

# Un indicateur de dispersion pour les carrières salariales

*Application à l'hétérogénéité des carrière dans le public et le privé (1988-2008)*

---

Malik KOUBI



Mesurer pour comprendre



# Introduction

---

- **Carrières salariales :**
  - Un objet complexe, très hétérogène : les profils salariaux diffèrent par le niveau (à un instant donné), mais également par d'autres aspects
  - Importance du capital humain, mais également des aléas de carrière, voire de l'« équation personnelle » de l'individu
  - Analyse en coupe insuffisante
  - Public et privé
    - Caractéristiques des carrières très différentes entre secteurs
    - Contextes institutionnel et économique différents
- **Objectif**
  - Analyse des profils salariaux à l'aide d'indicateurs simples : niveau, progression, instabilité, etc.
  - Mesure de la dispersion des carrières autour de la carrière moyenne
  - Caractérisation des sources d'hétérogénéité propres à chaque secteur

# Plan

---

Partie I : Données et statistiques globales

Partie II : Décomposition des carrières

Partie III : Indicateur de dispersion et décomposition

Partie IV : Résultats

Conclusion

# Le panel tous salariés

---

## Données

DADS + FPE (1988-2008), avec identifiant commun  
Diplôme issu de l'EDP (sur un sous-échantillon)

## Une observation par an et par individu

On retient le poste principal

On se restreint ici aux carrières complètes et aux âges  
compris entre 30 et 45 ans (cohortes 1958-1962)

Soit 16 000 individus, 260 000 observations

# Le panel tous salariés

---

## Variable d'intérêt

Salaire net

- y compris compléments de rémunération
- annualisé (corrigé du nombre de jours travaillés)
- relatif (déflaté par le salaire médian de l'année)

Attention : tous les taux de croissance sont donc entendus en plus de celle du salaire médian

## Variables de stratification

- 6 secteurs et versants de la fonction publique  
Enseignants, FPE (hors enseignants), FPH, FPT, Privé (entreprises d'au moins 100 sal), Privé (petites < 100)
- Âge, Diplôme, Sexe

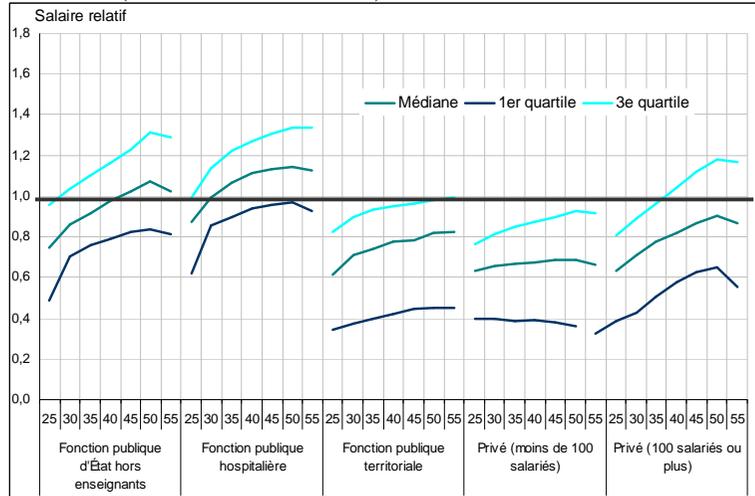
# Le panel tous salariés

---

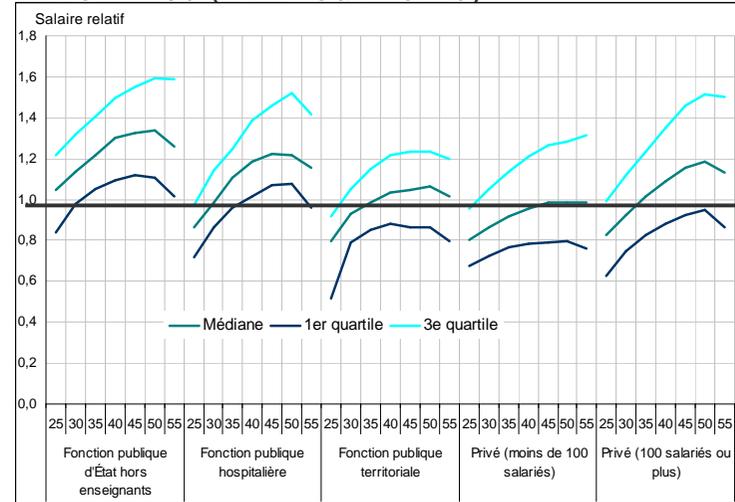
- A 30 ans
  - Peu ou pas diplômés (BEP ou moins)
    - H : FPE (1,14) > FPH (0,99) > Privé (grandes 0,93),FPT (0,93)
    - F : FPH (1,00) > FPE (0,86) > Privé (grandes 0,71),FPT (0,71)
  - Diplômés (Bac+3 ou plus)
    - H : Privé (grandes : 2,0) > FPH,FPE,Ens (1,4) > FPT (1,2)
    - F : Privé (grandes : 1,5) > Ens.(1,3) > FPE, FPH(1,3) >FPT (1,0)
- Progression entre 30 et 45 ans
  - Perspectives meilleures pour les plus diplômés
  - Le secteur privé (surtout dans les grandes entreprises)
  - Dans la FP, progressions plus régulières que dans le privé

# Par âge et niveau de diplôme

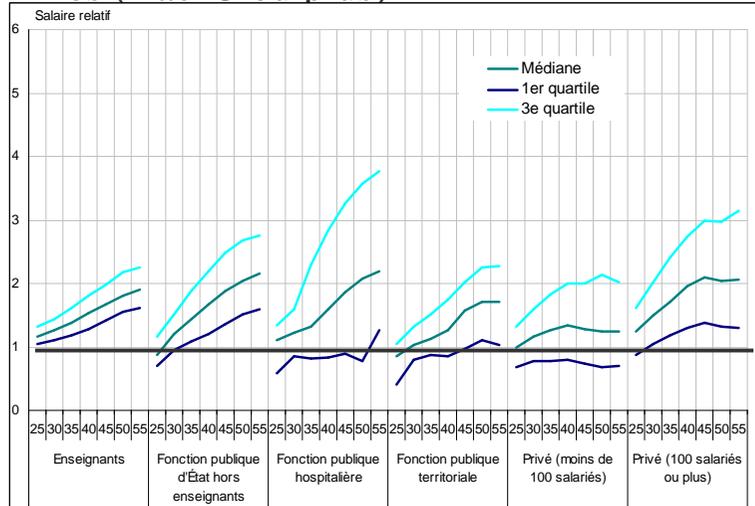
## Femmes (BEP ou moins)



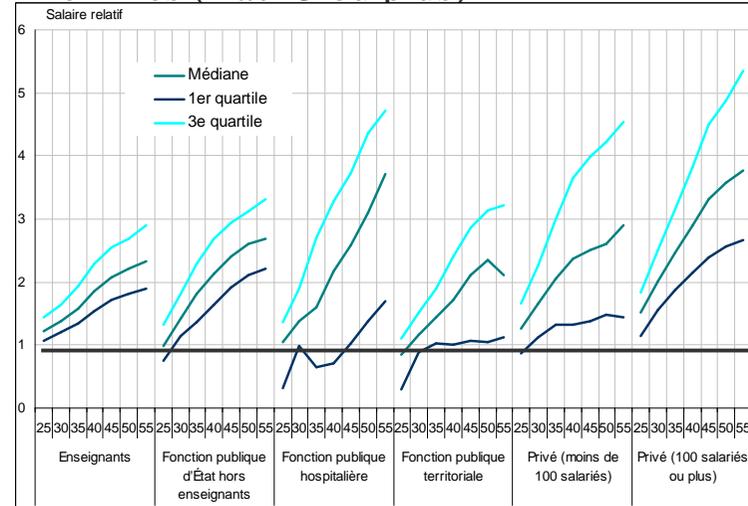
## Hommes (BEP ou moins)



## Femmes (Bac+3 ou plus)



## Hommes (Bac+3 ou plus)



# Plan

---

Partie I : Données et statistiques globales

Partie II : Décomposition des carrières

Partie III : Indicateur de dispersion et décomposition

Partie IV : Résultats

Conclusion

# Décomposition des carrières

---

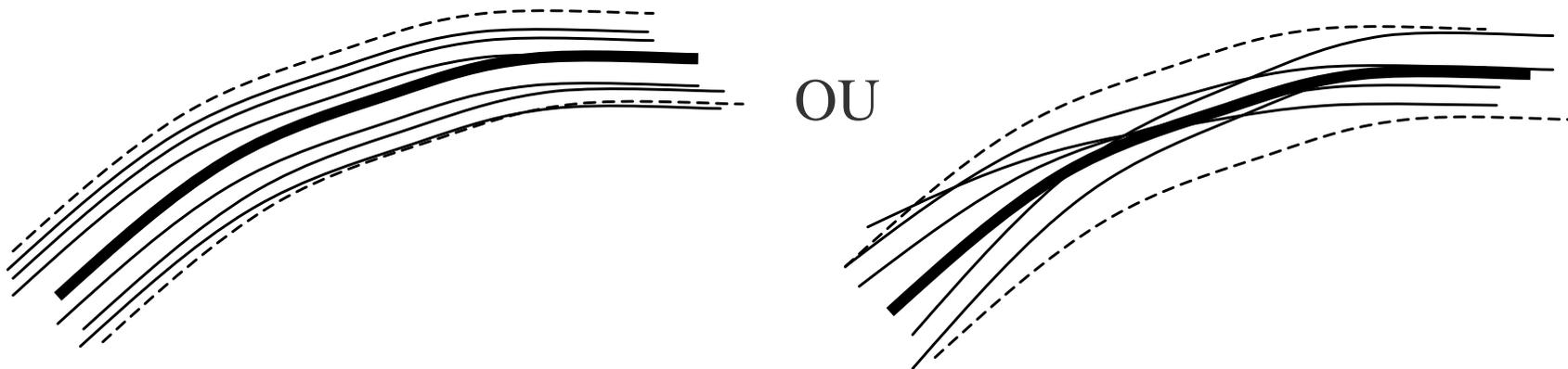
- Limites de l'approche statique
  - Effet structure : ce ne sont pas les mêmes personnes que l'on observe à différents âges -> nécessité de se placer au niveau individuel
  - Analyse en dispersion : caractériser un peu mieux le « halo » autour des carrières moyennes
    - Rôle du niveau moyen de la carrière (revenu « permanent »), de la progression ?
    - Différenciation plutôt en 1ère partie ou en 2ème partie de carrière ?
    - Sources différentes selon le diplôme, le secteur, le sexe ?



# Décomposition des carrières

---

- Approche proposée
  - Extraire les caractéristiques voulues des carrières individuelles à l'aide d'un jeu de fonctions élémentaires de l'âge
  - Proposer un indicateur de dispersion adapté aux carrières salariales
    - Mesure du « halo » autour de la carrière moyenne
  - Le décomposer selon les dimensions définies par les fonctions élémentaires
    - Contribution de chaque dimension à la taille du halo



# Décomposition des carrières

---

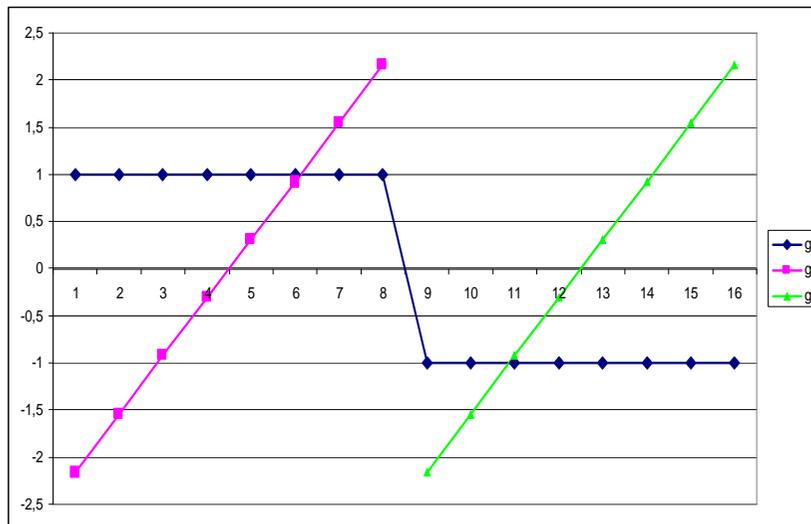
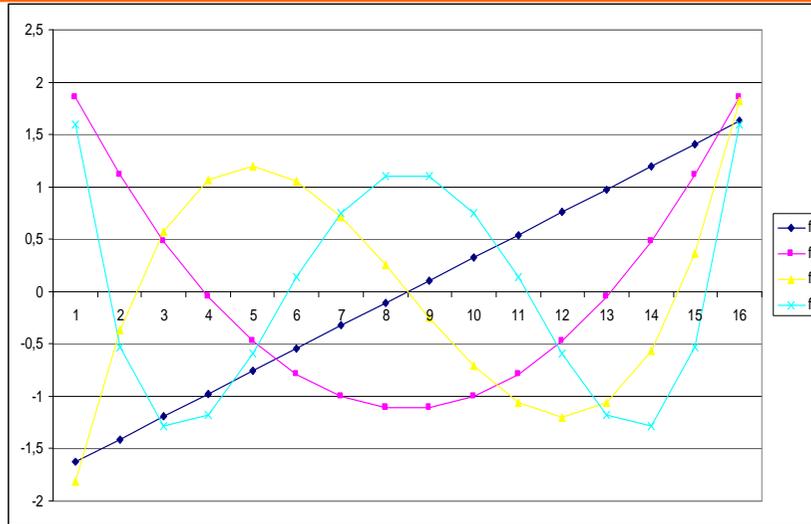
- Prendre en compte des évolutions complexes sur longue période
  - Modélisation à l'aide d'un jeu de fonctions élémentaires de l'âge
  - Partie de carrière [30,45]
  - $F_K = (f_0, \dots, f_k, \dots, f_K)$  avec  $f_0$  constante égale à 1
  - Qu'on suppose orthonormalisées pour les besoins de la décomposition (toujours possible)

- Modélisation

$$w_{i,a} = c_i^0 \cdot f_0(a) + c_i^1 \cdot f_1(a) + \dots + c_i^K \cdot f_K(a) + u_{i,a}$$

- Les coefficients  $c$  captent chacun une dimension géométrique particulière
- Les 2 jeux de fonctions considérés ici
  - Polynômes de degré  $\leq 4$
  - Fonctions affines par morceaux sur 2 parties de carrière

# Jeux de fonctions utilisés (orthonormalisés)



# Décomposition des carrières

## Ajustement du modèle au niveau des individus

Secteur	Diplôme	sexe	q1	q2	q3
Enseignants	Bac ou moins	Femmes	ns	ns	ns
		Hommes	ns	ns	ns
	Plus que Bac	Femmes	0,63	0,81	0,90
		Hommes	0,72	0,82	0,92
Etat (hors ens.)	Bac ou moins	Femmes	0,62	0,81	0,91
		Hommes	0,70	0,86	0,94
	Plus que Bac	Femmes	0,65	0,85	0,93
		Hommes	0,75	0,90	0,96
Fonction publique hospitalière	Bac ou moins	Femmes	0,60	0,80	0,90
		Hommes	0,64	0,81	0,92
	Plus que Bac	Femmes	0,63	0,83	0,92
		Hommes	0,67	0,90	0,94
Fonction publique territoriale	Bac ou moins	Femmes	0,70	0,87	0,94
		Hommes	0,63	0,88	0,94
	Plus que Bac	Femmes	0,59	0,86	0,94
		Hommes	0,71	0,90	0,96
Secteur privé	Bac ou moins	Femmes	0,47	0,73	0,88
		Hommes	0,45	0,70	0,87
	Plus que Bac	Femmes	0,50	0,73	0,88
		Hommes	0,52	0,80	0,92

# Décomposition des carrières

Éléments de distribution des coefficients C0, C1 et C2

Secteur	Diplôme	sexe	C0			C1			C2		
			q1	q2	q3	q1	q2	q3	q1	q2	q3
Enseignants	Bac ou moins	Femmes	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
		Hommes	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Plus que Bac	Femmes	1,167	1,320	1,521	0,063	0,122	0,188	-0,069	-0,026	0,017
		Hommes	1,319	1,518	1,826	0,097	0,153	0,261	-0,104	-0,034	0,013
Etat (hors ens.)	Bac ou moins	Femmes	0,824	0,963	1,115	0,026	0,060	0,114	-0,042	-0,015	0,011
		Hommes	1,028	1,233	1,426	0,044	0,084	0,141	-0,043	-0,020	0,002
	Plus que Bac	Femmes	1,025	1,200	1,445	0,036	0,094	0,187	-0,050	-0,015	0,023
		Hommes	1,286	1,537	2,009	0,090	0,172	0,300	-0,071	-0,033	0,005
Fonction publique hospitalière	Bac ou moins	Femmes	0,987	1,095	1,237	0,028	0,072	0,121	-0,066	-0,028	0,002
		Hommes	1,016	1,122	1,256	0,033	0,079	0,118	-0,050	-0,021	0,007
	Plus que Bac	Femmes	1,091	1,339	1,572	0,046	0,123	0,207	-0,061	-0,018	0,033
		Hommes	1,310	1,691	2,353	0,115	0,231	0,709	-0,076	-0,027	0,049
Fonction publique territoriale	Bac ou moins	Femmes	0,606	0,851	0,992	0,035	0,080	0,146	-0,048	-0,016	0,020
		Hommes	0,906	1,047	1,201	0,041	0,079	0,138	-0,047	-0,017	0,014
	Plus que Bac	Femmes	0,877	1,083	1,309	0,047	0,103	0,189	-0,063	-0,017	0,028
		Hommes	1,079	1,269	1,610	0,062	0,124	0,215	-0,066	-0,021	0,016
Secteur privé	Bac ou moins	Femmes	0,578	0,768	0,968	-0,017	0,043	0,114	-0,047	-0,003	0,047
		Hommes	0,840	1,018	1,258	-0,010	0,053	0,124	-0,050	-0,006	0,037
	Plus que Bac	Femmes	0,890	1,169	1,570	-0,003	0,092	0,206	-0,073	-0,008	0,059
		Hommes	1,307	1,801	2,544	0,031	0,163	0,361	-0,105	-0,021	0,055

# Plan

---

Partie I : Données et statistiques globales

Partie II : Décomposition des carrières

Partie III : Indicateur de dispersion et décomposition

Partie IV : Résultats

Conclusion

# Indicateur de dispersion : définition

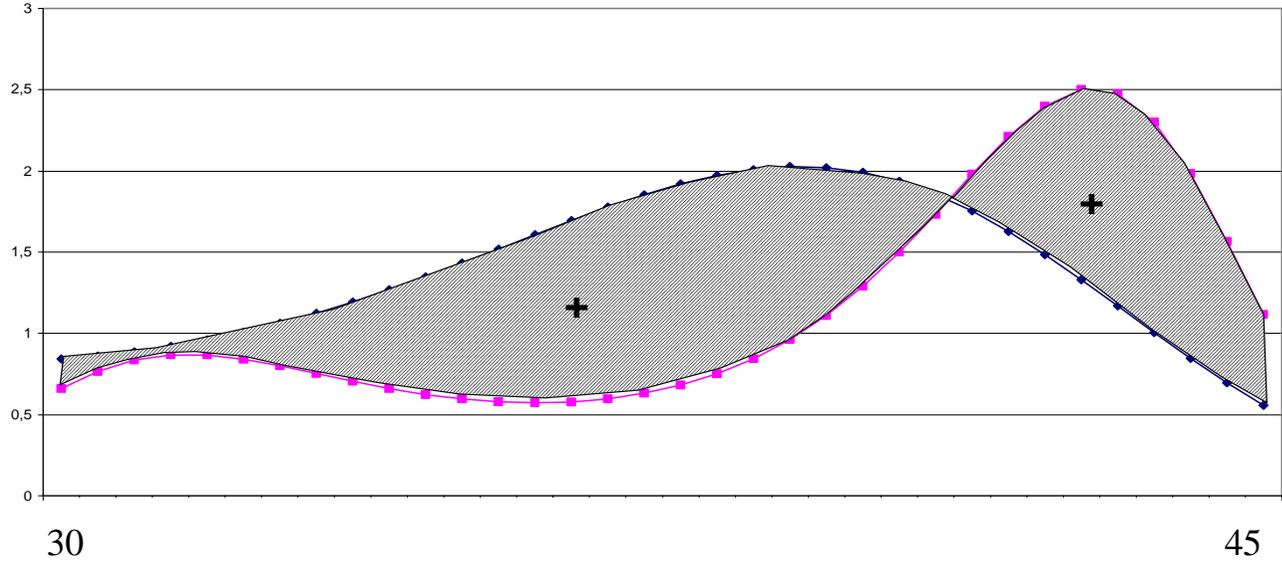
---

- Semblable à la variance mais adapté aux carrières salariales
- On cherche à mesurer une dispersion autour de la carrière moyenne
- On définit la carrière moyenne  $W_{\text{moy}} = (W_{\text{moy},a})_{a \in IA}$
- On calcule l'écart quadratique entre chaque carrière et la moyenne

$$\|W_i - W_{\text{moy}}\|_{L2}^2 = \frac{1}{\#IA} \sum_{a \in IA} (W_{i,a} - W_{\text{moy},a})^2$$

# Indicateur de dispersion : définition

Distance entre deux carrières : la contribution de chaque âge à la distance entre les deux carrières est toujours comptée positivement



# Indicateur de dispersion : définition

---

- L'indicateur de dispersion se définit comme la moyenne de cet écart sur les individus

$$I(W) = \frac{1}{N} \sum_i \|W_i - W_{\text{moy}}\|_{L2}^2$$

- C'est la taille du « halo » autour de la carrière moyenne
- L'indicateur est calculé sur chaque groupe défini par âge X diplôme X secteur (public/privé)
- Remarque : comme pour la variance, il existe une formule de décomposition inter-intragroupes mais non utilisée dans cette étude
  - On s'intéresse à la décomposition *au sein* de chaque groupe
  - On compare la décomposition obtenue d'un groupe à l'autre

# Indicateur de dispersion : décomposition

---

- On cherche à le décomposer sur chaque groupe suivant les sources de dispersion liées aux caractéristiques de la carrière (fonctions  $F_k$ )
- Grâce à l'orthonormalité du jeu de fonctions  $F_k$ , la décomposition est assez simple.
- Elle fait intervenir la variance (sur les individus) des coefficients  $c$  issus de la décomposition des carrières

Rappel : 
$$w_{i,a} = c_i^0 \cdot f_0(a) + c_i^1 \cdot f_1(a) + \dots + c_i^K \cdot f_K(a) + u_{i,a}$$

$$I(W) = Var(c_0) + Var(c_1) + \dots + Var(c_k) + I(U)$$

- L'orthonormalisation rend directement commensurables les différentes composantes

# Plan

---

Partie I : Données et statistiques globales

Partie II : Décomposition des carrières

Partie III : Indicateur de dispersion et décomposition

Partie IV : Résultats

Conclusion

# Résultats

---

- **Peu diplômés : peu de dispersion, sauf Privé et FPT**
  - Privé :
    - Contribution du niveau moyen et de la progression
    - Contribution de la composante inexpliquée pour les hommes
  - FPT :
    - Dispersion surtout liée au niveau moyen
    - Plus importante pour les hommes que pour les femmes
- **Diplômés : forte dispersion, surtout dans le Privé et la FPH**
  - Enseignants : très faible dispersion, à la fois en niveau et en progression
  - Privé : forte dispersion, surtout pour les hommes, tenant au niveau moyen, à la progression, à la courbure et surtout à la composante individuelle
  - FPH : dispersion importante surtout pour les hommes (minoritaires dans ce secteur)
  - FPE et FPT : occupent une position intermédiaire.
  - Importance de la composante « progression » et de la composante individuelle pour les hommes de la FPT

# Résultats

Secteur	Diplôme	sexe	VarC0/W2	VarC1/W2	VarC2/W2	VarC3/W2	VarC4/W2	IU/W2
Enseignants	Bac ou moins	Femmes	ns	ns	ns	ns	ns	ns
		Hommes	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Plus que Bac	Femmes	0,064	0,011	0,007	0,005	0,003	0,019
		Hommes	0,089	0,011	0,007	0,004	0,003	0,043
Etat (hors ens.)	Bac ou moins	Femmes	0,065	0,012	0,008	0,007	0,004	0,052
		Hommes	0,048	0,008	0,009	0,010	0,006	0,042
	Plus que Bac	Femmes	0,143	0,016	0,008	0,006	0,004	0,083
		Hommes	0,134	0,021	0,010	0,006	0,004	0,063
Fonction publique hospitalière	Bac ou moins	Femmes	0,060	0,017	0,009	0,010	0,008	0,040
		Hommes	0,037	0,008	0,005	0,004	0,003	0,019
	Plus que Bac	Femmes	0,109	0,028	0,010	0,007	0,005	0,030
		Hommes	0,165	0,064	0,031	0,030	0,011	0,109
Fonction publique territoriale	Bac ou moins	Femmes	0,131	0,019	0,013	0,008	0,007	0,023
		Hommes	0,069	0,013	0,012	0,006	0,010	0,055
	Plus que Bac	Femmes	0,139	0,044	0,023	0,018	0,012	0,103
		Hommes	0,163	0,125	0,020	0,039	0,016	0,130
Secteur privé	Bac ou moins	Femmes	0,198	0,045	0,033	0,029	0,020	0,053
		Hommes	0,196	0,039	0,019	0,018	0,014	0,082
	Plus que Bac	Femmes	0,310	0,057	0,039	0,028	0,017	0,146
		Hommes	1,294	0,889	0,153	0,056	0,035	1,551

## Résultats (en filtrant les hauts salaires)

Secteur	Diplôme	sexe	VarP0/W2	VarP1/W2	VarP2/W2	VarP3/W2	VarP4/W2	IU/W2
Enseignants	Bac ou moins	Femmes	ns	ns	ns	ns	ns	ns
		Hommes	ns	ns	ns	ns	ns	ns
	Plus que Bac	Femmes	0,064	0,011	0,007	0,005	0,003	0,019
		Hommes	0,072	0,009	0,007	0,004	0,003	0,027
Etat (hors ens.)	Bac ou moins	Femmes	0,065	0,012	0,008	0,007	0,004	0,052
		Hommes	0,048	0,008	0,009	0,010	0,006	0,042
	Plus que Bac	Femmes	0,143	0,016	0,008	0,006	0,004	0,083
		Hommes	0,125	0,021	0,009	0,006	0,004	0,058
Fonction publique hospitalière	Bac ou moins	Femmes	0,060	0,017	0,009	0,010	0,008	0,040
		Hommes	0,037	0,008	0,005	0,004	0,003	0,019
	Plus que Bac	Femmes	0,109	0,028	0,010	0,007	0,005	0,030
		Hommes	0,165	0,064	0,031	0,030	0,011	0,109
Fonction publique territoriale	Bac ou moins	Femmes	0,131	0,019	0,013	0,008	0,007	0,023
		Hommes	0,069	0,013	0,012	0,006	0,010	0,055
	Plus que Bac	Femmes	0,139	0,044	0,023	0,018	0,012	0,103
		Hommes	0,163	0,125	0,020	0,039	0,016	0,130
Secteur privé	Bac ou moins	Femmes	0,198	0,045	0,033	0,029	0,020	0,053
		Hommes	0,160	0,031	0,019	0,016	0,012	0,080
	Plus que Bac	Femmes	0,216	0,046	0,029	0,024	0,013	0,107
		Hommes	0,153	0,028	0,014	0,011	0,010	0,229

# Conclusion

---

- Des parcours salariaux très différenciés : niveau, pente, voire instabilité
- Les faibles diplômés et les femmes plutôt avantagés dans le public
- La dispersion est particulièrement marquée dans le privé et la FPH

# Conclusion

---

- Des évolutions de salaire plus fortes pour les hauts diplômés dans le privé en moyenne, mais avec de fortes disparités
- Contributions des différentes caractéristiques des carrières très différenciées d'un secteur à l'autre
- Dispersion plus faible pour les peu diplômés, sauf Privé et FPT
- Pistes d'amélioration :
  - Explorer la structure de corrélations entre les coefficients  $c$  obtenus dans la décomposition des carrières
  - Approfondir ce qui se passe pour les hommes diplômés du Privé (décomposition plus fine)
  - Tester d'autres jeux de variables élémentaires

# Indicateur de dispersion des carrières

---

**Merci de votre attention.**

