

Mesure des effets et des impacts des infrastructures : intégrer les dimensions sociales et environnementales

Regards croisés France Québec des acteurs de la recherche
ITTECOP et KHEOPS

Carmen Cantuarias-Villessuzanne, PhD

28 mai 2021



Carmen Cantuarias

- Économiste de l'environnement, enseignante-chercheuse en économie à l'ESPI Paris et au laboratoire ESPI2R.
- Chercheuse associée à l'UMR CNRS 5113 GREThA, Université de Bordeaux.
- Membre du conseil scientifique ITTECOP.
- Chargée de mission Instruments économiques pour la biodiversité au CGDD-MTES.
- Chercheuse à l'INERIS en économie de l'environnement.

intérêts de recherche

capital naturel, analyse coût-bénéfice, ressources naturelles non-renouvelables, évaluation économique, services écosystémiques, nature en ville, immobilier durable.

Quelle est l'utilité de l'évaluation des effets et des impacts ?

Exemple d'analyse coûts-bénéfices

INTERNATIONAL JOURNAL OF HYDROGEN ENERGY 41 (2016) 19304–19311



ELSEVIER

Available online at www.sciencedirect.com

ScienceDirect

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijhe



Social cost-benefit analysis of hydrogen mobility in Europe



Carmen Cantuarias-Villessuzanne^{a,*}, Benno Weinberger^a,
Leonardo Roses^b, Alexis Vignes^a, Jean-Marc Brignon^a

^a INERIS, Parc Technologique ALATA BP 2, 60550 Verneuil-en-Halatte, France

^b HyGear B.V., Industry Park De Kleefse Waard, Arnhem, The Netherlands

ARTICLE INFO

Article history:

Received 29 February 2016

Received in revised form

22 July 2016

Accepted 26 July 2016

Available online 14 September 2016

Keywords:

Hydrogen economy

Hydrogen fuel cell vehicles

Social cost-benefit analysis

ABSTRACT

The deployment of hydrogen technologies in the energy mix and the use of hydrogen fuel cell vehicles (FCV) are expected to significantly reduce European greenhouse emissions. We carry out a social cost-benefit analysis to estimate the period of socio-economic conversion, period for which the replacement of gasoline internal combustion engine vehicles (ICEV) by FCV becomes socio-economically profitable. In this study, we considered a hydrogen production mix of five technologies: natural gas reforming processes with or without carbon capture and storage, electrolysis, biogas processes and on-site production.

We estimate two external costs: the abatement cost of CO₂ through FCV and the use of non-renewable resources in the manufacture of fuel cells by measuring platinum depletion. We forecast that carbon market could finance approximately 10% of the deployment cost of hydrogen-based transport and that an early economic conversion could be targeted

Analyse coûts-bénéfices sociaux de la mobilité hydrogène en Europe (1/3)

Main assumptions

ETP 2014 (2°C): % H₂ fuel for passenger cars

Vehicle efficiency

Daily driven distances

H₂ demand scenarios

HRS on-site H₂ production

H₂ supply and infrastructure

H₂ production mix

Fuel cost of H₂ production

Gasoline price trend

Life cycle analysis studies

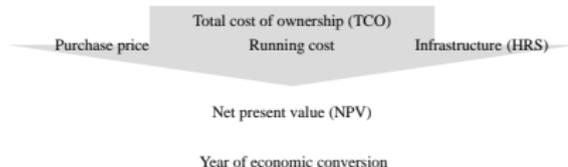
Social discount rate 5%

Base year 2015

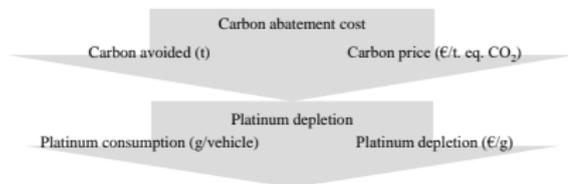
Futures CO₂ prices (ETP 2015)

Source: authors.

(i) Economic comparison



(ii) External costs

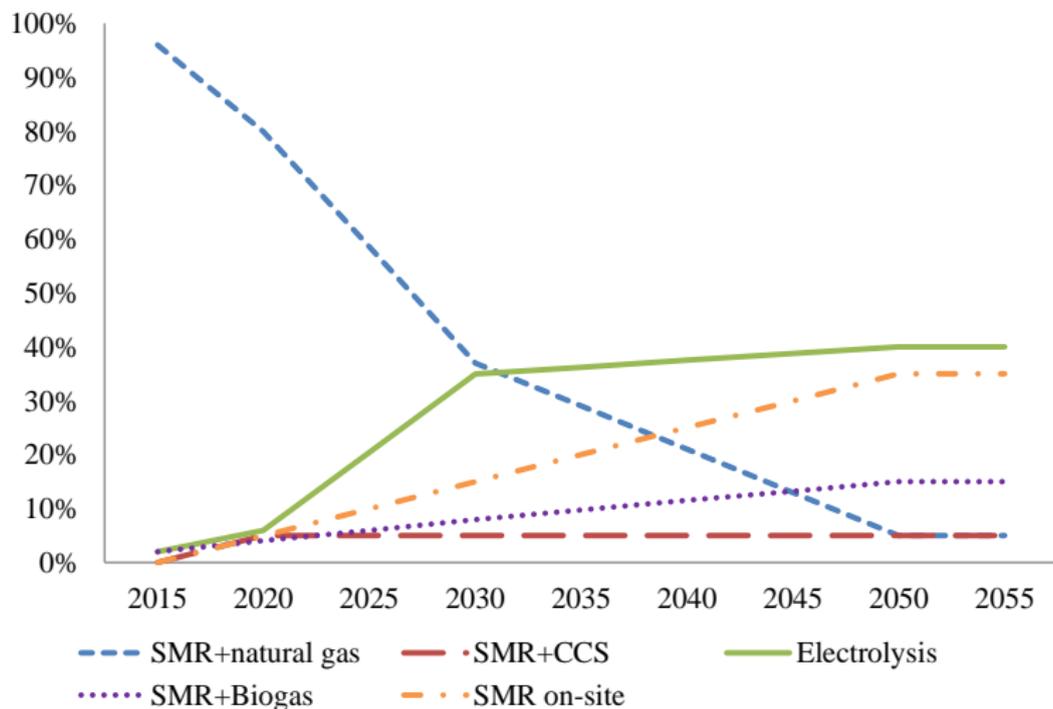


(iii) Social-economic comparison

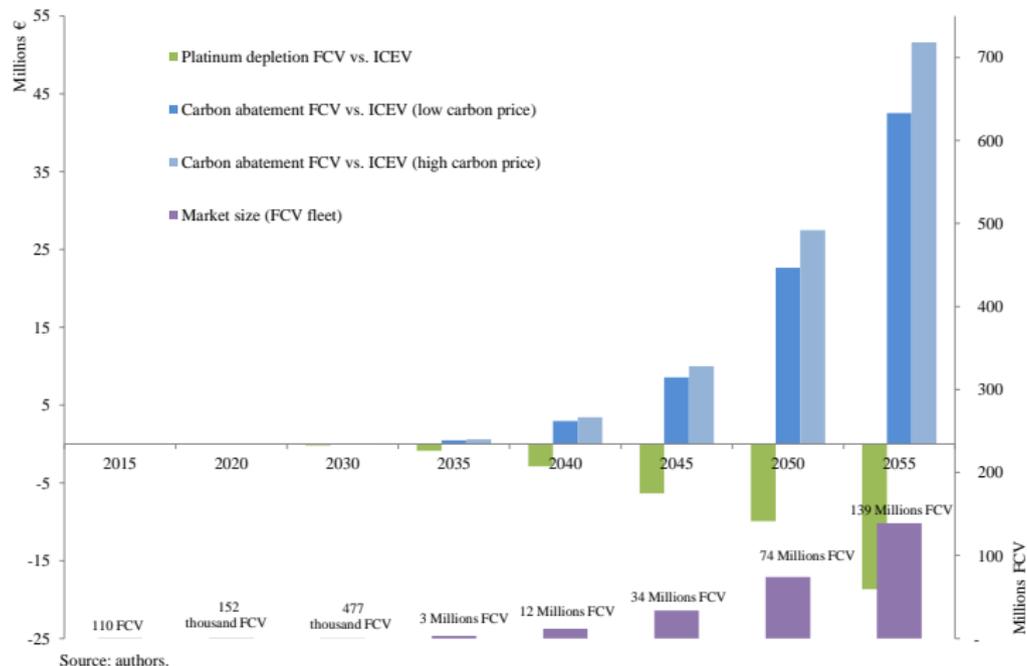
Social net present values (SNPV)

Year of social conversion

Analyse coûts-bénéfices sociaux de la mobilité hydrogène en Europe (2/3)



Analyse coûts-bénéfices sociaux de la mobilité hydrogène en Europe (3/3)



Travailler avec le milieu : Projet de recherche SEMEUR (2021-2024)



Capacité des infrastructures de transport à répondre à la demande en Services Écosystémiques du Milieu URbain



Cadre méthodologique et site d'expérimentation au territoire de Saint Fons (Grand Lyon)



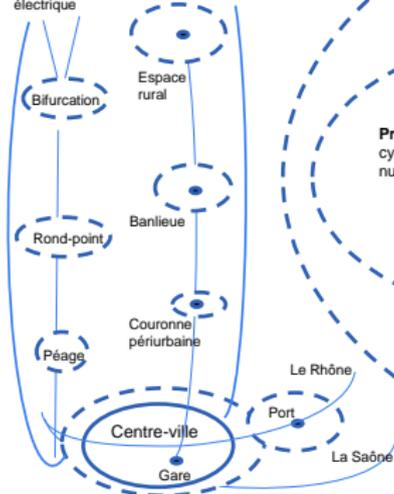
Projet SEMEUR (1/6)



Socio-écosystème urbain et artificialisé

Infrastructures linéaires de transport et leurs emprises (ILTe) ferrées, routières ou fluviales

Interfaces gares, ports ou aéroports
Réseau électrique
Réseau de gaz



Propriétés écologiques exogènes :
conditions climatiques,
biogéographiques, etc.

Propriétés sociales exogènes :
gouvernance régionale ou
nationale, conditions
économiques, etc.

**Système écologique
producteur de SE des sols**

Processus écologiques :
cycle de vie des espèces,
nutriments, etc.

Formes paysagères :
composition,
configuration,
connectivité.

**Populations,
espèces,
communautés**

**Système social urbain
demandeur de SE des sols**

Processus sociaux (déplacements,
fréquentation, pratiques, etc.)

Formes urbaines (formes
architecturales, configuration du bâti,
configuration des réseaux)

Habitants et usagers

Externalités

**Système des
acteurs**

Modes de gestion et
gouvernance

Plans, programmes,
instruments d'action
publique

SE et socio-écosystème urbain et artificialisé (2/6)

Services écosytémiques (SE) urbains de l'arbre, espaces verts et forêts urbains :

- filtration de l'air,
- régulation de microclimat à l'échelle de la rue et la ville,
- réduction du bruit,
- drainage des eaux pluviales,
- traitement des eaux usées,
- services récréatifs et culturels.

Objectif du projet SEMEUR (3/6)

- Développer une méthodologie d'évaluation de la demande en services écosystémiques (SE) d'un territoire urbain.
- Évaluer la capacité des infrastructures de transport à répondre, à ces demandes de SE par la végétalisation.
- Évaluer dans quelle mesure et avec quels moyens (techniques, financiers, réglementaires et organisationnels) un territoire peut accueillir un projet de renaturation.

Méthode du projet SEMEUR (4/6)

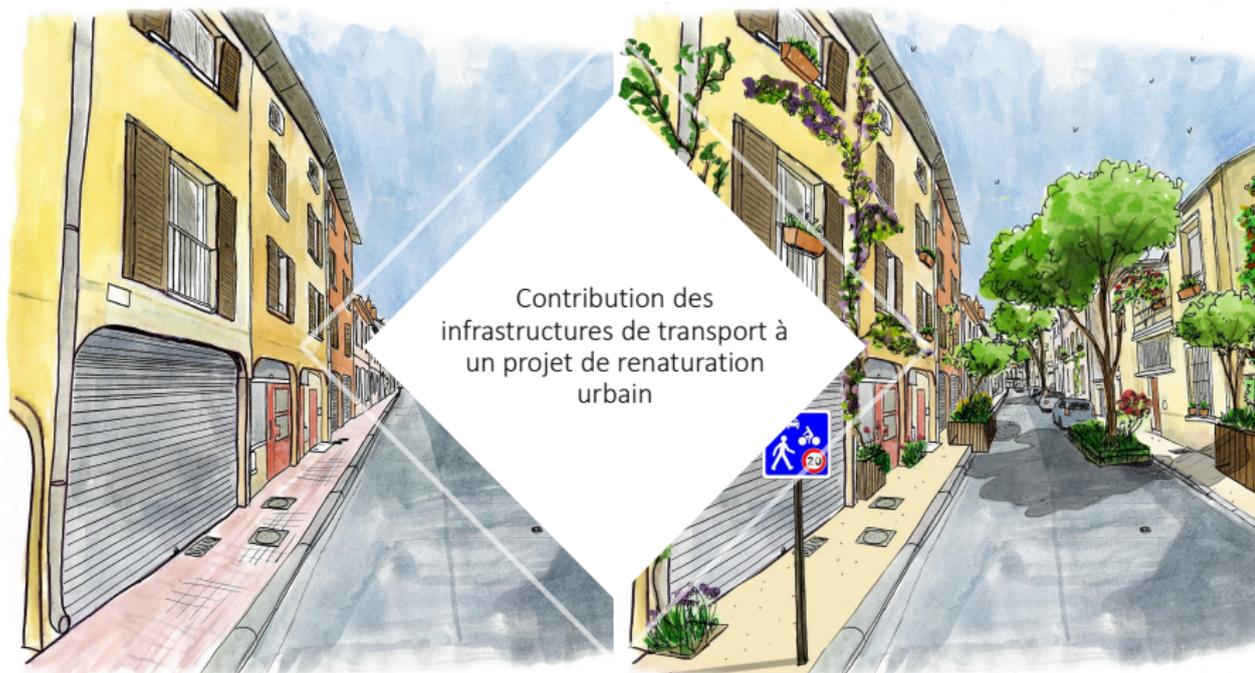
- 1 Évaluation du système écologique producteur de SE :
 - ▶ étude d'occupation des sols et leur capacité à fournir des SE,
 - ▶ modélisation de scénarios de renaturation.
- 2 Évaluation du système social demandeur de SE :
 - ▶ évaluation économique de la demande de SE d'un paysage urbain végétalisé par les infrastructures de transport (tram, routes, parcs) à partir des enquêtes de terrain.
- 3 Évaluation du système des acteurs :
 - ▶ étude du marché immobilier,
 - ▶ diagnostics territoriaux.

Site d'expérimentation du projet SEMEUR (5/6)

Le territoire pilote du Grand Lyon est la commune de Saint-Fons et une zone tampon de 0,5 à 1 km. Ce territoire présente :

- un déficit en arbres urbains,
- une diversité importante d'infrastructures de transport (autoroutes, voies ferrées, voies navigables, lignes à hautes tensions et conduites de transports d'hydrocarbures),
- des enjeux sociaux et d'amélioration de la qualité de l'air.

Projet SEMEUR (6/6)



Contribution des
infrastructures de transport à
un projet de renaturation
urbain

Rue Léon Gambetta
SAINT-FONS

Rue Léon Gambetta
SAINT-FONS

Quelle est l'utilité de l'évaluation des effets et des impacts ?



Rendre visible les services écosystémiques des sols d'un territoire



Équipe SEMEUR



Basak Bayramoglu
Carmen Cantuarias-Villessuzanne
Jeffrey Blain
Florian Borg
Hassan Boukcim
Laura Brown
Maia David
Lydie Gharib

Estelle Hedri
Isabelle Maleyre
Hind Nait-Barka
Jérôme Nespoulous
Frédéric Segur
Olivier Taugourdeau
Léo Vanel
Emmanuelle Virey

Références



CANTUARIAS-VILLESSUZANNE, Carmen, Benno WEINBERGER, Leonardo ROSES, Alexis VIGNES et Jean-Marc BRIGNON (2016). « Social cost-benefit analysis of hydrogen mobility in Europe ». *International Journal of Hydrogen Energy* 41.42, p. 19304-19311. ISSN : 03603199. DOI : 10.1016/j.ijhydene.2016.07.213. URL : <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhydene.2016.07.213>.



INRAE, AGROPARISTECH, VALORHIZ, GRAND LYON METROPOLE, ESPI PARIS et ESPI LYON (2021–2023). *Projet SEMEUR - Capacité des infrastructures de transport à répondre à la demande en Services Écosystémiques du MiliEu URrbain. Cadre méthodologique et site d'expérimentation au territoire de Saint-Fons (Grand Lyon)*. URL : <https://www.ittecop.fr/fr/tous-les-projets/recherches-2020/projets-de-recherche-2020/item/715-semeur>.