

# Modèles simplifiés de calcul d'impacts environnementaux de la production électrique des filières bas carbone



## Centre O.I.E.

Observation, Impacts, Energie  
(Sophia Antipolis, France)

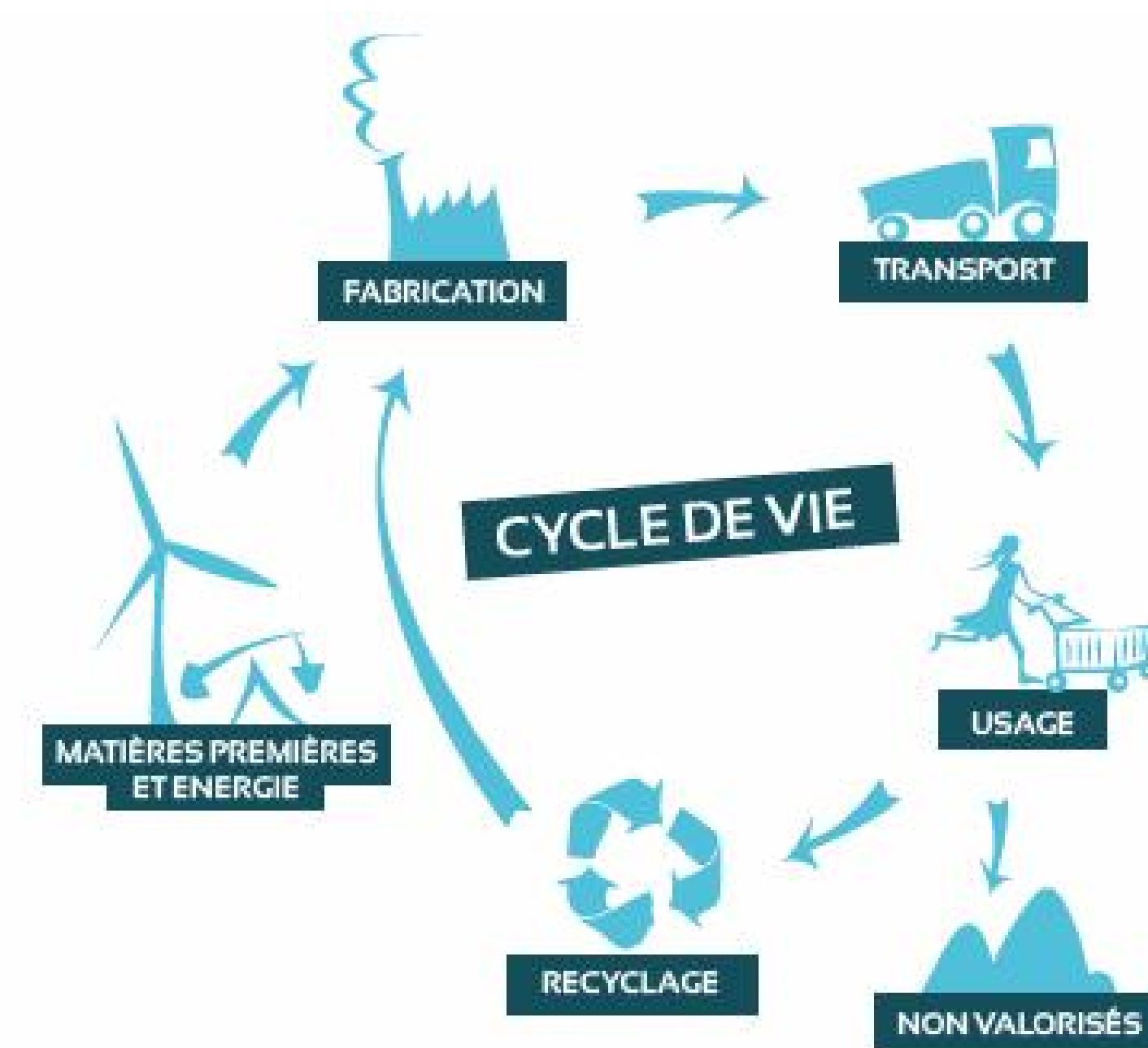
## AUTEURS

Pierryyves Padey  
Isabelle Blanc

## Problématique environnementale de la production d'électricité

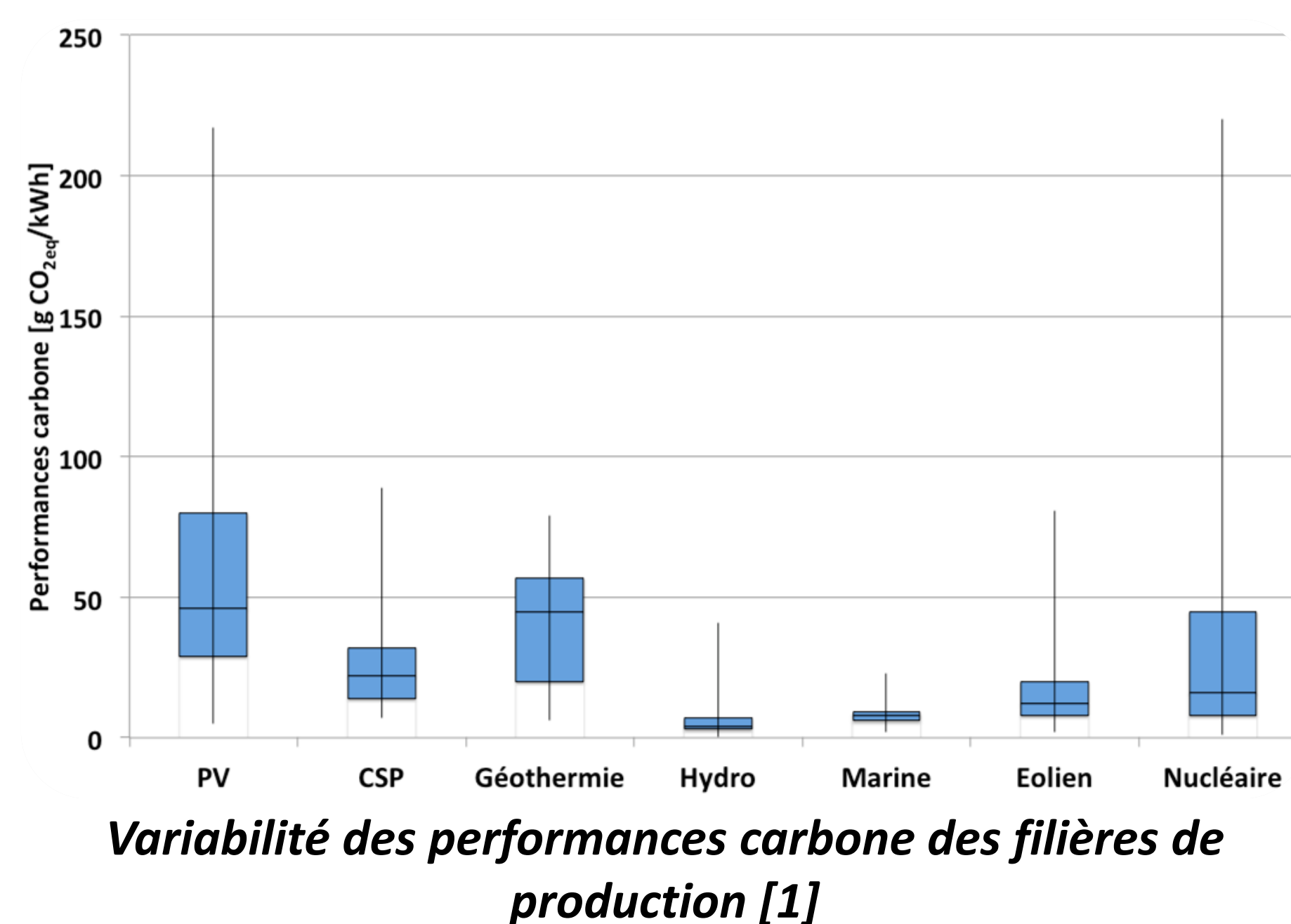
Des panoramas exhaustifs d'impacts environnementaux des filières à définir...

- Développement des filières de production d'électricité bas carbone
  - Approche directe, considérant les impacts uniquement liés à la phase d'exploitation insuffisante
- Prise en compte détaillée du cycle de vie nécessaire
  - Approche détaillée chronophage et intensive en ressources humaines



L'approche cycle de vie, « du berceau à la tombe »,  
source : ADEME

... Mais filière de production électrique = ensemble hétérogène de systèmes



- Agrégation des performances carbone (g CO<sub>2</sub> eq/kWh) des systèmes pour représenter une filière
  - Large variabilité, sur plusieurs ordres de grandeur
- Evaluation des origines de la variabilité des impacts environnementaux nécessaire mais indisponible
  - Agrégation des revues de littérature insatisfaisante, besoin d'outils d'aide à la décision identifiant les filières et les configurations de ses sous-systèmes minimisant les impacts

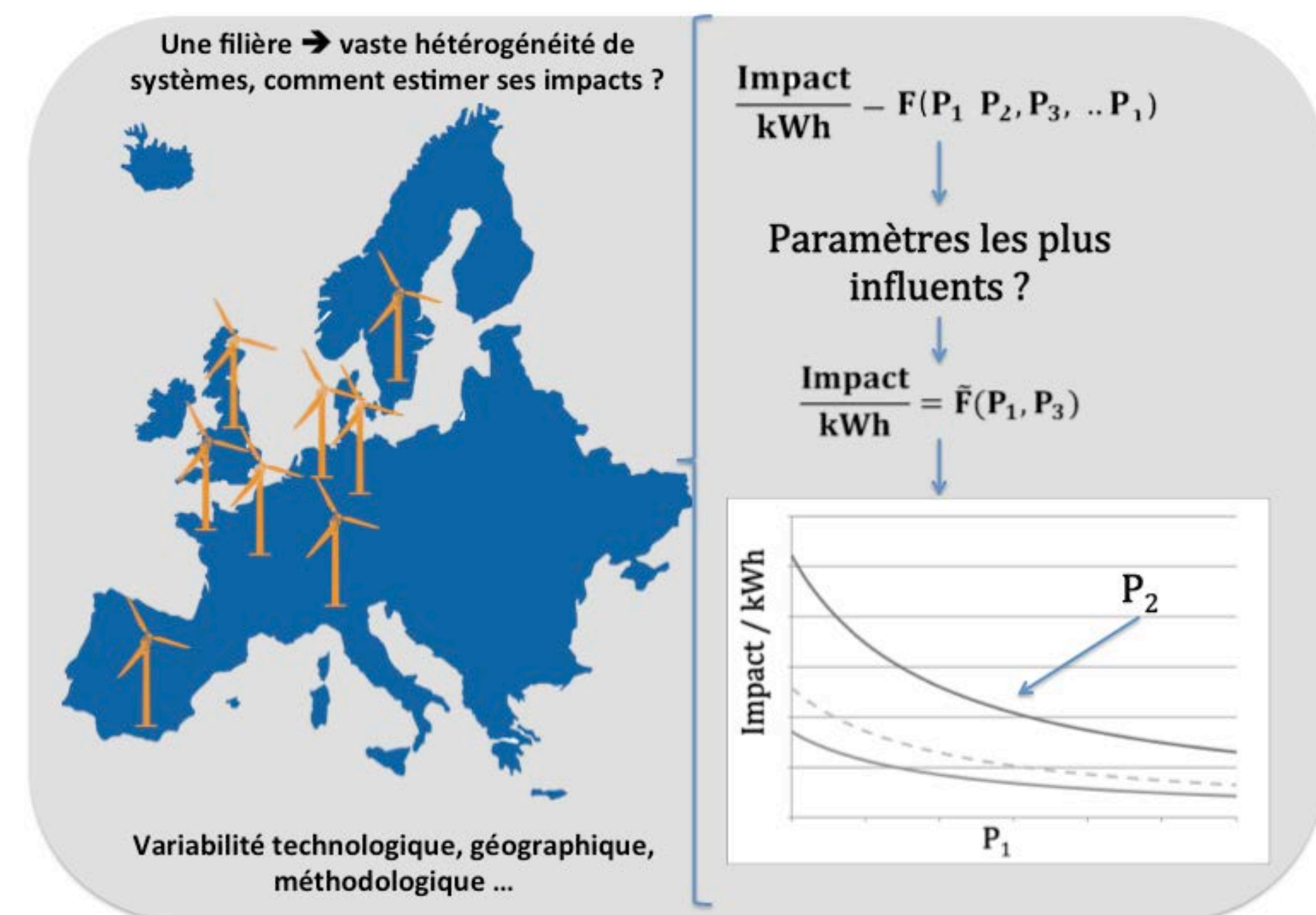
## PARTENAIRES



## Comment prendre en compte l'hétérogénéité des filières tout en simplifiant l'approche cycle de vie?

### Outil simplifié estimant les performances carbone des filières et de ses sous-systèmes

1. Identification des sources de variabilité d'une filière (technologique, géographique, méthodologique)
2. Caractérisation de ces sources (intervalles de valeurs, distributions statistiques)
3. Simulation type Monte Carlo des performances environnementales d'un ensemble de systèmes représentant la filière
  - Profil environnemental de la filière
4. Identification des sources principales de variabilité par analyse de sensibilité globale
5. Définition d'un **modèle simplifié d'estimation des performances environnementales des systèmes**



Comment estimer les performances environnementales d'une filière simplement ? [2]

## CONTACT

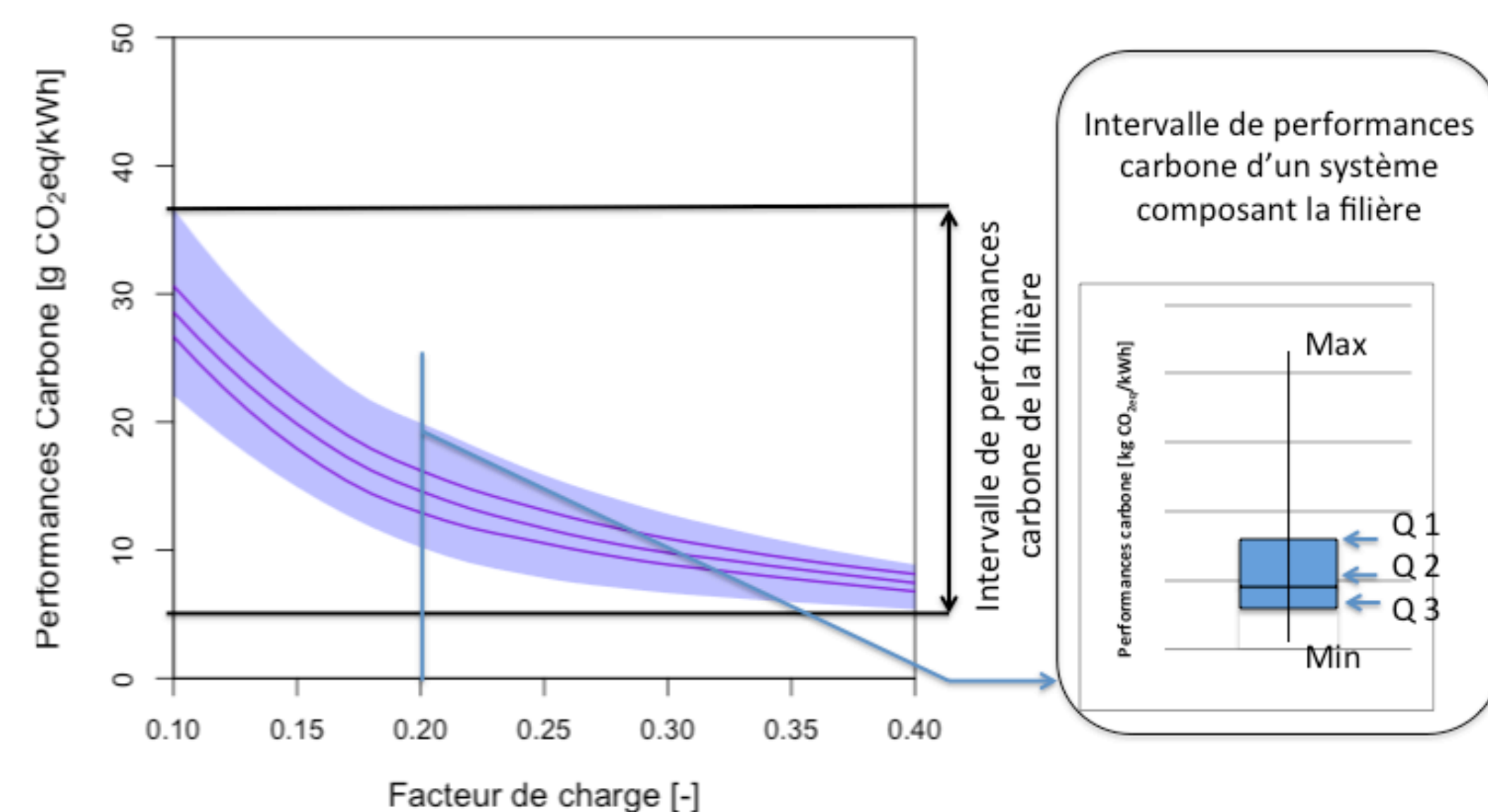
Isabelle.blanc@mines-paristech.fr

www.oie.mines-paristech.fr



## Résultats

- 1ère application aux performances carbone de la filière éolienne terrestre en Europe
  - Identification du facteur de charge et de la durée de vie comme paramètres les plus influents sur les performances carbone
- Modèle simplifié défini, permettant l'accès rapide à l'information environnementale pour les filières et ses sous-systèmes
- Application à venir sur les filières photovoltaïque et géothermie



Modèle simplifié d'estimation des performances carbone de l'éolien pour une durée de vie de 20 ans [2]

[1] IPCC, *Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*. United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2011.  
[2] P. Padey, R. Girard, D. le Boulch, and I. Blanc, "From LCAs to Simplified Models: A Generic Methodology Applied to Wind Power Electricity," *Environmental Science & Technology*, 2013.