



## **Ecole Doctorale Sciences Economiques**

**Doctorat de Sciences Economiques**  
Université Pierre Mendès France Grenoble II

**Résumé de thèse**

### **Contrainte d'environnement global et changement technique induit : vers des trajectoires d'innovations radicales dans la sidérurgie**

*Par Christophe RYNIKIEWICZ*

Thèse réalisée au LEPII-EPE (ex-IEPE) grâce à un co-financement de l'ADEME et d'ARCELORMITTAL et la participation au projet de recherches ULCOS (FP6-NMP).

**Soutenance le 2 Octobre 2007 à Grenoble**

# CONTRAINTE D'ENVIRONNEMENT GLOBAL ET CHANGEMENT TECHNIQUE INDUIT : VERS DES TRAJECTOIRES D'INNOVATIONS RADICALES DANS LA SIDERURGIE

## Résumé

Cette thèse a pour champ d'investigation le secteur de la sidérurgie et les réponses technologiques ULCOS (Ultra Low CO<sub>2</sub> Steelmaking) développées face à la contrainte « carbone » (taxes, permis négociables) qui s'ajoute aux défis industriels et modifie la direction du changement technique.

Notre analyse porte plus précisément sur les conditions du « verdissement » (ou greening) des innovations, la sélection d'une nouvelle filière technologique et la compétition inter-technologique dans une industrie particulièrement sujette au lock-in, en tenant compte des incertitudes sur l'environnement de sélection spécifique (évolution des prix de l'énergie, du carbone et matières premières sur les coûts de production, demande d'acier, conditions de concurrence...).

L'influence de la modification des prix relatifs induits compte tenu des simulations des contraintes sur les marchés du carbone et de l'énergie est étudié d'un modèle d'équilibre partiel appliqué.

Sollicitant plusieurs concepts d'économie industrielle et de l'investissement sous incertitude pour modéliser les questions de décision, de sélection, d'adoption et de diffusion de technologies, notre thèse ouvre des pistes de travail à partir de la prise en compte des anticipations des acteurs et de la concurrence imparfaite.

La méthodologie développée dans ce travail empirique est potentiellement applicable à d'autres secteurs (industries du papier, ciment, aluminium... ) et fournit des réponses aux questions théoriques identifiées par l'agenda scientifique pluridisciplinaire IHDP-Industrial transformation qui sollicite les apports complémentaires des théories évolutionnistes et néoclassiques du changement technique.

**Mots clés :** Changement technique, Economie de l'innovation, économie industrielle, changements climatiques, innovations radicales, ULCOS, sidérurgie, anticipations technologiques

# **GLOBAL ENVIRONMENTAL CHANGE AND INDUCED TECHNICAL CHANGE : TOWARDS TRAJECTORIES OF RADICAL INNOVATIONS IN THE STEELMAKING INDUSTRY**

## **Abstract**

This thesis aims to investigate the responses of the steel industry sector to the global carbon constraint (permits, taxes) and specifically the ULCOS (Ultra Low CO<sub>2</sub> Steelmaking) technologies.

The analysis relates more precisely to the conditions of the greening of innovations, the selection of new incremental and radical innovation and the inter-technology competition. It takes into account the uncertainty of the selection environment (evolution of the prices of energy, carbon, raw materials, steel demand, conditions of competition).

The influence of the modification of the induced relative prices under different simulations is dealt with a partial equilibrium model.

Complementary concepts of industrial economics and investment under uncertainty related to the decision, adoption and diffusion of technologies have been explored. I highlight the promising complementary work of integrating anticipation of actors and imperfect competition.

The methodology developed is potentially useful for other sectors (industries of cement, paper, aluminium...). This case study on steelmaking illustrates the theoretical framework of the pluridisciplinary scientific agenda IHDP-Industrial Transformation that combines evolutionary and neoclassical economics of technical change.

**Keywords :** Technical change, innovation economics, industrial economics, climate change, radical innovations, ULCOS, steelmaking, technological anticipations.