

# Analyse des trajectoires dans les grilles

## Focus sur les adjoints techniques

Simon Rabaté et Mahdi Ben Jelloul

22 mars 2017

Ce note propose une première analyse des trajectoires indiciaires sur un sous-échantillon de la base carrière : les individus qui se trouvent dans le corps des adjoints techniques pour toutes les années entre 2007 et 2015.

### Plan de la note

<b>1</b>	<b>Le corps des adjoints techniques</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Point sur les données</b>	<b>5</b>
2.1	Sélection de l'échantillon . . . . .	5
2.2	Qualité de l'information avant 2011 . . . . .	6
2.3	Censure des données . . . . .	7
<b>3</b>	<b>Analyse des trajectoires : statistiques descriptives</b>	<b>8</b>
3.1	Trajectoires indiciaires . . . . .	9
3.2	Grade de provenance et de destination . . . . .	11

# 1 Le corps des adjoints techniques

Le corps des adjoints techniques comporte quatre grades distincts : les adjoints technique de deuxième classe, les adjoints techniques de première classe, les adjoints techniques principal de deuxième classe et les adjoints technique principal de première classe.

Dans la suite de la note nous utilisons les code neg suivants pour ces différents grades : 793, 794, 795 et 796 respectivement.

Le tableau ci-dessous précise les conditions de passage au grade immédiatement supérieur<sup>1</sup>. Les conditions présentées correspondent à la grille actuelle, mais peuvent avoir évoluées au cours du temps. Intégrer l'historique des conditions d'avancement serait utile à terme.

Si l'évolution dans les carrières est régie par ces conditions, nous nous attendons à observer des pics dans les probabilités de sortie de grade au moment où les conditions d'avancement sont remplies. Identifier l'éligibilité à l'avancement requiert (i) de pouvoir localiser un individu sur une grille (grade et échelon), et (ii) de pouvoir retracer l'historique de la carrière pour les conditions de durée (dans l'échelon et le grade). C'est ce dernier point qui est le plus délicat, dans la mesure où la profondeur des données à disposition est limitée, et d'une qualité variable au cours du temps (cf. partie 2).

TABLE 1 – Conditions d'avancement pour le corps des AT

Grade	Type d'avancement	Condition		
		Durée dans le grade	Échelon dans le grade	Durée dans l'échelon
793	Exam. pro.	3 ans	4	NA
794	Au choix	10 ans	7	NA
795	Au choix	6 ans	5	NA
796	Au choix	5 ans	6	2 ans

Les grilles de ces différents grades ont connu de nombreuses évolutions dans les années considérées (4 pour les trois premiers, 6 pour le grade 796). Les graphiques 1 et 2 proposent une visualisation de ces différentes évolutions.

Nous présentons d'abord l'évolution de chaque grade au cours du temps. La principale évolution a lieu en 2008 : le niveau des échelons inférieurs a été fortement relevé pour les différents grades du corps. Ainsi pour le grade AT2 par exemple, l'indice du premier échelon après le changement de 2008 correspond au niveau de l'échelon 4 précédemment, et l'indice du premier échelon après le changement de 2014 correspond au niveau 7 précédent.

Les évolutions propres à chaque grade sont susceptibles d'affecter le niveau relatif des différentes grilles, ce qui en retour peut avoir un impact sur les trajectoires. En effet si, par hypothèse, un individu ne peut diminuer d'indice en changeant de corps, le rapprochement des grilles de deux grades successifs peut conduire à augmenter l'échelon auquel on entre sur une grille et donc la vitesse globale de progression dans le corps. La figure 2 montre qu'il y a une à la fois un rapprochement des différentes grilles sur les échelons inférieurs mais un écartement des grilles sur les échelons supérieurs.

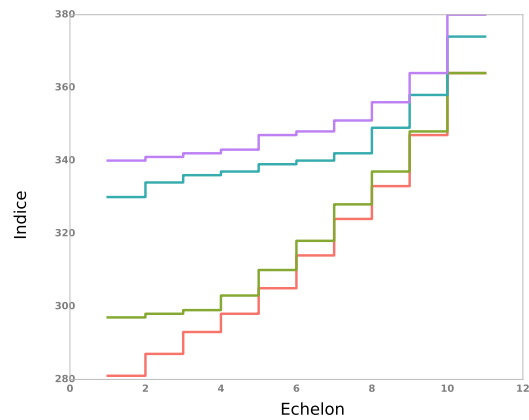
Ces évolutions dans le niveau des grilles peuvent avoir des conséquences importantes. Tout

<sup>1</sup>Source : [http://www.cdg45.fr/racine/accueil/gestion\\_des\\_ressources\\_humaines/cadres\\_d\\_emplois\\_de\\_la\\_fpt/filiere\\_technique/adjoint\\_technique\\_territorial/avancement\\_de\\_grade/avancement\\_de\\_grade](http://www.cdg45.fr/racine/accueil/gestion_des_ressources_humaines/cadres_d_emplois_de_la_fpt/filiere_technique/adjoint_technique_territorial/avancement_de_grade/avancement_de_grade).

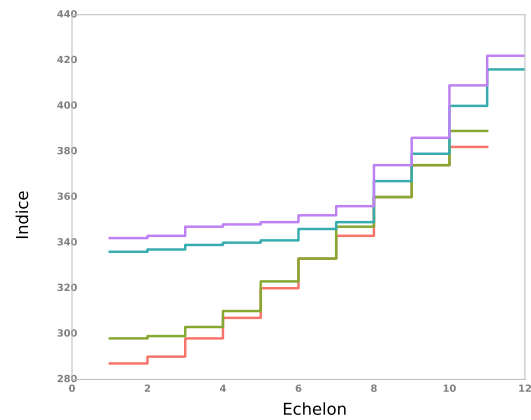
d'abord, elles sont susceptibles de générer des changements dans la trajectoire indiciaire, en l'absence même de changement d'échelon ou de grade. Ensuite, de manière indirecte, il est possible que ces modifications rendent plus complexes l'imputation de l'échelon à partir des indices et grade, si la mise en oeuvre des nouvelles grilles n'est pas immédiate dans l'ensemble des collectivités.

FIGURE 1 – Evolution des grilles : grade par grade

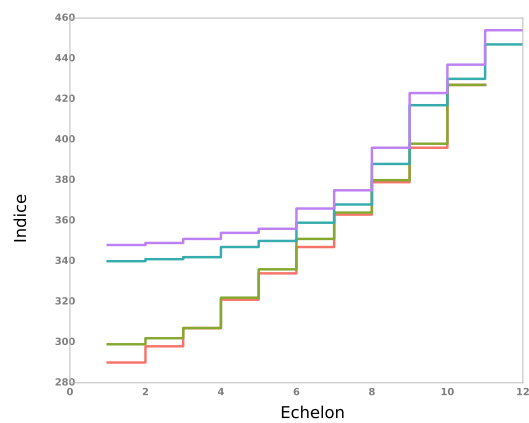
(a) Grade AT2



(b) Grade 794



(c) Grade 795



(d) Grade 796

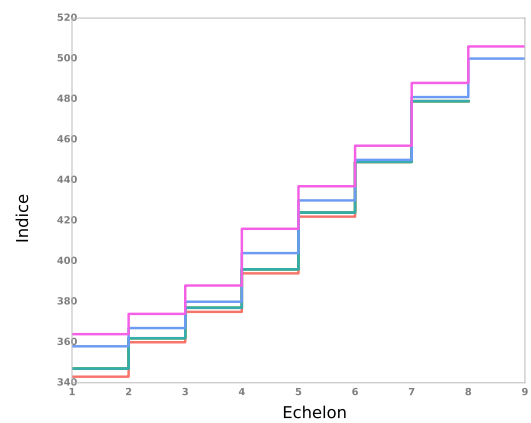
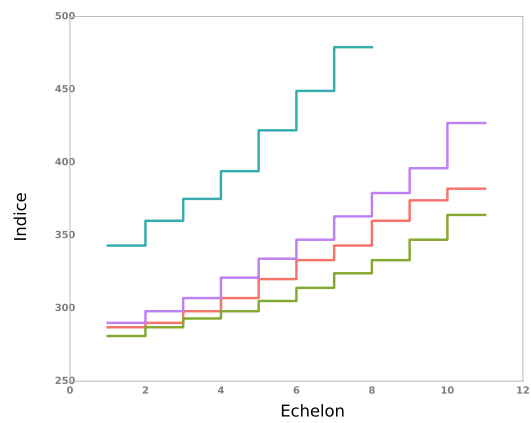
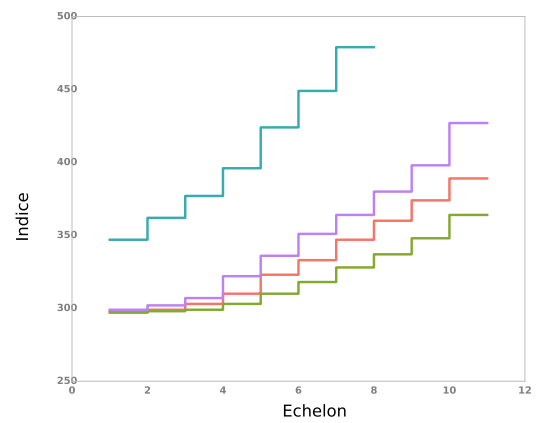


FIGURE 2 – Évolution des grilles : niveau relatif des grades

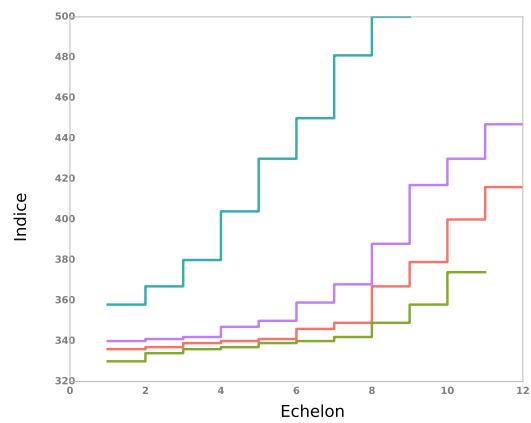
(a) Année 2006



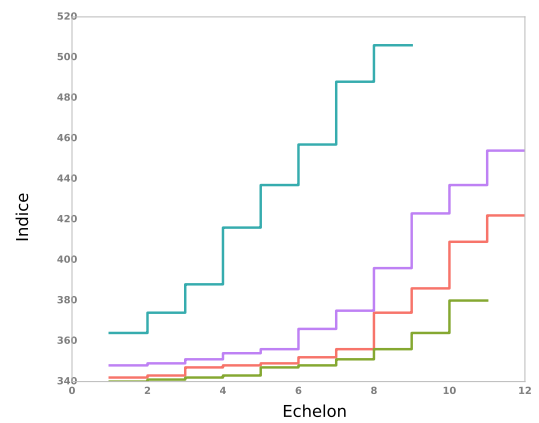
(b) Année 2008



(c) Année 2014



(d) Année 2015



## 2 Point sur les données

### 2.1 Sélection de l'échantillon

Nous nous concentrons sur les individus, nés entre 1960 et 1999, et ayant passé au moins une année dans l'un des grades du corps. Nous supprimons les individus apparaissant deux fois (environ 250). Nous obtenus un échantillon initial d'environ 300,000 individus.

L'étude des transitions entre grades et échelon nécessite de pouvoir identifier clairement les moments où le grade et l'échelon changent. La difficulté est alors la suivante : une information manquante pour l'une des variables clés rend difficile l'analyse de la séquence globale pour l'individu, car nous ne pouvons différencier une information manquante d'un changement dans la carrière. Le choix est pour l'instant fait de se concentrer sur une population restrictive, en ne gardant que les individus pour lesquels nous pouvons reconstituer la carrière de manière précise.

Nous appliquons donc les filtres suivants à la base initiale. L'impact sur la taille de l'échantillon de ces filtres successifs est présenté à la table ?? . La règle appliquée est la suivante : dès que les conditions sont remplies pour au moins une observation dans la carrière de l'individu entre 2007 et 2015, nous retirons l'ensemble des observations pour l'individu en question.

F1 Garder uniquement les individus pour lesquels le libemploi n'est pas manquant quand l'indice ou le statut ne sont pas nuls. Nous perdons alors 15% des individus, ce qui est relativement important par rapport à ce qui était attendu.

F2 Garder uniquement individus pour lesquels tous les grades sont renseignés, quand la variable libemploi n'est pas nulle. Cela implique de supprimer tous les individus pour lesquels les procédures d'imputation des libellés n'ont pas permis d'attribuer un grade neg pour chaque libemploi. Nous perdons ainsi 35% des individus, ce qui était attendu.

F3 Garder uniquement les individus pour lesquels l'échelon est renseigné pour les années dans le corps. Ce filtre a un effet fort et inattendu, puisque l'on perd encore 12% des individus. Par ailleurs cet effet est très hétérogène en fonction des grades. A cette étape les échelons manquant représentent environ 15% des observations pour le grade AT2, contre 90% pour le grade 795.

La déperdition en étape F2 et F3 semble plus importante que ce que suggéreraient les statistiques descriptives pour les années les plus récentes. Cela suggère, comme précédemment soulignée<sup>2</sup>, que la qualité de l'information se dégrade au cours du temps.

TABLE 2 – Impact des filtres successifs sur la taille de l'échantillon

	Nb d'individus	% echantillon initial
Echantillon initial	304367	100
F1 : Libemploi manquant quand statut non vide	265572	87
F2 : Neg manquant quand libemploi renseigne	145560	48
F3 : Echelon manquant quand neg dans le corps	108825	36
F3bis : Baisse d'échelon	106890	35
F3ter : Saut d'échelon	105032	35

<sup>2</sup> cf. mail Isabelle :												
Année	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015
% Neg renseigné	15,4%	15,8 %	17,05	37,2 %	51,4	53,4 %	57,7 %	70,2 %	71,0 %	71,4 %	71,5 %	71,6 %
% Ech renseigné	3,9 %	4,2 %	4,4 %	10,2 %	25 %	24 %	33,5 %	54 %	56,3 %	58,2 %	58,5 %	58,9 %

## 2.2 Qualité de l'information avant 2011

Outre la question de l'alimentation des CIR, la dégradation de l'information au cours du temps peut s'expliquer par les différences dans le mode d'imputation du grade NEG avant et après 2011. En effet, après 2011 le grade est imputé sur la base du code NETNEH quand il est disponible, et avant l'imputation se fait sur la seule base du matching à partir des libellés saisis à la main.

Une première illustration de la dégradation de l'information au cours du temps est présenté à la table 3. A partir d'une base pour laquelle seuls le filtre F1 (libemploi manquant), nous présentons l'évolution au cours du temps du taux de valeurs manquantes pour le grade et pour l'échelon. Nous re-constatons bien sur nous sous-population un taux de remplissage du grade qui chute avant 2011 (30% de valeurs manquantes contre 12% pour les années plus récentes). De manière encore plus marquée, nous observons une chute du taux de remplissage des échelons avant 2011. La proportion de valeurs manquantes est multipliée par trois avant 2011. Ce taux est par ailleurs variable d'une année à l'autre (43% en 2007, 63% en 2008) et d'un grade à l'autre (de 15% à 100% entre AT2 et 796).

Ces chiffres doivent au préalable être confirmés et recoupés avec les analyses cotés CDC<sup>3</sup>, mais peuvent s'expliquer par au moins deux raisons :

1. Un problème lié aux changements de grille (au niveau des collectivité ou de l'imputation), car les années marquées par des changements de grilles importants (2008, 2014) semblent particulièrement touchées).
2. Un problème lié à une mauvaise imputation du grade sur la base des libellés remplis à la main à partir du matching.

Notons que l'on observe le même type de résultat pour le grade des adjoints administratifs (en particulier pour le dernier grade du corps), ce qui suggère que le problème n'est pas spécifique à la population sélectionnée.

Dans la suite du document, nous faisons le choix de ne pas étudier les échelons avant 2011, dans l'attente de pouvoir expliquer le nombre important de valeurs manquantes avant cette date.

TABLE 3 – Proportion de valeurs manquantes par années et par grade

	% lib NA (statut rempli)	% neg NA (lib rempli)	% ech NA (neg rempli)	% ech NA AT2	% ech NA 794	% ech NA 795	% ech NA 796
2007	0.13	0.32	0.43	0.21	0.65	0.39	0.94
2008	0.08	0.31	0.63	0.59	0.57	0.64	0.99
2009	0.06	0.30	0.34	0.18	0.36	0.31	0.99
2010	0.04	0.29	0.32	0.15	0.34	0.38	1.00
2011	0.01	0.12	0.09	0.06	0.06	0.13	0.94
2012	0.01	0.12	0.09	0.06	0.06	0.13	0.99
2013	0.01	0.12	0.08	0.07	0.08	0.13	0.05
2014	0.01	0.13	0.16	0.15	0.17	0.22	0.14
2015	0.00	0.13	0.09	0.08	0.09	0.14	0.05

<sup>3</sup>En particulier pour le grade 796

La table 4 permet de comprendre les conséquences de cette rupture statistique sur l'analyse des trajectoire présente l'évolution de la proportion de changement d'une année à l'autre, proportion qui est décomposée en fonction des différents types de changements possible (de grade manquant à grade renseignée, de grade renseigné à grade manquant, et de grade à grade). Nous constatons à l'année 2011 une forte augmentation de la probabilité de changement de grade. Cette augmentation est liée à deux facteurs :

1. Une hausse des transitions de grade manquant vers grade renseigné, qui découle du meilleur remplissage de la variable neg à partir de 2011, qui conduit à l'apparition de nouveaux individus à partir de 2011.
2. Une mauvaise imputation du grade avant 2011, qui conduit à une hausse fictive des changements de grade à grade qui traduisent simplement la correction induite par l'imputation du grade neg sur la base du NETNEH.

TABLE 4 – Proportion de changements de grade par année

Année	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Filtre F1								
% Changement de grade	0.15	0.16	0.15	0.45	0.16	0.15	0.15	0.17
% de NA a grade	0.07	0.07	0.07	0.22	0.07	0.05	0.05	0.04
% de grade a NA	0.03	0.03	0.03	0.06	0.03	0.02	0.03	0.04
% de grade a grade	0.04	0.05	0.05	0.17	0.06	0.07	0.07	0.09
Filtre F2								
% Changement de grade	0.11	0.11	0.12	0.30	0.13	0.15	0.15	0.17
% de NA a grade	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	0.06	0.06	0.05
% de grade a NA	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03
% de grade a grade	0.05	0.07	0.07	0.23	0.06	0.08	0.08	0.10
Filtre F3								
% Changement de grade	0.10	0.10	0.11	0.26	0.14	0.15	0.16	0.18
% de NA a grade	0.05	0.05	0.05	0.08	0.07	0.08	0.08	0.06
% de grade a NA	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03
% de grade a grade	0.05	0.05	0.06	0.17	0.06	0.07	0.08	0.09

POPULATION : Population initiale avec application des filtres successifs.

## 2.3 Censure des données

Les données dont on dispose sont censurées, car nous observons les trajectoires uniquement entre 2007 (choix de profondeur) et 2015 (dernière année disponible). Quelque soit le processus que l'on considère (passage dans un corps, dans un grade, dans un échelon), celui-ci sera observé de manière potentiellement incomplète. Comme illustré sur le schéma de la figure 3, la censure peut être de différent type. Si l'ensemble de la séquence se déroule entre 2007 et 2015, nous n'avons pas de censure (cas 1). La censure peut ensuite être à gauche si le processus

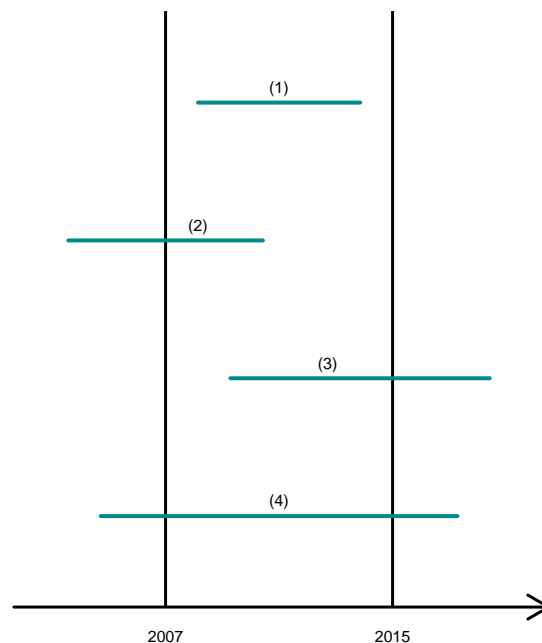
est débuté avant 2007 (cas 2) ou à droit s'il est s'achève après 2015 (cas 3). Il peut également y avoir censure des deux cotés (cas 4).

Notons que le problème de censure est naturellement plus aigu pour les processus longs. Ce sera sans doute le cas pour la modélisation de la trajectoire dans le grade. Par exemple, si l'on prend la grille qui a cours en 2008, la durée minimale (resp. maximale) pour parcourir l'ensemble du grade est de 21 (resp. 30) ans. Si la plupart des individus ne parcourent pas l'ensemble d'un grade, nous risquons d'être confronté à ce problème, même si nous disposons de données propres de 2007 à 2015.

Soulignons que la censure à gauche est plus problématique que la censure à droite. En cas de censure à droite, nous pouvons tout de même utiliser l'information disponible : l'individu est resté dans le grade donné jusqu'en 2015. Dans le cas de la censure à gauche, nous devons obligatoirement imputer l'état initial, la durée déjà passée dans le grade avant 2007, ce qui ne peut se faire de manière simple.

Notons enfin que nous ne sommes pas dans un cas de censure totale, puisqu'il est possible d'utiliser les informations sur les variables avant 2007 (libellés emploi, indice, date d'affiliation, etc).

FIGURE 3 – Censure des données : illustration



### 3 Analyse des trajectoires : statistiques descriptives

Dans cette section nous présentons des statistiques descriptives permettant de décrire les trajectoires dans les grilles de la population considérée.



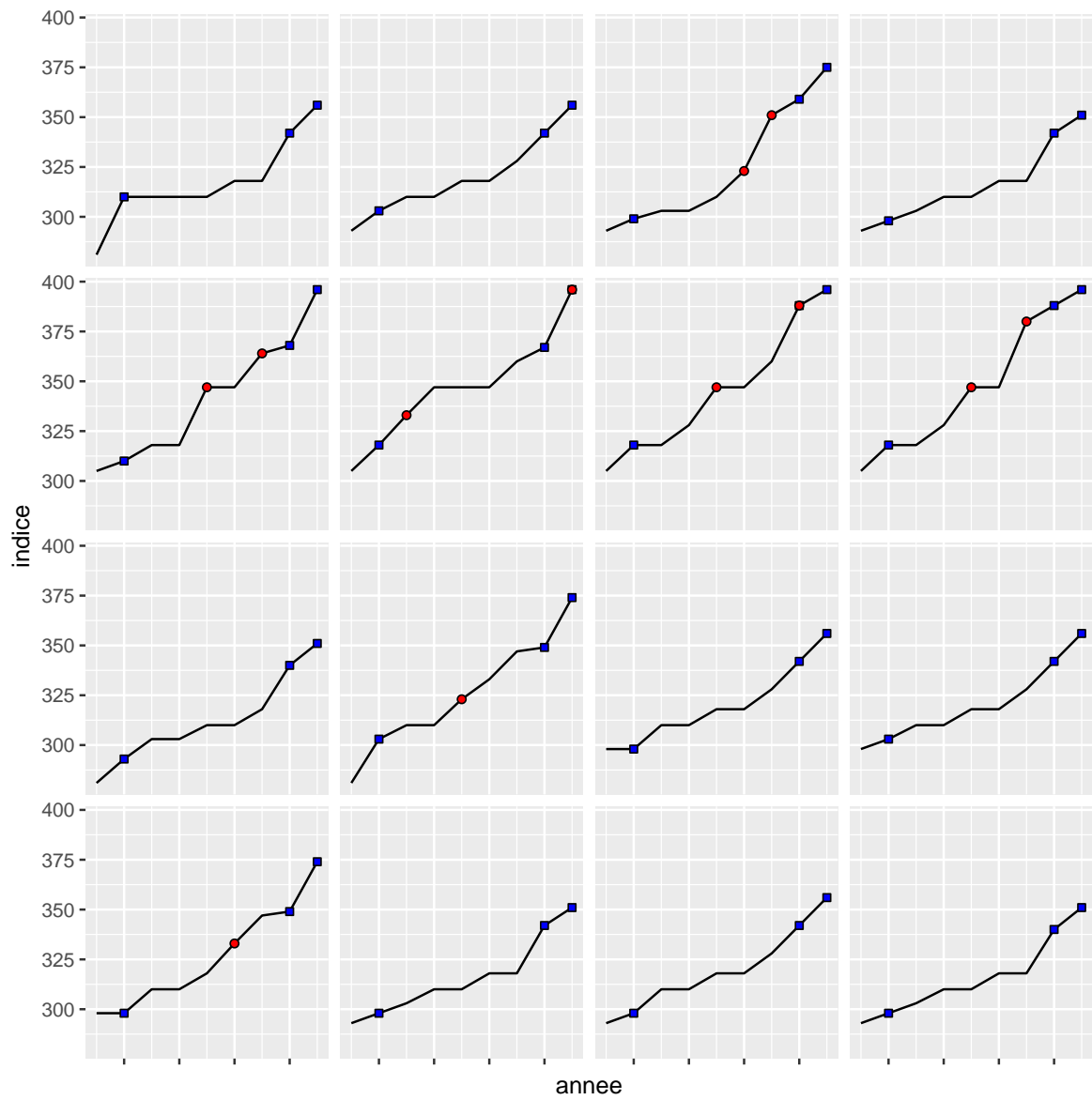
### 3.1 Trajectoires indiciaires

Une première illustration des trajectoires de rémunération est proposée à la figure 4. Elle présente l'évolution par année de l'indice pour une sous-population particulière, des individus dont l'année d'affiliation au régime est 2007, et qui passent ensuite l'ensemble de leur carrière dans le corps des adjoints techniques. Nous représentons en bleu les changements de grilles et en rouge les changements de grade entre deux années.

De manière intéressante, nous observons des trajectoires en "escalier", qui traduisent l'évolution des grilles et des individus dans ces grilles. Les marches les plus importantes sont générées par des changements de grille ou des changements de grade. Même s'il s'agit d'une population aux trajectoires particulièrement simples, ces exemples soulignent la pertinence de l'approche par grilles. En effet, une simple équation de salaire ne saurait reproduire ce type d'évolution.

A titre d'illustration, la figure 5 présente des exemples (représentatifs cette fois) de trajectoires salariales issues des projections du modèle Destinie de l'Insee. Conformément à ce qui est attendu, les équations de salaires usuellement mises en place conduisent à des profils d'évolution linéaires, peut-être adaptés pour les salariés du privé, mais moins pour les carrières des fonctionnaires.

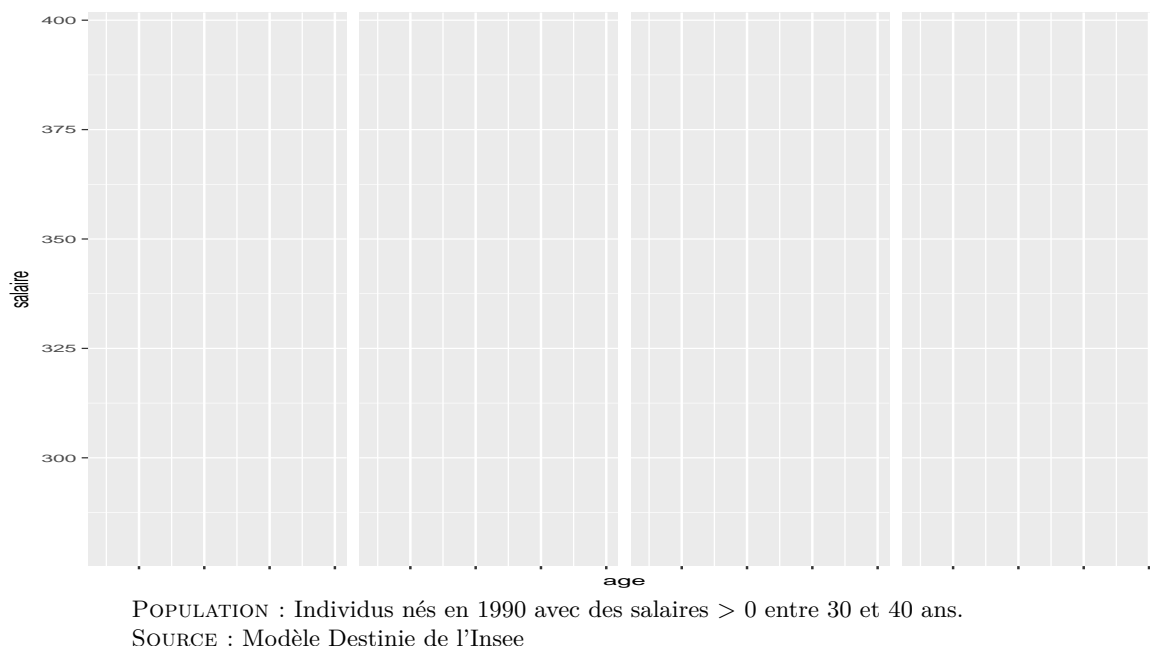
FIGURE 4 – Exemples de trajectoires indicaires



POPULATION : Individus qui font leur entrée dans le régime en 2007 au grade 793, et qui connaissent toutes leur carrière dans le corps.

NOTE : Les carrés bleus correspondent à des années de changement de grille, les ronds rouges à des années de changement de grade.

FIGURE 5 – Exemples de trajectoires salariales projetées dans Destinie



### 3.2 Grade de provenance et de destination

Une question importante dans la modélisation des trajectoires est le niveau adéquat de modélisation. L'approche par corps adoptée ici se justifie-t-elle ? Ou est-elle déjà trop large car les liens entre les différents grades du corps ne sont pas si importants, ou trop réduite car l'on néglige des dynamiques avec d'autres corps (de la filière, ou d'une autre filière).

La définition du bon niveau d'analyse devrait pouvoir se déterminer directement à partir des données, par l'étude des réseaux générés par les différentes transitions. Dans l'attente de développer une telle analyse, nous décrivons simplement les transitions pour les grades étudiés. Nous présentons d'une part les grades de provenance (table 5) et les grades de destinations (table 6) pour les grades étudiés.

Nous nous concentrons sur les transitions ayant lieu dans les années plus récentes, pour lesquelles l'information est la plus fiable. Nous n'appliquons par le filtre F3 sur les échelons car nous travaillons uniquement sur les grades.

Pour ce qui est des grades de provenance, nous soulignons les points suivants :

1. L'approche par corps semble bien justifiée : une très grande majorité des individus se trouvant dans un grade donné provient du grade immédiatement précédent dans le corps (sauf pour le premier grade 793, qui correspond aux premières affiliations).
2. Nous observons des transitions a priori surprenantes voire impossibles d'un grade supérieur vers un grade inférieur.

Pour ce qui est des grades de destination, nous soulignons les points suivants :

1. Il y a également une forte détermination du corps dans les trajectoires, le corps suivant étant toujours la principale destination.

2. Ce constat est moins vrai pour le premier grade du corps, pour lequel on observe plus de transition vers l'extérieur. Cela s'explique peut-être par la structure pyramidale du corps : s'il y a moins de poste pour les grades supérieurs, tout le monde ne peut pas passer au grade supérieur ("up or out").
3. Parmi ces 24% de départs depuis le grade 793 vers des autres grades, la principale destination est le grade d'adjoint administratif de deuxième classe (17% du total des destinations). Cela suggère des liens potentiellement importants entre ces deux corps.

TABLE 5 – Répartition des grades de provenance

	Grade en n (changement en n)			
	793	794	795	796
NEG n-1 = 793	0.00	79.39	4.39	1.00
NEG n-1 = 794	2.30	0.00	82.05	0.84
NEG n-1 = 795	0.13	0.15	0.00	92.14
NEG n-1 = 796	0.01	0.15	0.00	0.00
NEG n-1 = autres	5.87	2.18	2.46	1.17
dont	791	791	792	14
part	4.36	0.89	0.83	0.67
dont	807	792	791	162
part	0.34	0.80	0.79	0.33
NEG n-1 = manquant	91.68	18.13	11.11	4.85
total	100.00	100.00	100.00	100.00

POPULATION : Filtres F1 et F2. Années 2012 à 2015. Observations pour lesquelles il y a un changement de grade entre l'année précédente et l'année courante.

LECTURE : 79,6% des individus arrivant dans le grade 794 proviennent du grade 793.

TABLE 6 – Répartition des grades de destination

	Grade en n (changement en n+1)			
	793	794	795	796
NEG n+1 = 793	0.00	8.45	1.54	4.76
NEG n+1 = 794	57.03	0.00	0.70	23.81
NEG n+1 = 795	2.12	81.40	0.00	0.00
NEG n+1 = 796	0.13	0.22	77.06	0.00
NEG n+1 = autres	14.08	2.44	7.55	4.76
dont	791	792	960	162
part	9.48	1.26	5.17	4.76
dont	346	791	791	
part	1.91	0.44	1.12	
NEG n+1 = manquant	20.78	5.62	10.77	66.67
total	94.15	98.13	97.62	100.00

POPULATION : Filtres F1 et F2. Années 2012 à 2015. Observations pour lesquelles il y a un changement de grade entre l'année précédente et l'année courante.

LECTURE : 79,6% des individus arrivant dans le grade 794 proviennent du grade 793.