



**HAL**  
open science

# Comprendre les dynamiques des systèmes socio-techniques pour faire face à la transition écologique

Laetitia Bornes

► **To cite this version:**

Laetitia Bornes. Comprendre les dynamiques des systèmes socio-techniques pour faire face à la transition écologique. Rencontres académie - industrie AFIS, Dec 2022, Toulouse, France. hal-04629634

**HAL Id: hal-04629634**

**<https://hal.science/hal-04629634v1>**

Submitted on 30 Jun 2024

**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.

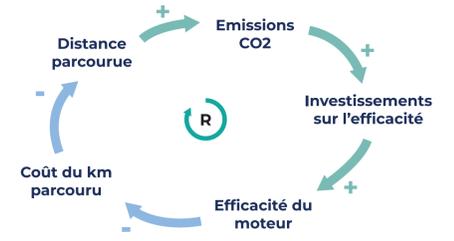
# Comprendre les dynamiques des systèmes socio-techniques pour faire face à la transition écologique

## CONTEXTE

En ingénierie système, les efforts actuels pour un monde plus durable se concentrent sur l'efficacité énergétique d'un système et l'optimisation de son cycle de vie. **L'impact à l'échelle de la société** est rarement considéré, par manque d'outils et de méthodes [1], ce qui peut entraîner des effets contre-productifs, tels que **l'effet rebond** [2].

## OBJECTIF & APPROCHE

La thèse vise à proposer une méthodologie et un outil pour comprendre les interactions entre le système à concevoir et le système sociotechnique (système de systèmes). Elle s'inspire des méthodes et outils du **design systémique** [3] (rapprochement du design et du systems thinking), et propose un outil numérique de **modélisation « quali-quantitative »**.



exemple d'effet rebond [2]  
(diagramme de boucles causales [4])

## ILLUSTRATION DE NOTRE CAS D'ÉTUDE CONCRET DANS LE DOMAINE DE LA ROBOTIQUE AGRICOLE

Paramètres des robots agricoles (ex : vente ou location, prix, poids, capacité de la batterie...)

**Modélisation de l'impact des robots agricoles sur le secteur de l'agriculture**, basée sur des données quantitatives et des hypothèses issues de données qualitatives (ex : entretiens, observations, questionnaires, avis d'experts...)

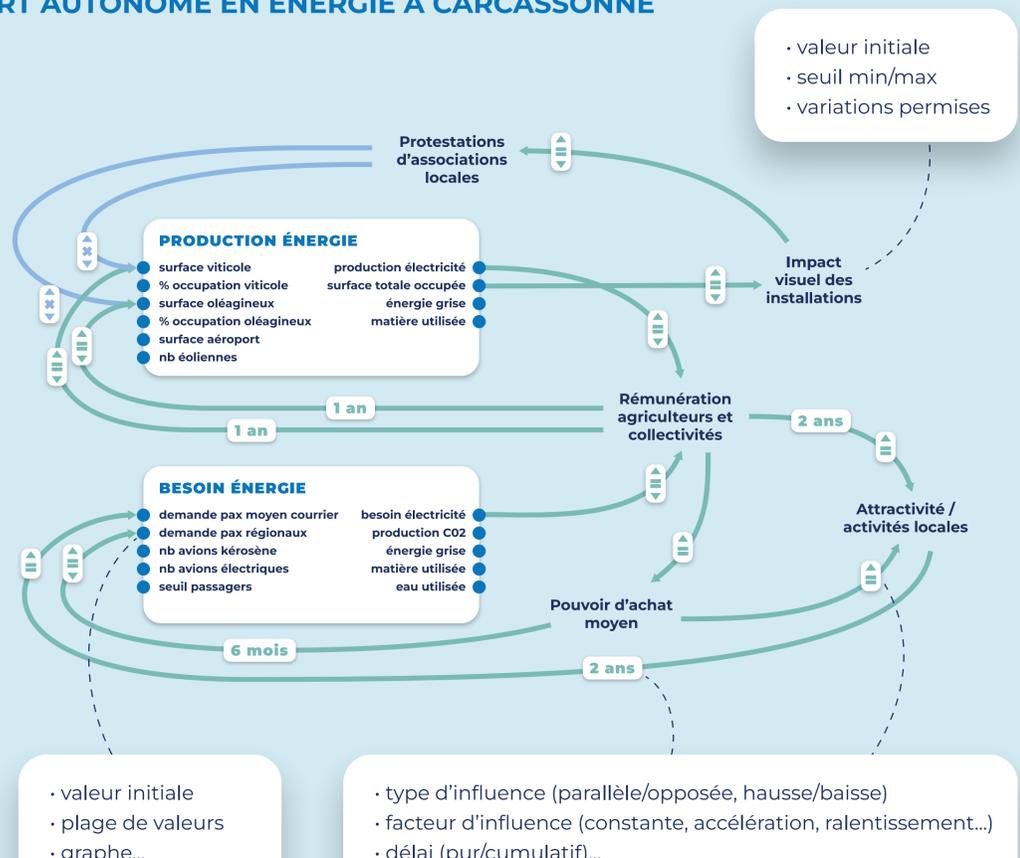
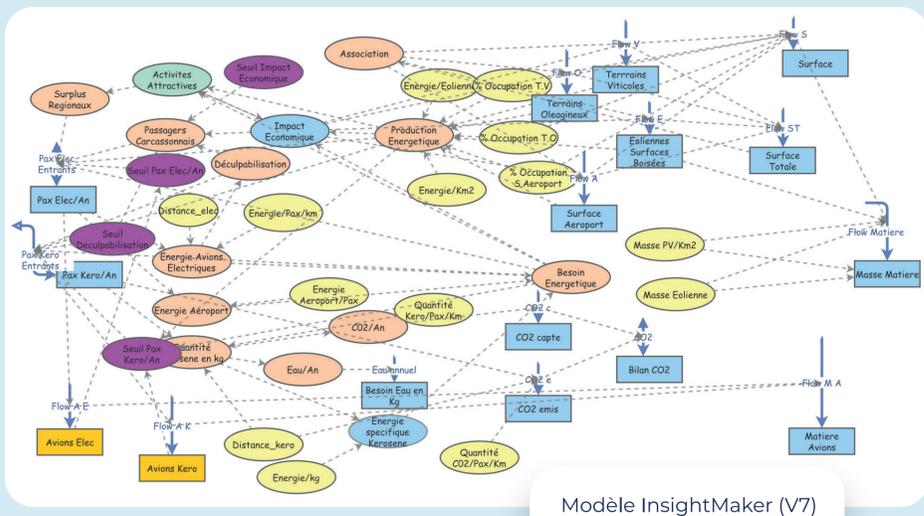
**Simulation de scénarios prospectifs** en faisant varier les comportements du système sociotechnique / social (ex : évolution du marché, crise...) et les paramètres des robots.

Comparaison relative des scénarios au moyen d'**indicateurs qualitatifs** (ex : qualité de vie des agriculteurs) et **quantitatifs** (ex : bilan carbone).

(un premier prototype de l'interface de modélisation est en cours de réalisation)

## CAS D'ÉTUDE ACADÉMIQUE D'UN AÉROPORT AUTONOME EN ÉNERGIE À CARCASSONNE

Modélisation des interactions entre le système aéroport et le système social (ex : les agriculteurs reçoivent des compensations financières pour l'installation de panneaux photovoltaïques) à l'aide d'outils de simulation existants (Simulink et InsightMaker). Cet exemple nous a servi de base pour identifier les besoins de notre outil de modélisation des interactions entre systèmes interactifs et systèmes socio-techniques et pour commencer à définir un formalisme, sur la base des diagrammes de boucles causales [4].



[1] Bornes, L., Letondal, C., Vingerhoeds, R. (2022). Could Systemic Design Methods Support Sustainable Design of Interactive Systems?. Proceedings of Relating Systems Thinking and Design (RSDT) Symposium. <https://rdsysymposium.org/could-systemic-design-methods-support-sustainable-design-of-interactive-systems/>  
 [2] Combaz, J. (2022, January 20). L'effet rebond: Une introduction. MediakiOSque. <https://mediakiOSque.univ-pau.fr/video/12023-seminaire-du-dr-jacques-combaz-leffet-rebond-une-introduction-logiciel-eco-responsable-gt-du-gdr-gpi/>  
 [3] Jones, P. H. (2020). Systemic Design: Design for Complex, Social, and Sociotechnical Systems. In G. S. Metcalf, K. Kijima, & H. Deguchi (Eds.), Handbook of Systems Sciences (pp. 1-25). Springer Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-0370-8\\_60-1](https://doi.org/10.1007/978-981-13-0370-8_60-1)  
 [4] Kim, D. H. (1992). Guidelines for Drawing Causal Loop Diagrams. The Systems Thinker, 3(1), 5-6.