

# Effets de diffusion du SMIC sur les distributions de salaires : des régressions quantiles inconditionnels

R. Aeberhardt (DARES)   P. Givord (INSEE-DM)   C. Marbot  
(INSEE-DESE)

Journées de Méthodologie Statistique

25 Janvier 2012

# Plan

Introduction

Méthode économétrique

Données

Résultats

# Plan

Introduction

Méthode économétrique

Données

Résultats

# Salaire minimum et distribution salariale

Objectif de l'étude :

- ▶ Mettre en évidence d'éventuel effet de diffusion des augmentations du salaire minimum sur les distributions de salaire

# Salaire minimum et distribution salariale

Objectif de l'étude :

- ▶ Mettre en évidence d'éventuel effet de diffusion des augmentations du salaire minimum sur les distributions de salaire
- ▶ Plusieurs explications peuvent justifier des effets de diffusion :

# Salaire minimum et distribution salariale

Objectif de l'étude :

- ▶ Mettre en évidence d'éventuel effet de diffusion des augmentations du salaire minimum sur les distributions de salaire
- ▶ Plusieurs explications peuvent justifier des effets de diffusion :
  - ▶ Grille indiciaire indexée sur le smic

# Salaire minimum et distribution salariale

Objectif de l'étude :

- ▶ Mettre en évidence d'éventuel effet de diffusion des augmentations du salaire minimum sur les distributions de salaire
- ▶ Plusieurs explications peuvent justifier des effets de diffusion :
  - ▶ Grille indiciaire indexée sur le smic
  - ▶ Effet sur l'emploi

# Salaire minimum et distribution salariale

Objectif de l'étude :

- ▶ Mettre en évidence d'éventuel effet de diffusion des augmentations du salaire minimum sur les distributions de salaire
- ▶ Plusieurs explications peuvent justifier des effets de diffusion :
  - ▶ Grille indiciaire indexée sur le smic
  - ▶ Effet sur l'emploi
- ▶ Mis en évidence pour d'autres pays européens, en France par Koubi et Lhommeau (2007) actualisé par Goarant et Muller (2011).



# Distribution des salaires et SMIC : des liens compliqués

L'estimation de l'impact du salaire minimum sur la distribution de salaire est compliquée :

1. Problème d'identification : le salaire minimum est le même pour tous, et il est revalorisé en fonction de l'évolution des salaires (endogénéité)

# Distribution des salaires et SMIC : des liens compliqués

L'estimation de l'impact du salaire minimum sur la distribution de salaire est compliquée :

1. Problème d'identification : le salaire minimum est le même pour tous, et il est revalorisé en fonction de l'évolution des salaires (endogénéité)
2. Spécificité de l'objet d'étude : on travaille sur l'ensemble de la distribution de salaire, ce qui demande de mobiliser des outils spécifiques

# Réponses apportées

1. Problème d'identification : Utilisation d'une expérience naturelle créée par la Loi Fillon en 2002-2005 : selon la date de signature d'un accord de RTT, la rémunération minimale était différente dans les différentes entreprises (GMR), avec un rythme de croissance exogène imposé par la convergence

## Réponses apportées

1. Problème d'identification : Utilisation d'une expérience naturelle créée par la Loi Fillon en 2002-2005 : selon la date de signature d'un accord de RTT, la rémunération minimale était différente dans les différentes entreprises (GMR), avec un rythme de croissance exogène imposé par la convergence
2. Spécificité de l'objet d'étude : méthodes de régression de quantiles inconditionnels proposés par Firpo, Fortin et Lemieux (2009)

# Plan

Introduction

Méthode économétrique

Données

Résultats

## Distribution de salaire

- ▶ On suppose une relation très générale pour le salaire  $W_i$  du salarié  $i$  en fonction de ces caractéristiques observées  $X_i$  et inobservées  $\epsilon_i$  :

$$W_i = \phi(\underline{W}, X_i, \epsilon_i)$$

- ▶ On analyse l'impact d'un changement dans la distribution des covariables (par exemple, une augmentation du salaire minimum) sur la distribution des salaires  $F_W$
- ▶ Régression de quantile classique mesure l'impact des observables sur le quantile de la distribution conditionnelle  $F_{W|X}$  :

On modélise  $q_\tau(W|X) = \beta_\tau X$  On souhaite mesurer ici l'impact d'un changement dans la distribution de  $X$  sur le quantile  $q_\tau(W)$  (pas  $q_\tau(W|X)$ )

## Régression de quantiles : conditionnelle vs inconditionnelle

- ▶ En général ce n'est pas un problème quand on s'intéresse à la moyenne :

Modèle de régression linéaire standard  $E(W|X) = \beta X$

## Régression de quantiles : conditionnelle vs inconditionnelle

- ▶ En général ce n'est pas un problème quand on s'intéresse à la moyenne :  
Modèle de régression linéaire standard  $E(W|X) = \beta X$
- ▶ Loi des espérances itérées donne :

$$E(W) = E_X(E(W|X)) = \beta E(X)$$



## Régression de quantiles : conditionnelle vs inconditionnelle

- ▶ En général ce n'est pas un problème quand on s'intéresse à la moyenne :

Modèle de régression linéaire standard  $E(W|X) = \beta X$

- ▶ Loi des espérances itérées donne :

$$E(W) = E_X(E(W|X)) = \beta E(X)$$

- ▶ On peut facilement retrouver l'impact sur la moyenne de  $W$  d'un changement dans la distribution des observables  $X$  de  $F_X$  (avec  $E(X) = \mu_X^F$ ) à  $G_X$  (avec  $E(X) = \mu_X^G$ ) :

$$\Delta E(Y) = \beta(\mu_X^G - \mu_X^F)$$

# Régression de quantiles : conditionnelle vs inconditionnelle

- ▶ Mais les quantiles n'ont pas cette propriété de linéarité :

$$q_W(\tau) \neq E_X(q_{W|X}(\tau))$$

## Régression de quantiles : conditionnelle vs inconditionnelle

- ▶ Mais les quantiles n'ont pas cette propriété de linéarité :

$$q_W(\tau) \neq E_X(q_{W|X}(\tau))$$

- ▶ Pas d'estimation directe de notre paramètre d'intérêt à partir des quantiles de régression classique (demande d'inverser la fonction quantile, d'intégrer la distribution conditionnelle  $F_{W|X}$  sur  $F_X$  et  $G_X$  et finalement réinverser pour obtenir les quantiles inconditionnels de  $Y$  correspondant aux deux distributions de covariables).

## La régression quantile non conditionnelle

- ▶ Firpo, Fortin, Lemieux (2009) proposent une méthode pour estimer l'impact d'une modification d'une variable explicative sur la distribution non conditionnelle d'une variable d'intérêt, donc en particulier sur les quantiles  $q_T$

## La régression quantile non conditionnelle

- ▶ Firpo, Fortin, Lemieux (2009) proposent une méthode pour estimer l'impact d'une modification d'une variable explicative sur la distribution non conditionnelle d'une variable d'intérêt, donc en particulier sur les quantiles  $q_T$
- ▶ L'idée : utiliser la fonction d'influence  
Mesure de la manière dont une statistique se modifie lorsqu'on déforme la distribution en direction de la valeur  $Y_i$  prise par la variable d'intérêt

## La régression quantile non conditionnelle

- ▶ Firpo, Fortin, Lemieux (2009) proposent une méthode pour estimer l'impact d'une modification d'une variable explicative sur la distribution non conditionnelle d'une variable d'intérêt, donc en particulier sur les quantiles  $q_\tau$
- ▶ L'idée : utiliser la fonction d'influence  
Mesure de la manière dont une statistique se modifie lorsqu'on déforme la distribution en direction de la valeur  $Y_i$  prise par la variable d'intérêt
- ▶ Méthode simple à mettre en pratique

## La régression quantile non conditionnelle

- ▶ Firpo, Fortin, Lemieux (2009) proposent une méthode pour estimer l'impact d'une modification d'une variable explicative sur la distribution non conditionnelle d'une variable d'intérêt, donc en particulier sur les quantiles  $q_\tau$
- ▶ L'idée : utiliser la fonction d'influence  
Mesure de la manière dont une statistique se modifie lorsqu'on déforme la distribution en direction de la valeur  $Y_i$  prise par la variable d'intérêt
- ▶ Méthode simple à mettre en pratique
- ▶ Particulièrement pour l'analyse des quantiles, mais peut être utilisé pour n'importe quel paramètre de la distribution (Gini par exemple...)

## En pratique

- ▶ FFL montre que le vecteur  $\alpha$  des dérivées partielles correspondant au changement dans le quantile  $q_\tau(W)$  de  $W$  suite à une petite translation dans la distribution des covariables  $X$  est :

$$\alpha(q_\tau) = \frac{1}{f_w(q_\tau)} E \left[ \frac{\partial P(w \leq q_\tau | X = x)}{\partial x} \right]$$



## En pratique

- ▶ FFL montre que le vecteur  $\alpha$  des dérivées partielles correspondant au changement dans le quantile  $q_\tau(W)$  de  $W$  suite à une petite translation dans la distribution des covariables  $X$  est :

$$\alpha(q_\tau) = \frac{1}{f_w(q_\tau)} E \left[ \frac{\partial P(w \leq q_\tau | X = x)}{\partial x} \right]$$

## En pratique

- ▶ FFL montre que le vecteur  $\alpha$  des dérivées partielles correspondant au changement dans le quantile  $q_\tau(W)$  de  $W$  suite à une petite translation dans la distribution des covariables  $X$  est :

$$\alpha(q_\tau) = \frac{1}{f_w(q_\tau)} E \left[ \frac{\partial P(w \leq q_\tau | X = x)}{\partial x} \right]$$

Elle demande :

1. l'estimation de  $\frac{1}{f_w(q_\tau)}$

## En pratique

- ▶ FFL montre que le vecteur  $\alpha$  des dérivées partielles correspondant au changement dans le quantile  $q_\tau(W)$  de  $W$  suite à une petite translation dans la distribution des covariables  $X$  est :

$$\alpha(q_\tau) = \frac{1}{f_w(q_\tau)} E \left[ \frac{\partial P(w \leq q_\tau | X = x)}{\partial x} \right]$$

Elle demande :

1. l'estimation de  $\frac{1}{f_w(q_\tau)}$
2. et de spécifier la manière dont  $P(w > q_\tau | X = x)$  dépend des covariables  $X$  (ici une spécification logistique)

# Plan

Introduction

Méthode économétrique

**Données**

Résultats

# Données

- ▶ **Panel DADS** : Déclarations annuelles de données sociales.  
Panel au 1/25è.

# Données

- ▶ **Panel DADS** : Déclarations annuelles de données sociales.  
Panel au 1/25è.
- ▶ Restriction aux salariés âgés de 18 à 65 ans à temps complet dans une entreprise privée

# Données

- ▶ **Panel DADS** : Déclarations annuelles de données sociales.  
Panel au 1/25è.
- ▶ Restriction aux salariés âgés de 18 à 65 ans à temps complet dans une entreprise privée
- ▶ Variable d'intérêt : salaire annuel

# Données

- ▶ **Panel DADS** : Déclarations annuelles de données sociales.  
Panel au 1/25è.
- ▶ Restriction aux salariés âgés de 18 à 65 ans à temps complet dans une entreprise privée
- ▶ Variable d'intérêt : salaire annuel
- ▶ Utilisation du salaire minimum de l'année précédente (calendrier différent des revalorisations)



# Plan

Introduction

Méthode économétrique

Données

Résultats

# Résultats

- ▶ **Variables dépendantes** : les seuils des déciles des salaires (en log) : D1 à D9

# Résultats

- ▶ **Variables dépendantes** : les seuils des déciles des salaires (en log) : D1 à D9
- ▶ **Contrôles** :

# Résultats

- ▶ **Variables dépendantes** : les seuils des déciles des salaires (en log) : D1 à D9
- ▶ **Contrôles** :
  - ▶ caractéristiques du salarié (âge, CS, ancienneté)

# Résultats

- ▶ **Variables dépendantes** : les seuils des déciles des salaires (en log) : D1 à D9
- ▶ **Contrôles** :
  - ▶ caractéristiques du salarié (âge, CS, ancienneté)
  - ▶ caractéristiques de l'entreprise (taille, secteur d'activité)

# Résultats

- ▶ **Variables dépendantes** : les seuils des déciles des salaires (en log) : D1 à D9
- ▶ **Contrôles** :
  - ▶ caractéristiques du salarié (âge, CS, ancienneté)
  - ▶ caractéristiques de l'entreprise (taille, secteur d'activité)
  - ▶ indicatrices de GMR

# Résultats

- ▶ **Variables dépendantes** : les seuils des déciles des salaires (en log) : D1 à D9
- ▶ **Contrôles** :
  - ▶ caractéristiques du salarié (âge, CS, ancienneté)
  - ▶ caractéristiques de l'entreprise (taille, secteur d'activité)
  - ▶ indicatrices de GMR
  - ▶ indicatrices de l'année

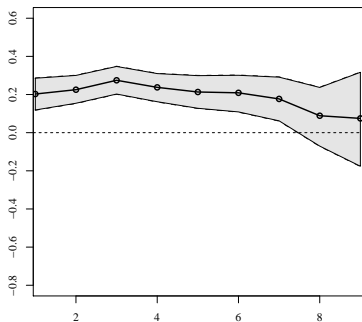
# Résultats

- ▶ **Variables dépendantes** : les seuils des déciles des salaires (en log) : D1 à D9
- ▶ **Contrôles** :
  - ▶ caractéristiques du salarié (âge, CS, ancienneté)
  - ▶ caractéristiques de l'entreprise (taille, secteur d'activité)
  - ▶ indicatrices de GMR
  - ▶ indicatrices de l'année
- ▶ **Ce qu'on mesure** : l'effet d'une modification marginale dans la distribution des covariables (par exemple, augmenter la proportion de cadres) sur chaque seuil de déciles

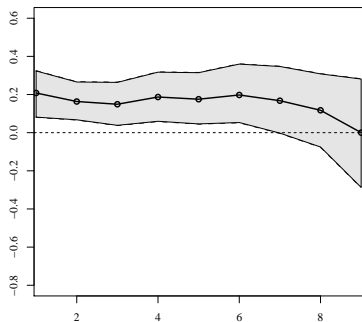


# Un effet jusqu'au 7<sup>e</sup> décile

## Hommes



## Femmes



## Principales conclusions et discussion

- ▶ Un impact jusqu'au 7ième décile, à la fois pour les salariés hommes et femmes  
Ce qui correspond à un niveau aussi haut que deux fois le smic (cohérent avec résultats de Koubi et Lhommeau)

## Principales conclusions et discussion

- ▶ Un impact jusqu'au 7ième décile, à la fois pour les salariés hommes et femmes  
Ce qui correspond à un niveau aussi haut que deux fois le smic (cohérent avec résultats de Koubi et Lhommeau)
- ▶ L'amplitude de cette augmentation est cependant limitée : une augmentation de 1% du salaire minimum correspond à une augmentation de 0,2% des salaires plus élevés

## Principales conclusions et discussion

- ▶ Un impact jusqu'au 7ième décile, à la fois pour les salariés hommes et femmes  
Ce qui correspond à un niveau aussi haut que deux fois le smic (cohérent avec résultats de Koubi et Lhommeau)
- ▶ L'amplitude de cette augmentation est cependant limitée : une augmentation de 1% du salaire minimum correspond à une augmentation de 0,2% des salaires plus élevés
- ▶ Les résultats robustes au fait de se limiter aux présents-présents (effet emploi possible)