



**HAL**  
open science

**Simulation des effets systémiques de deux mesures climatiques inédites et contraignantes sur l'aire urbaine de Bordeaux : La suppression des logements énergivores à la location et la mise en œuvre des ZFE-M Zones Faibles Emissions – Mobilité**

Seghir Zerguini, Simon Gorecki, Nathalie Gaussier

► **To cite this version:**

Seghir Zerguini, Simon Gorecki, Nathalie Gaussier. Simulation des effets systémiques de deux mesures climatiques inédites et contraignantes sur l'aire urbaine de Bordeaux : La suppression des logements énergivores à la location et la mise en œuvre des ZFE-M Zones Faibles Emissions – Mobilité. CNRIUT 2023 Saint Pierre - La Réunion, IUT de Saint Pierre, Jun 2023, Saint Pierre (La Réunion), La Réunion. hal-04326932

**HAL Id: hal-04326932**

**<https://hal.science/hal-04326932v1>**

Submitted on 6 Dec 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

---

# Simulation des effets systémiques d'une mesure climatique inédite sur l'aire urbaine de Bordeaux : le Retrait des Logements Énergivores du marché locatif (RLE)

---

Seghir Zerguini<sup>1,2</sup>  
seghir.zerguini@u-bordeaux.fr

Simon Gorecki<sup>1,3</sup>  
simon.gorecki@u-bordeaux.fr

Nathalie Gaussier<sup>2</sup>  
nathalie.gaussier@u-bordeaux.fr

<sup>1</sup> IUT de Bordeaux, Université de Bordeaux

<sup>2</sup> Bordeaux Sciences Économiques BSE - Université de Bordeaux, UMR 6060

<sup>3</sup> Laboratoire de l'Intégration du Matériau au Système IMS - Université de Bordeaux, UMR 5218

**Thèmes** – *Champs thématiques de votre contribution : Économie - Énergie - Environnement - Informatique - SHS.*

**Résumé** – *Cet article explore les effets intrinsèques et systémiques d'une mesure « phare » décidée par le gouvernement dans le cadre de l'action climatique de la France vers l'objectif de neutralité carbone en 2050 : le Retrait du marché locatif des Logements Energivores (RLE). Les effets sont analysés sur l'aire urbaine de Bordeaux à partir de la plateforme de simulation SIMUTECH dédiée à la simulation des politiques des collectivités territoriales en matière d'urbanisme, de transport et de logement. SIMUTECH s'appuie sur un modèle de type LUTI (Land Use Transport Interaction) pour rendre compte des choix de localisation des ménages et des emplois, et d'un module de calcul des impacts sur l'environnement. La mesure RLE est simulée à l'aide de différents scénarios plus ou moins optimistes selon le taux de rénovation des logements, pour montrer l'importance et la nature de ses effets. Nous montrons l'existence d'effets de seuil du point de vue du bilan énergétique global de la mesure, associés à une hausse de la mobilité, et d'un effet de valorisation des biens rénovés conduisant plus globalement à la hausse des prix de l'immobilier sur le marché locatif.*

**Mots-Clés** – *Simulation multi-agents, Action climatique, Rénovation thermique, Logements énergivores.*

*Le projet SIMUTECH a bénéficié de soutiens financiers de la Région Nouvelle Aquitaine, de l'ADEME et de l'IUT de Bordeaux*

## 1 Introduction

L'année 2023 marque la mise en œuvre dans les métropoles françaises d'une mesure phare dont l'objectif est la neutralité carbone de la France à l'horizon 2050 : le Retrait des Logements Energivores du marché locatif (RLE). On attend de cette mesure qu'elle réduise l'impact environnemental des logements les plus énergivores, considérés comme des « passoires thermiques ». En même temps, cette mesure pourrait entraîner d'importants effets systémiques, notamment en matière de mobilité, et réduire l'impact attendu sur l'environnement. Ce papier rend compte de ces effets à l'aide de la plateforme de simulation SIMUTECH appliquée sur l'aire urbaine de Bordeaux. La plateforme (<https://simutech-climate.com>), présentée lors du précédent CNRIUT2022, n'est pas exposée ici. Le papier se structure ainsi : nous détaillons le cadre d'analyse du décret RLE, puis nous posons les hypothèses de recherche, les scénarios et les principaux résultats. Les simulations soulignent l'existence d'effets de seuil en matière de bilan environnemental global, une hausse de la mobilité et un effet de valorisation du prix de l'immobilier sur le marché locatif.

## 2 Cadre d'analyse : le décret visant le Retrait du marché locatif des Logements Energivores

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2023, les logements les plus énergivores, seront interdits à la location sans rénovation préalable. Le décret n°2021-19 du 11 janvier 2021 issu de la loi relative à l'énergie et au climat de 2019, définit en effet un nouveau critère de décence d'un logement (loi du 6 juillet 1989) en fonction de sa classe énergétique.

Si l'on comprend bien les enjeux en termes de réduction de la facture énergétique des locataires, mais aussi et surtout du point de vue du bilan carbone direct de la mesure, les effets indirects et plus globaux demandent d'être discutés. En effet, le RLE pourrait se traduire par une diminution de l'offre de logements et, par effet mécanique, par une augmentation du prix de l'immobilier dans les zones à forte pression immobilière notamment dans les centres urbains. Le prix élevé de l'immobilier pourrait pousser les ménages à faible revenus à se relocaliser en périphérie des villes, au prix d'une augmentation de leur mobilité pour accéder au centre et aux emplois, voire à les enfermer hors des villes. Les ménages modestes pourraient alors remettre en cause le bilan environnemental global attendu.

## 3 Hypothèses

La mesure RLE vise l'interdiction progressive de mise en location des logements selon de leur Diagnostic de

Performance Energétique (DPE) et le calendrier suivant : depuis le 01/01/2023, les logements de classe énergétique G sont interdits à la location ; au 01/01/2028, les logements de classe F seront concernés ; puis au 01/01/2034, les logements de classe E.

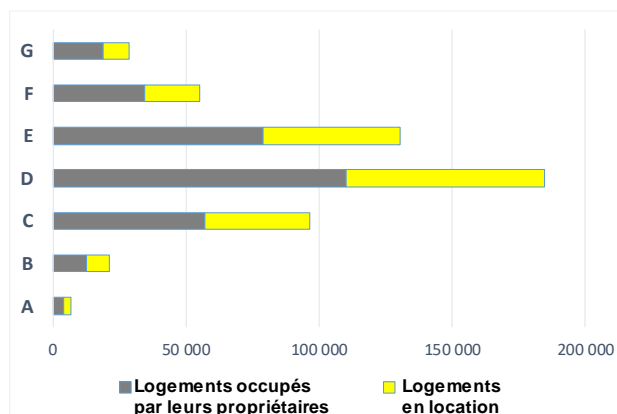
Le tableau 1 présente les consommations et émissions unitaires selon l'étiquette énergétique du logement.

| Classe | Energie consommée (kWh/m <sup>2</sup> .an) | Gaz à effet de serre émis (kg eqCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .an) |
|--------|--|--|
| A      | 25   | 2,5  |
| B      | 70   | 8  |
| C      | 120  | 15,5   |
| D      | 190  | 28   |
| E      | 280  | 45,5   |
| F      | 390  | 68   |
| G      | 500  | 100  |

Tableau 1 : Consommation et émission selon la classe énergétique des logements

Nous considérons que la mesure RLE sera mise en place dans son intégralité en 2035, date à laquelle tous les logements de classe E, F et G seront exclus du marché locatif s'ils ne sont pas rénovés en classe D au minimum.

Le graphique 1, construit à partir des données de l'Observatoire National de la Rénovation Énergétique et de l'INSEE, montre bien l'importance du parc immobilier résidentiel de l'agglomération bordelaise, classé E, F et G : il représente près de 41% de l'ensemble des 523 385 logements (résidences principales) de l'agglomération.



Graphique 1 : Nombre de logements de l'agglomération de Bordeaux selon leur classe énergétique et le statut d'occupation

N'ayant pas à disposition de données sur le statut locatif des logements selon leur classe énergétique, nous l'avons approximé à partir de la structure d'occupation du parc résidentiel en France, dont on sait que 58% sont des logements du parc privé occupés par leurs propriétaires, 25% sont des logements du parc privé en location et 17% sont des logements sociaux. Nous en déduisons que la mesure RLE devrait concerner **12,5 % du parc privé** et **35,1 % du parc social**.

## 4 Scénarios testés avec SIMUTEC

Nous simulons la mesure RLE sur l'aire urbaine de Bordeaux à partir de scénarios intégrant le taux de rénovation de 0 à 100% en classe D, des logements en location dont la classe énergétique est E, F ou G. Pour l'ensemble des scénarios, les logements non rénovés du parc locatif, sont retirés du marché immobilier.

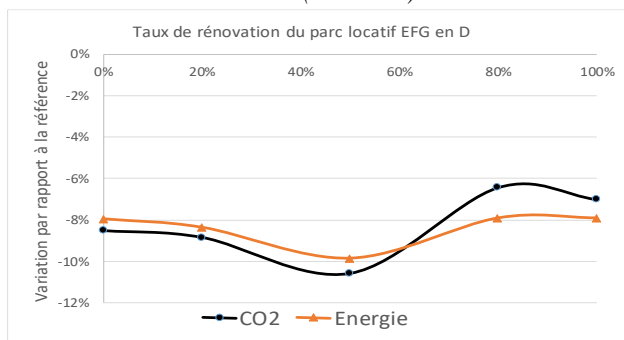
Nous avons ainsi simulé 5 scénarios : du plus pessimiste (aucun logement du parc locatif classé E, F ou G n'est rénové en classe D), au plus optimiste (100% du parc locatif classé E, F et G est rénové en classe D).

## 5 Principaux résultats

Le tableau 2 présente les résultats des simulations, du scénario le plus pessimiste S1 au plus optimiste S5, en matière d'énergie consommée sur l'agglomération de Bordeaux dans les secteurs du logement et de la mobilité. Ces scénarios doivent être mis en perspective par rapport à la situation de référence en 2035 selon laquelle la mesure RLE n'est pas mise en place. La variation de l'énergie consommée et des émissions de CO2 par rapport à la situation de référence tous secteurs confondus (logement et mobilité) sont présentés dans le graphique 2.

|  | Logement | Mobilité | Logement & Mobilité |
|--|----------|----------|---------------------|
| SR2035 (Situation de référence en 2035)  | 4 948    | 2 852    | 7 800               |
| S1 (0%EFG du parc locatif rénové en D)   | 4 251    | 2 932    | 7 180               |
| S2 (20%EFG du parc locatif rénové en D)  | 4 173    | 3 011    | 7 148               |
| S3 (50%EFG du parc locatif rénové en D)  | 4 378    | 2 653    | 7 031               |
| S4 (80%EFG du parc locatif rénové en D)  | 4 369    | 2 779    | 7 184               |
| S5 (100%EFG du parc locatif rénové en D) | 4 424    | 2 756    | 7 183               |

Tableau 2 : Energie consommée sur l'agglomération bordelaise (GWh /an)

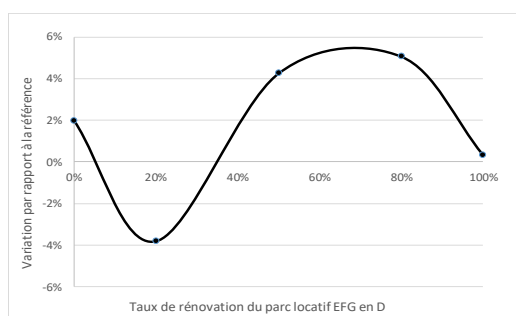


Graphique 2 : Variation de l'énergie consommée et du CO2 émis pour les secteurs logement et mobilité selon le taux de rénovation du parc locatif

Le gain de la mesure RLE semble varier selon le taux de rénovation par rapport à la situation de référence : Si aucun logement n'est rénové, le gain est de l'ordre de 8%, au fur-et-à-mesure que le taux de rénovation croit, le gain augmente jusqu'à atteindre 9,9% pour l'énergie et 10,6% pour le CO2 pour un taux de rénovation de 50%. À partir de 50%, l'effet diminue jusqu'à atteindre, pour 100% de rénovation, quasiment le même gain sans rénovation.

L'explication de la première partie de la courbe est évidente : plus on rénove, plus on réduit la consommation et les émissions. En revanche, la seconde partie de la courbe est moins évidente. Elle peut s'expliquer par un effet de seuil : à partir de 50% de rénovation, la taille du parc de logements augmente plus fortement, faisant évoluer sa structure jusqu'à ce que l'ensemble des logements G, F et E passe en classe D, la classe modale du scénario de référence qui devient la plus énergivore.

Les gains marginaux se retrouvent donc mécaniquement plus faibles et sensibles à des effets de seuil : ainsi, **il suffirait de rénover 50% du parc locatif classé E, F ou G pour obtenir des résultats significatifs du point de vue du bilan énergétique global.** Cette lecture éclaire le graphique 3 : la rénovation du marché locatif, entraînant un changement de structure énergétique de l'offre locative, affecterait aussi le prix de l'immobilier. Sans rénovation, le retrait des logements trop énergivores conduit à une pression de 2% sur le prix de l'immobilier locatif par rapport au scénario de référence. L'impact positif le plus fort sur les prix se situe de 50% à 80% de rénovation du parc EFG en D illustrant la valorisation du marché locatif. Lorsque 100% du parc locatif est rénové en D, la structure énergétique du marché immobilier reste proche de celle du scénario de référence, affectant peu les prix.



Graphique 3 : Variation du prix de l'immobilier selon le taux de rénovation du parc locatif

En somme, la rénovation de 50% du parc locatif classé E, F, G en D conduit à (1) une valorisation du prix de l'immobilier, (2) réduit l'impact environnemental global et (3) entraîne une hausse de la mobilité, qui pourrait se traduire par des stratégies de relocalisation des ménages.

## Références

- S. Gorecki, S. Zerguini, N. Gaussier, et M. K. Traore, «Development of a Transport Model Dedicated to an Agent-Based Simulation of Land Use », in *Agents and Multi-Agent Systems: Technologies and Applications 2022*, Rhodes, Greece, 2022, p. 301-311.
- S. Zerguini et N. Gaussier « MUST-B : Un modèle LUTI multidisciplinaire au service de la complexité du phénomène urbain ». *Canadian Journal of Regional Science*, No. 2, Vol. 43, pp. 50-59, 2020.