



# Une évaluation du dispositif des Certificats d'Économie d'Énergie Impact énergétique et coûts évités du carbone

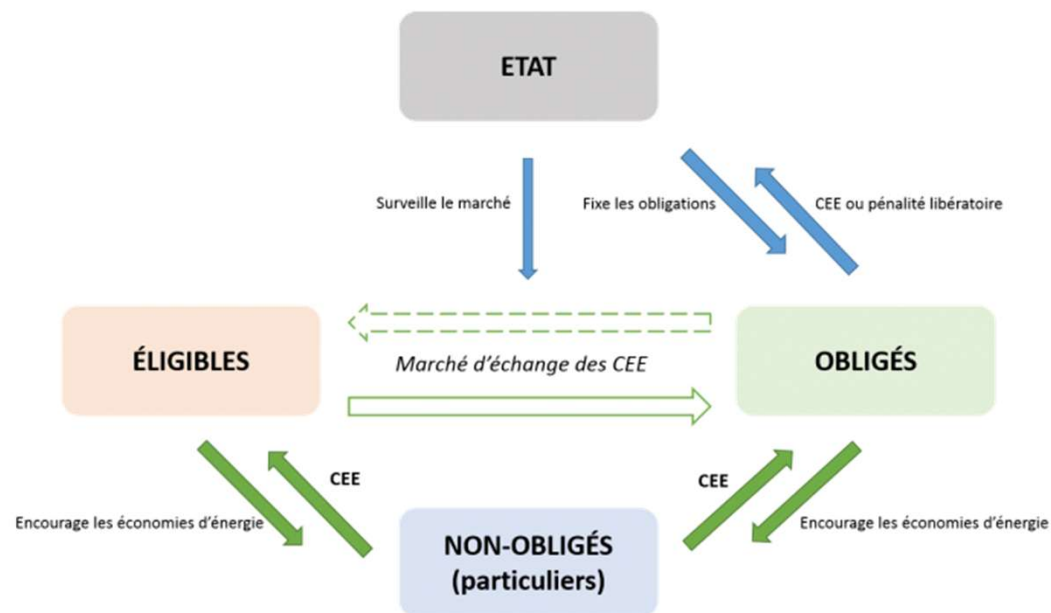
Guillaume Wald, Matthieu Glachant

Séminaire : Les politiques de rénovation énergétique à l'épreuve des  
données

23/09/2025

# Comment fonctionne le dispositif des CEE ?

- Tous les quatre ans, une obligation d'économies d'énergie attribuée à chaque fournisseur d'énergie
  - Un volume d'économies d'énergie conventionnelles à réaliser
- Les obligés subventionnent les investissements d'efficacité énergétique
  - 4 milliards d'euros de primes dans le secteur résidentiel en 2022 (Cour des Comptes 2024)
- Chaque investissement génère des certificats proportionnels aux économies projetées sur sa durée de vie
  - 1 CEE, hors bonification = 1kWh économisé
- Les CEE sont échangeables sur un marché



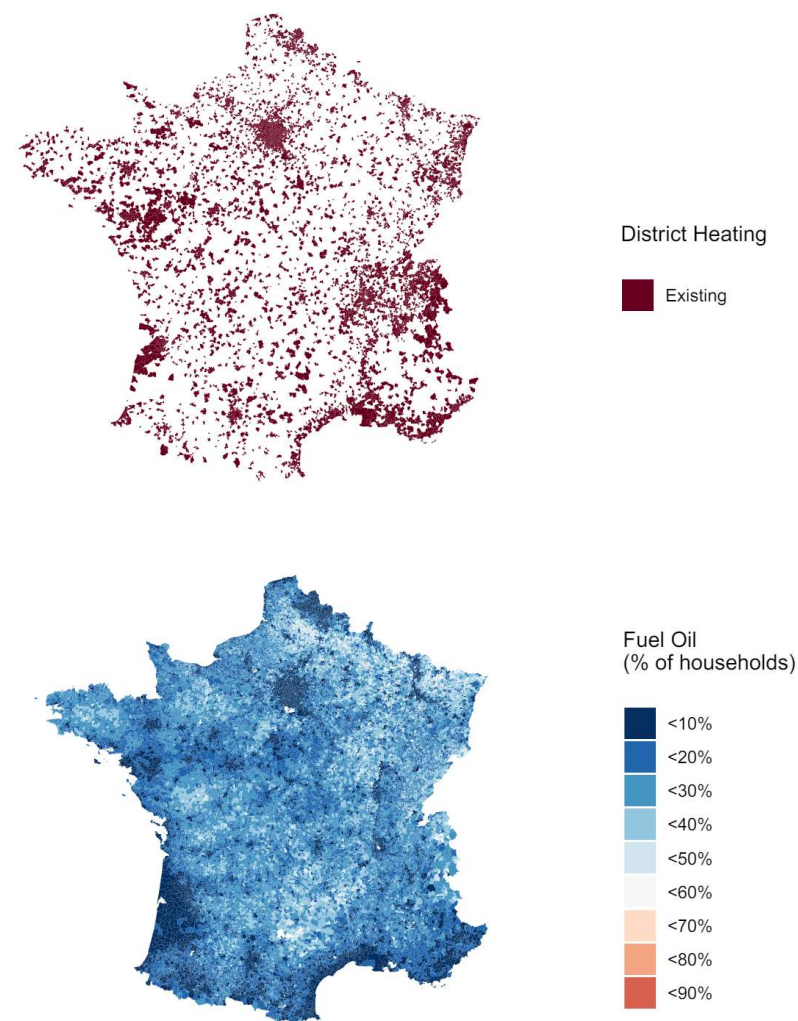
# Motivation et questions

- La rénovation des bâtiments représente 72% des investissements à réaliser pour réduire de 55% les émissions de GES à l'horizon 2030 (Pisani-Ferry, Mahfouz, 2023)
- Quel est l'impact du dispositif sur les émissions de CO<sub>2</sub> ?
  - Sur la consommation d'électricité ?
  - Sur la consommation de gaz ?
- Quel est le coût de la tonne de CO<sub>2</sub> évitée par le dispositif ?
  - Une donnée clé pour hiérarchiser les solutions de lutte contre le changement climatique

# Echantillon

- 4761 municipalités sur la période 2018-2020 (5,2 millions d'habitants)
- Toutes les communes sans chauffage urbain et avec chauffage au fioul + propane < 10%
- Presque 100% maisons individuelles

⇒ **Zones périphériques non rurales**



# Données

## **Au niveau municipal et pour chaque année**

- Travaux rénovation aidés CEE
  - Nombre de CEE généré, types, date de fin de travaux
  - 82% de CEE « isolation » réalisés à 79% dans logements chauffés au gaz
- Consommation de gaz et d'électricité
- Revenu, population
- Température

# Modèle de régression avec effets fixes et variables instrumentales

Objectif : Mesurer l'impact d'un CEE (hors bonification) sur la consommation de gaz et d'électricité

Méthodologie : Comparer les évolutions de la quantité de CEE et des consommations d'énergie entre municipalités

Pour identifier un effet « toutes choses égales par ailleurs »

- une même année et un même département
- Une population similaire
- Mêmes conditions météorologiques

+ une instrumentation de la variable CEE avec les températures de l'année  $t-2$

# Résultats - Impact énergétique

1 kWh d'économies d'énergie certifié CEE =

- - 0,4 kWh consommation de gaz.
- + 0,07 kWh consommation d'électricité

⇒ Des économies nettement inférieures aux économies « conventionnelles » des fiches CEE

⇒ Pas d'effets significatifs sur l'électricité

- Très peu d'investissements dans maisons avec chauffage électrique

	Gas		Electricity	
	OLS	IV	OLS	IV
Expected Savings	-0.489*** (0.070)		0.001 (0.021)	
Fitted Expected Savings		-0.408* (0.206)		0.072 (0.199)
Log. of Pop. (K)	263.801 <sup>+</sup> (147.955)	259.653 <sup>+</sup> (147.895)	501.950*** (61.635)	498.261*** (59.732)
Num.Obs.	12,100	12,100	12,100	12,100
R <sup>2</sup> Adj.	0.994	0.994	0.999	0.999
R <sup>2</sup> Within	0.099	0.097	0.009	0.001
FE: Municipality	X	X	X	X
FE: Département × Year	X	X	X	X
F-test (1st stage)		39.61		39.61

+ p < 0.1, \* p < 0.05, \*\* p < 0.01, \*\*\* p < 0.001

Clustered standard errors at the municipality level

# Résultats - Impact CO2

## Facteurs d'émission (ADEME, MTE)

- 1 kWh de consommation de gaz = 227 g CO2
- 1 kWh de consommation d'électricité = 79 g CO2

⇒ Un effet potentiellement marqué sur les émissions de CO2

COMBIEN ?

⇒ Un effet potentiellement marqué sur les émissions de CO2

COMBIEN ?



# Comment calculer le coût évité du carbone ?

## L'approche traditionnelle

$$\frac{\text{Prix des travaux} - \text{Diminution des dépenses énergétiques (actualisées)}}{\text{Economie d'énergie en kWh} \times \text{Empreinte carbone du kWh évité}}$$

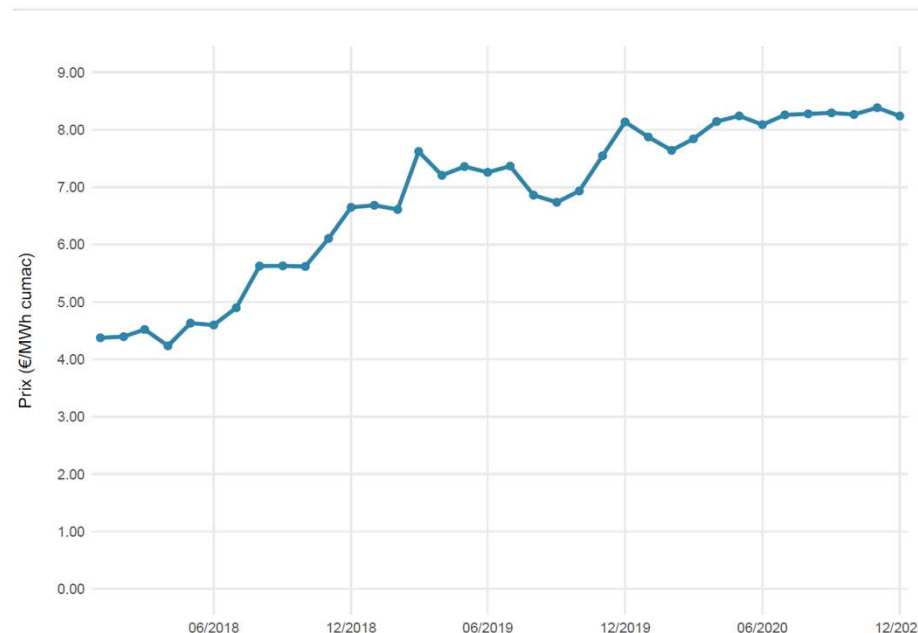
## Plusieurs limites

- Forte influence du taux d'actualisation sur les résultats
- Un coût centré sur les ménages
- Non prise en compte des coûts et bénéfices non monétaires

# Notre approche par les prix des CEE

1. Le prix du CEE reflète les coûts supportés par les obligés pour les produire
  - Primes + coûts de transaction et administratifs
2. Le niveau des primes reflète les coûts et bénéfices pour les ménages aidés
  - Monétaires (e.g., réduction de la facture énergétique)
  - Non monétaire (e.g. l'inconfort pendant les travaux)

Evolution du prix moyen CEE 2018 - 2020



=> Un périmètre moins étroit que le calcul traditionnel

## Résultat

**150 euros la tonne de CO2 évité**

- L'Etat a défini un critère pour juger de la rentabilité des actions en faveur du climat : 256 euros par tonne en 2025 (France Stratégie, 2025)

# Conclusion

**RAPPEL** : Notre échantillon inclut essentiellement des travaux d'isolation monogeste de maisons individuelles réalisés dans des zones périphériques

- Notre travail ne dit rien sur la rénovation globale ou sur d'autres solutions de réduction des émissions de CO2
- Sur ce périmètre, la rénovation énergétique dans le secteur résidentiel apparaît comme une solution pertinente dans la lutte contre le changement climatique
- Les forfaits énergétiques des fiches CEE surestiment l'impact énergétique de la rénovation
  - Que faut-il critiquer ? Une faible qualité de la rénovation énergétique moyenne ou des erreurs de modélisation ?
- Prochaine étape : évaluer l'impact de l'augmentation des prix de l'énergie induite par le dispositif sur les émissions de CO2 et le coût de leurs réduction

MERCI !



## Conclusion

# Le programme de recherche sur l'économie de la rénovation énergétique à Mines Paris - PSL

## Pistes de recherche

- Mesurer les effets sanitaires des rénovations énergétiques (qualité de l'air intérieur, confort thermique, morbidité/mortalité évitées)
- Étudier les interactions entre politiques du logement et politiques de rénovation
- Evaluer les effets de la combinaison de plusieurs instruments de la politique de rénovation énergétique
- Clarifier les mécanismes de contrôle et la fiabilité des DPE
- Poursuivre l'analyse de l'offre de rénovation énergétique
  - Ressources humaines, concurrence, qualité des travaux