



# Transition énergétique : un choc surmontable pour l'emploi

---

**François Fontaine**, PSE, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, CAE

**Hélène Ollivier**, PSE, CNRS

**Aurélien Saussay**, LSE, CAE

**Katheline Schubert**, PSE, Université Paris 1 Panthéon Sorbonne, CAE

# Introduction

---

- Pour atteindre les objectifs intermédiaires de la loi européenne sur le climat en 2030, la France doit doubler le rythme de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre.
- Les transformations structurelles nécessaires représentent un choc d'offre comparable - quoique de nature différente - aux chocs de globalisation et de progrès technique biaisé.
- Les conséquences de la transition sur l'emploi sont à première vue incertaines :
  - Scénario de « job killing »...
  - ... ou création massive d'emplois verts ?

# Objectifs de la Note

---

- Quantifier les conséquences sur l'emploi de la transition, liées à un renchérissement du prix du carbone en tenant compte :
  - Des réallocations au niveau intersectoriel
  - Du niveau de couverture de la taxe (nationale, européenne, mondiale)
  - Des réallocations au niveau intrasectoriel
  - Des effets de report entre les entreprises
  
- Examiner la nature des changements à attendre en termes de structure de métiers et de compétences.

# Plan

---

- I. L'impact de la tarification du carbone
- II. Quelles politiques publiques ?
- III. Les emplois verts



# 1. L'impact sectoriel de la tarification du carbone

---

---

# L'impact sectoriel de la tarification du carbone

## Modélisation ThreeMe

---

- **ThreeME** est conçu pour analyser l'impact national de politiques énergétiques et environnementales, sur le moyen et le long terme.
  - Utilisé par la DG Trésor, le ministère de la Transition écologique, France Stratégie, l'Ademe

### → Hypothèses :

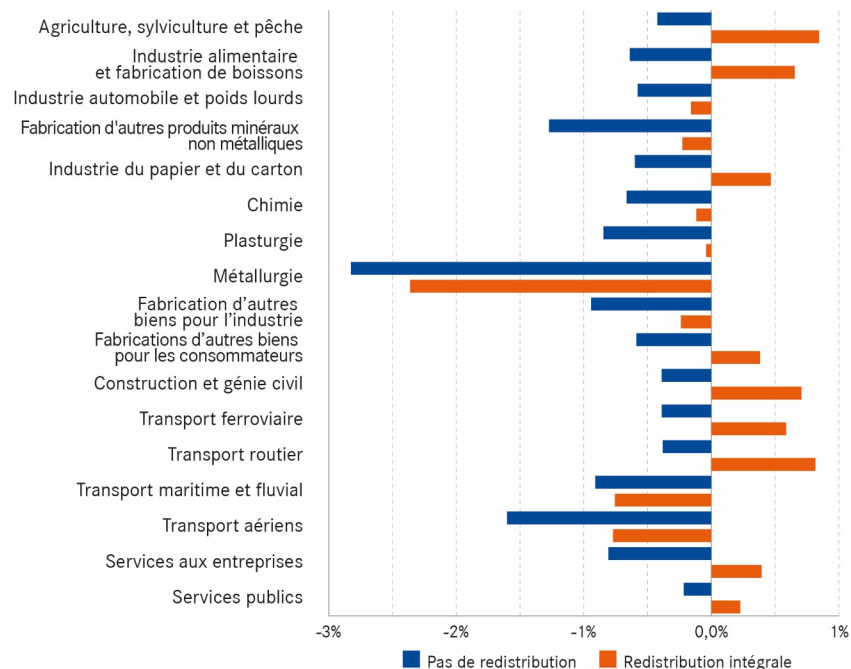
- Ajustement progressif des prix et des quantités
  - Possibilité de chômage involontaire
  - Chaque secteur a un mix énergétique propre qui peut changer avec les évolutions du prix relatif des différentes sources d'énergie
- 
- Le modèle ThreeMe est utilisé ici pour mesurer l'impact de l'implémentation en France d'une **taxe sur le carbone de 100 €** supplémentaire **par tonne** de CO<sub>2</sub> émis.
    - Avec ou sans redistribution des recettes de la taxe

# L'impact sectoriel de la tarification du carbone

## Modélisation ThreeMe

- L'impact sur l'emploi dépend de l'intensité carbone de la production des différents secteurs.
- Baisse de l'emploi de -0,6 % (-167 000 emplois) dans le scénario sans redistribution et hausse de l'emploi de +0,3% (+92 000 emplois) dans le scénario avec redistribution
- Inférieur aux effets de la concurrence chinoise (Malgouyres, 2017) ou de la robotisation (Aghion et al., 2019)

Figure 1. Impact sur l'emploi au niveau sectoriel

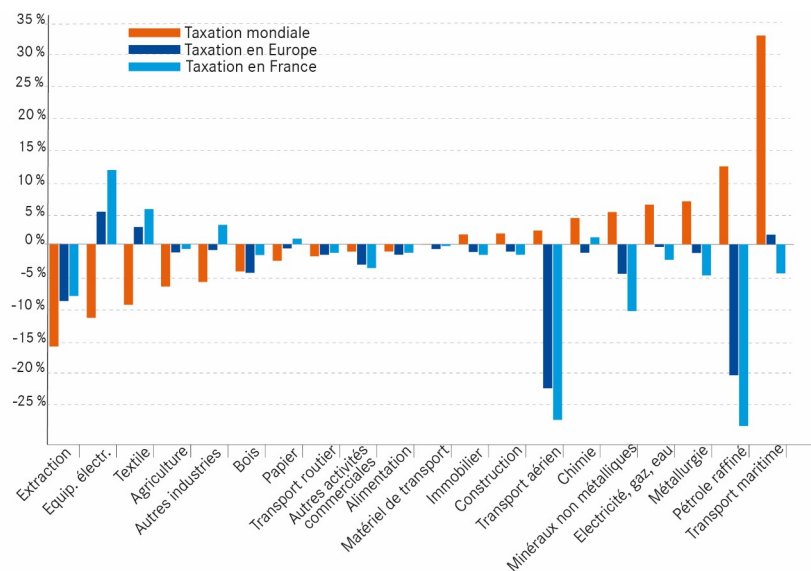


# L'impact sectoriel de la tarification du carbone

## Le niveau de couverture de la taxe

- **Modèle basé sur Baqaee et Fahri (2019).** Modèle quantitatif multi-pays et multi-secteurs de chaînes de production (Focus n°96 - Méjean et Schoch, 2023)
- Trois scénarios types d'implémentation de la taxe : nationale / européenne / mondiale
- L'extension de la couverture de la taxe augmente la production des secteurs les plus intensifs en carbone et réduit la production des secteurs les moins carbonés
- Globalement, l'impact sur la production est plus faible si la couverture géographique de la taxe est étendue (européenne ou internationale, plutôt que nationale)

**Figure 2. Impact d'une taxe carbone sur la production française selon sa couverture géographique**





## L'impact sectoriel de la tarification du carbone

---

- Le modèle ThreeMe prend en compte la variété du mix énergétique de chaque secteur
- Le modèle Baqee-Fahri permet d'intégrer un niveau supranational de la taxe carbone
- Les effets estimés dans les deux modèles (scénario de taxation au niveau national ou européen) doivent être considérés comme une borne haute de l'impact sectoriel car ils ne tiennent pas compte de la mise en place du mécanisme d'ajustement aux frontières (MACF) ni de possibles changements technologiques induits
- En effet, cette tarification du carbone sera nécessairement adoptée au niveau européen, accompagnée du MACF

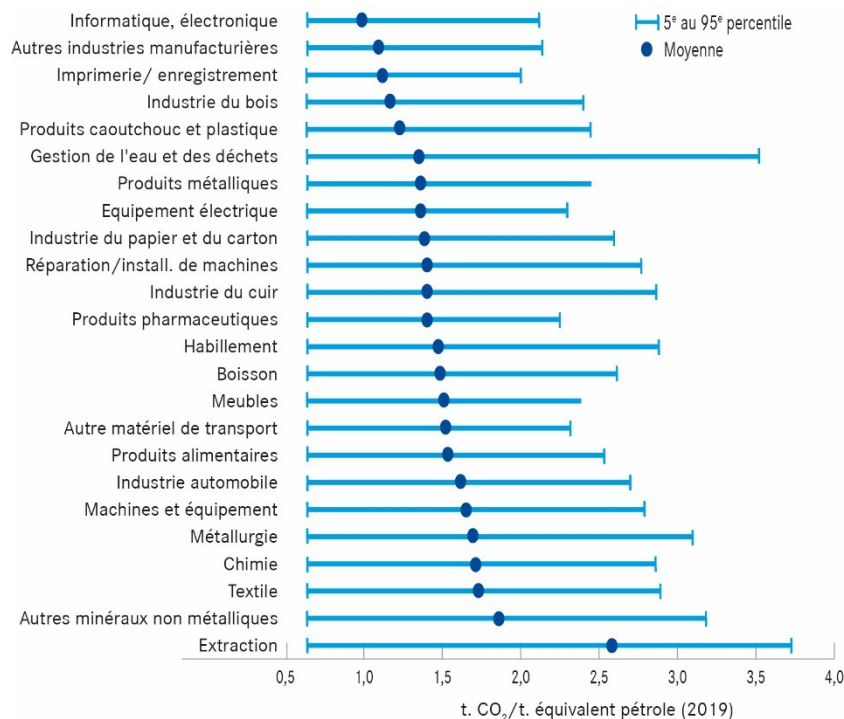
**Constat 1.** L'augmentation du prix du carbone n'induit pas de destructions massives d'emplois : dans la plupart des scénarios, il n'y a pas, au niveau agrégé, d'impact notable sur l'emploi.

# Hétérogénéité intrasectorielle et intra-firmes

## Choc de prix de l'énergie et réallocations intrasectorielles

- Les analyses précédentes omettent l'hétérogénéité *au sein* des secteurs, en termes d'efficacité, de mix énergétiques et donc d'émissions de carbone.
- **Les différences d'émissions entre établissements d'un même secteur sont plus importantes que les différences entre secteurs (EACEI, industrie manufacturière)**
- Ces différences intrasectorielles impliquent des **réallocations entre entreprises d'un même secteur en cas de choc de prix de l'énergie.**

Figure 3. Hétérogénéité des émissions (secteur manufacturier)



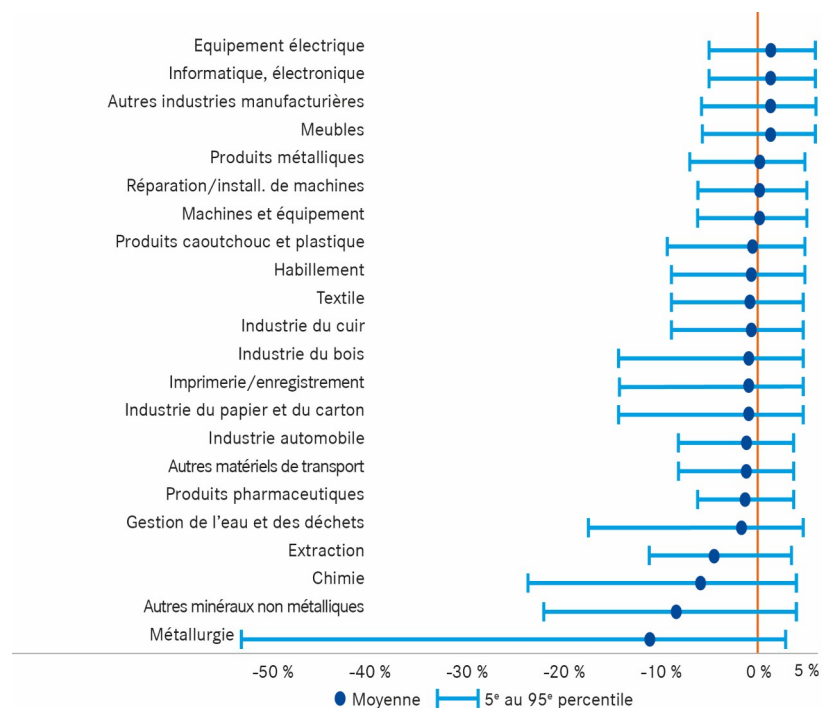
**Constat 2.** Il existe une forte hétérogénéité intrasectorielle des émissions par unité d'énergie dont il faudra tenir compte pour évaluer l'impact de la transition.

# Hétérogénéité intrasectorielle et intra-firmes

## Choc de prix de l'énergie et réallocations intrasectorielles

- Une taxe carbone peut être comprise comme un choc **permanent** de prix (Focus n°102 - Fontaine et Marullaz, 2023)
- Une **augmentation de 1%** induit :
  - consommation d'énergie -1,2%
  - émissions -2,2%
  - **emploi -0,3%**
- Effet d'une taxe de 100 €/t. CO<sub>2</sub>
  - effet sur les prix en fonction du mix énergétique de chaque entreprise
  - effet de la variation relative de prix
  - estimation de l'emploi avec élasticité de -0,3

**Figure 4. Effets sur l'emploi d'une augmentation du prix du carbone de 100 €/tonne**

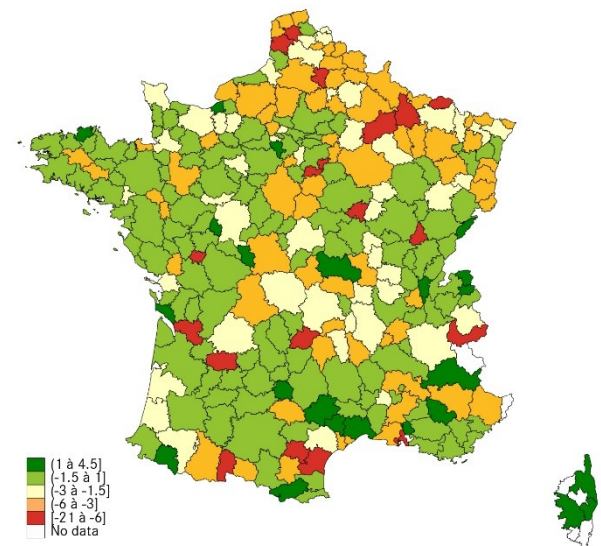


# Hétérogénéité intrasectorielle et intra-firmes

## Choc de prix de l'énergie et réallocations intrasectorielles

- Les établissements les plus affectés négativement sont les plus grands.  
**Effet global sur l'emploi manufacturier négatif d'environ -1,5%**  
(mais dans un scénario sans redistribution ni bouclage macroéconomique).
- L'**ampleur des réallocations** est de **4,1 % de l'emploi total** dans le secteur manufacturier (taux de réallocation annuel de l'ordre de 20 % en France).  
Ne pas considérer l'hétérogénéité intrasectorielle conduirait à sous-évaluer les réallocations.
- On observe de grandes disparités entre les zones d'emploi.

Figure 5. Effet par zone d'emploi





## **2. Quelles politiques publiques?**

---

---

# Pour un prix plancher dynamique du carbone

---

- Les **effets de la taxe carbone sur l'emploi sont donc limités**.
- L'argument de pertes massives d'emplois, démenti ici, ne doit pas nous détourner d'une **trajectoire ambitieuse** de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>

**Recommandation 1.** Mettre en place un prix plancher dynamique du carbone reflétant son coût social, a minima 150 euros/tCO<sub>2</sub> aujourd'hui, et environ 250 euros en 2030

# Le design de notre principal instrument : le marché SEQE

---

- Aujourd'hui, le principal instrument de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> en Europe est le **système européen d'échanges de quotas d'émissions** (SEQE ou EU-ETS en anglais).
- Evaluation des **effets du SEQE** (Focus n°101 - Barrows et al., 2023). Le design du SEQE induit de nombreuses **différences de traitement**, à la fois au sein d'une même firme entre ses établissements régulés et ceux qui ne le sont pas, et au sein d'un même secteur, entre les entreprises qui ont au moins un établissement régulé et les autres.
- Un système fortement critiqué (allocations de quotas gratuits, nombreuses exemptions, prix des quotas trop bas...) mais une réforme ambitieuse adoptée en 2023

# Le design de notre principal instrument : le marché SEQE

---

- Il existe des mesures compensatoires importantes comme **l'allocation gratuite des quotas d'émissions** et les **soutiens à l'investissement** dans des technologies moins polluantes.
- Les revenus issus des enchères de quotas sont utilisés pour financer des investissements visant à réduire la consommation d'énergie fossile dans certaines installations industrielles, ainsi que pour fournir des **aides aux secteurs exposés à un risque significatif de fuite de carbone**.
- Certaines de ces **aides et mesures compensatoires** sont donc **dirigées vers des industries très émettrices** et semblent contrecarrer l'objectif de départ de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>.

**Recommandation 2.** Encadrer plus strictement les mesures compensatoires au regard des objectifs de réduction de CO<sub>2</sub> et assujettir l'ensemble des établissements de chaque entreprise soumise au marché européen du carbone.



# L'accompagnement pour la transition

---

- Quels outils pour accompagner la transition étant donné les impacts différenciés au sein des secteurs et des territoires ?
- Le défaut d'investissement dans la transition énergétique peut s'expliquer par :
  1. **Problème d'information** : difficulté pour les dirigeants à identifier les actions permettant de décarboner efficacement leurs activités
  2. **Manque de visibilité sur la politique climatique et l'évolution du prix du carbone** dans les années à venir qui entraîne une incertitude sur la rentabilité des investissements
  3. **Contraintes de crédits** qui limitent la capacité de certaines entreprises à investir dans des technologies vertes ou moins carbonées

**Recommandation 3.** Conduire l'ensemble des entreprises vers une plus grande efficacité énergétique en mobilisant encore davantage les dispositifs d'accompagnement et de financements proposés par les différents acteurs mobilisés. Une attention particulière devra être accordée aux territoires identifiés comme les plus à risque.

# L'accompagnement pour la transition

---

- Quels outils pour accompagner la transition étant donné les impacts différenciés au sein des secteurs et des territoires ?
- Les entreprises que l'on souhaite atteindre doivent être **efficaces en termes de valeur ajoutée** et pouvoir changer leur mode de production vers des modes moins carbonés.

**Recommandation 4.** Créer pour l'ensemble des entreprises et des secteurs une base de données reportant leurs consommations et leurs dépenses énergétiques, alimentée par les remontées systématiques des fournisseurs d'énergie.

# 3. Les emplois verts

---

---

# Les emplois verts

## Comment définir les emplois verts ?

Définition	Avantages	Inconvénients	Exemples
<b>Secteur</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Données disponibles dans de nombreux pays</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Trop imprécis – applicable sur de rares secteurs (e.g. renouvelables)</li></ul>	BLS (2009) Eurostat (2016) Elliott & Lindely (2017)
<b>Profession</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Approche par tâches spécifiquement vertes (O*NET) permet de définir le degré de “greenness” de chaque profession</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Classifications des professions trop peu détaillées</li><li>Trop rarement mises à jour</li></ul>	Vona et al. (2018) Marin & Vona (2021) Elliott et al. (2021)
<b>Offre d’emploi</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Définition la plus fine, mise à jour en temps réel</li><li>Identification du profil de compétences vertes au sein d’une même profession</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Données disponibles dans certains pays uniquement</li><li>Couverture plus faible sur les professions peu qualifiées</li></ul>	Saussay et al. (2023) Curtis & Marinescu (2023)

# Les emplois verts

## Les emplois verts en France

---

- L'Onemev distingue deux catégories de professions : les professions "vertes" et celles "en cours de verdissement".
- Les dix métiers verts ne représentent qu'environ 0,5 % de l'emploi total en France, à rapprocher du 1 % observé aux États-Unis et au Royaume-Uni à l'aide des estimations par offres d'emploi.
- Les emplois en cours de verdissement (environ 14 % de l'emploi total) se retrouvent principalement dans les secteurs de la construction, de la fabrication et du transport.

**Constat 3.** Les emplois verts représentent aujourd'hui entre 0,5 % et 1 % de l'emploi. Ils sont amenés à se développer mais ne constitueront qu'une part modeste de l'emploi total.

## Les emplois verts

En quoi les emplois verts se différencient-ils ?

---

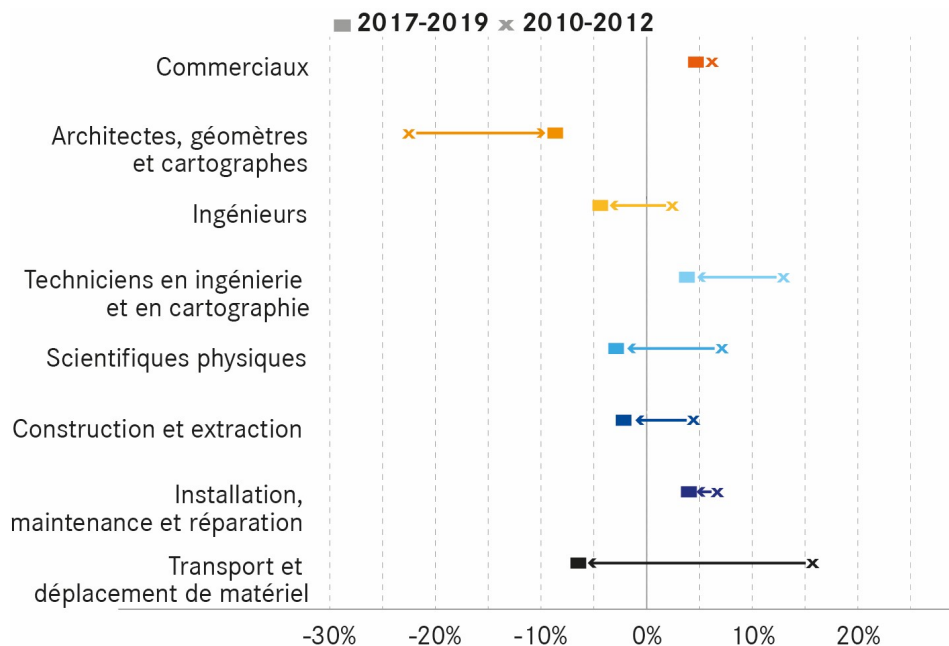
- Les emplois verts nécessitent plus de **formation continue** et plus de **tâches cognitives non routinières** (Consoli et al., 2016)
- En moyenne, les emplois verts nécessitent plus de compétences **techniques**, d'**ingénierie**, de **management** et de **monitoring** (Vona et al., 2018)
- En moyenne, les emplois verts sont **plus qualifiés** (Vona et al., 2019)
- L'efficacité des programmes de soutien aux investissements verts est fortement **conditionnée** par la **présence de compétences vertes localement** (Popp et al., 2021)

# Les emplois verts

En quoi les emplois verts se différencient-ils ?

- Comparaison des salaires en analysant 196 millions d'offres d'emplois aux États-Unis et 72 millions au Royaume-Uni (Saussay et al., 2023)
- **Il n'existe pas de « prime verte »** : l'écart de salaire entre les emplois faibles en carbone et leurs équivalents « neutres » s'est évaporé au cours de la décennie

Figure 6. Prime salariale verte dans les principaux groupes de métiers concentrant les emplois verts (US, 2010-2019)



# Les emplois verts

## Les emplois verts en France

---

- La contradiction entre un niveau de compétence plus exigeant sans compensation salariale pourrait conduire à un déficit d'attractivité pour les métiers de la transition bas carbone.
- Comment combler ce déficit et renforcer l'attractivité des emplois verts ?

**Constat 4.** Les emplois verts se concentrent dans les professions qui ne sont pas hautement qualifiées, mais qui exigent des compétences spécifiques. Celles-ci ne sont pourtant pas rétribuées et ne conduisent qu'à une faible prime salariale verte. Cette incohérence provoque un déficit d'attractivité, qui devra être levé pour atteindre nos objectifs climatiques.