

La demande d'énergie, loi naturelle ou variable stratégique?

comprendre un débat (trop) répétitif

Jean-Charles HOURCADE

CIREC

(UMR – Cnrs – Enpc – Ehess – Agroparistech)

Une formule simple pour 'mettre en scène' des enjeux

Techniques de production

$$R = \frac{R}{E_P} \cdot \frac{E_P}{E_F} \cdot \frac{E_F}{E_U} \cdot \frac{E_U}{Y} \cdot Y$$

Equipements d'usage final

$$\frac{E_U}{Y} = \text{Efficacité énergétique} \otimes \text{effet de structure}$$

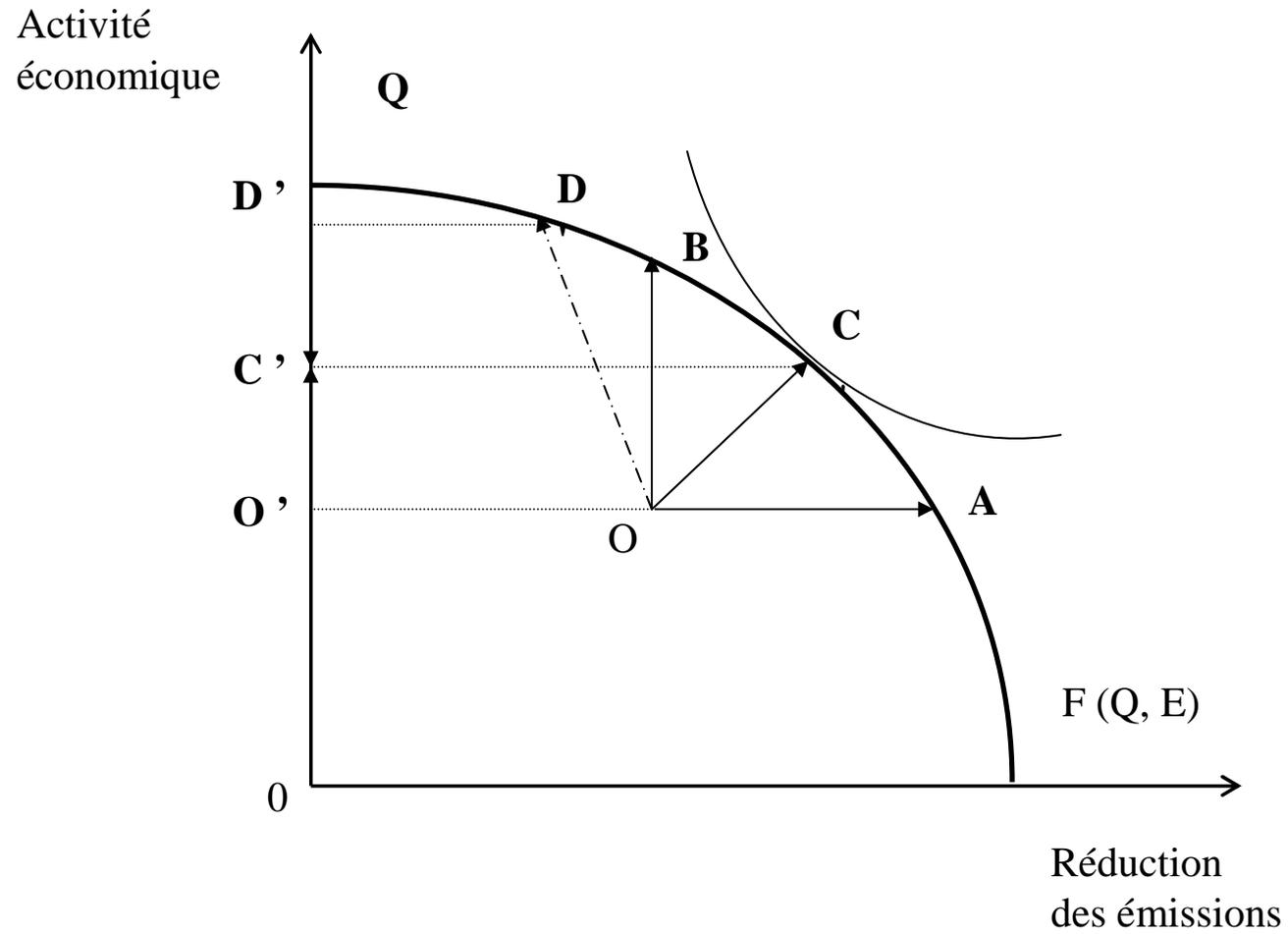
Un débat récurrent: Bottom-up / Top down; ingénieurs/économistes/sociologues?

- Trends *logistiques* versus *exponentiels* (comme agrégation de séquences de logistiques): quel découplage 'naturel' énergie/croissance?
- Le « *efficiency gap* » et les potentiels sans-regret dans le passage EU – EF?
- «*vérité des prix*» versus «*mesures non tarifaires*»?

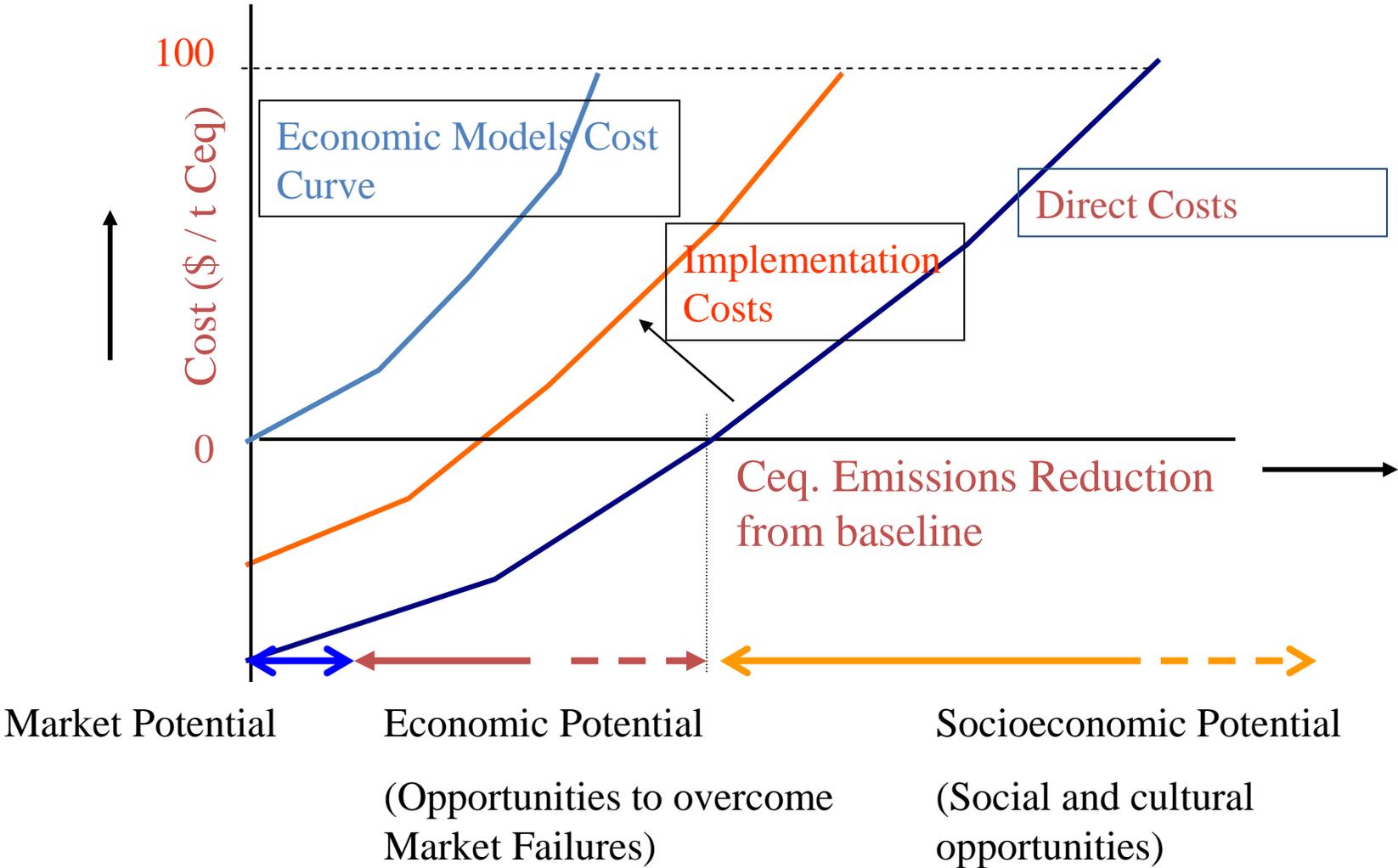
De l'efficiency gap à l'implementation gap

- Les 'doutes' sur les signaux prix
- Optimisme de l'ingénieur et 'désir de gratuité'?
 - Les coûts négatifs de l'efficacité énergétique
 - La R&D et les 'normes' pour guider l'innovation
- Le pessimisme de l'économiste?
 - Coûts de transaction pour la correction des imperfections de marché
 - Effets rebonds: la question de la mobilité
 - Risques de 'réductionnisme' énergétique
 - Effets de système et 'double compte'
- Le malentendu fondamental: *No-regret is not no pain* et ...
Tout faire pour ignorer ce que nous payons vraiment

Sans-regret : no-regret is not no pain



Trois visions des courbes de coût marginal: un dur débat au GIEC



Un débat mal polarisé?

- **Quand la demande d'énergie est induite par les synergies entre prix de l'énergie , autres prix et autres incitations économiques et réglementaires**
- **Quand l'efficacité des équipements est compensée par la hausse de la demande qui va de pair avec le progrès technique**
- **Quand les enjeux sont en termes de bifurcation entre systèmes de consommation**

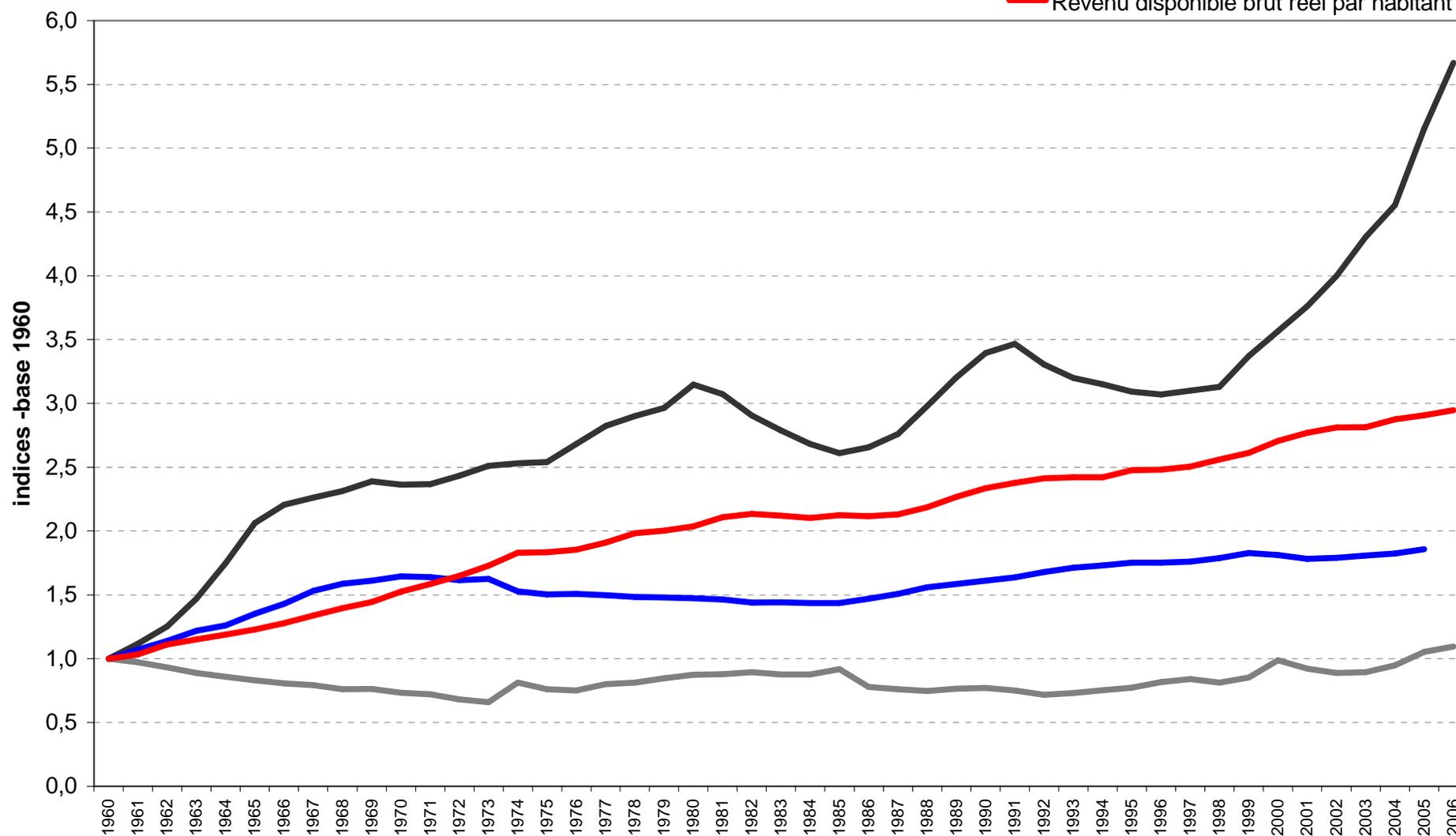
Signaux-prix - trends structurels - normes?

- $E = f(Y, p) = k \cdot Y^\alpha \cdot p^\beta$ pour des résultats encourageants mais
 $-0,4 < \beta < -0,3$ $0,7 < \alpha < 0,9$ (pour les pays OCDE)
- Autonomous Energy Efficiency Coefficient ou jeu des prix?
 - $E = k(t) \cdot Y^\alpha \cdot p^\beta$ AEEI entre de 0,5% à 1% par an
 - Elasticité-prix faibles : $-0,25 < \beta < -0,1$
- Modèles autorégressifs et progrès technique endogène
 - $\ln E = \alpha \cdot \ln(Y_t - dY_{t-1}) + \beta \cdot (1-d) \cdot \ln p_t + \delta \cdot \ln E_{t-1} + k^*$
 - des élasticités de LT supérieures **-0.6**
- Modèles avec effets d'irréversibilité
asymétrie des réponses à la hausse et à la baisse
- Des résultats qui:
 - **confirment le rôle des prix** malgré leur volatilité passée et les « heurts » de croissance
 - sans **pouvoir isoler** leur rôle des autres paramètres contextuels et politiques

Les prix des carburants en rétrospective

Evolution des prix réels du carburant, des loyers, des logements anciens et des salaires nets depuis 1960

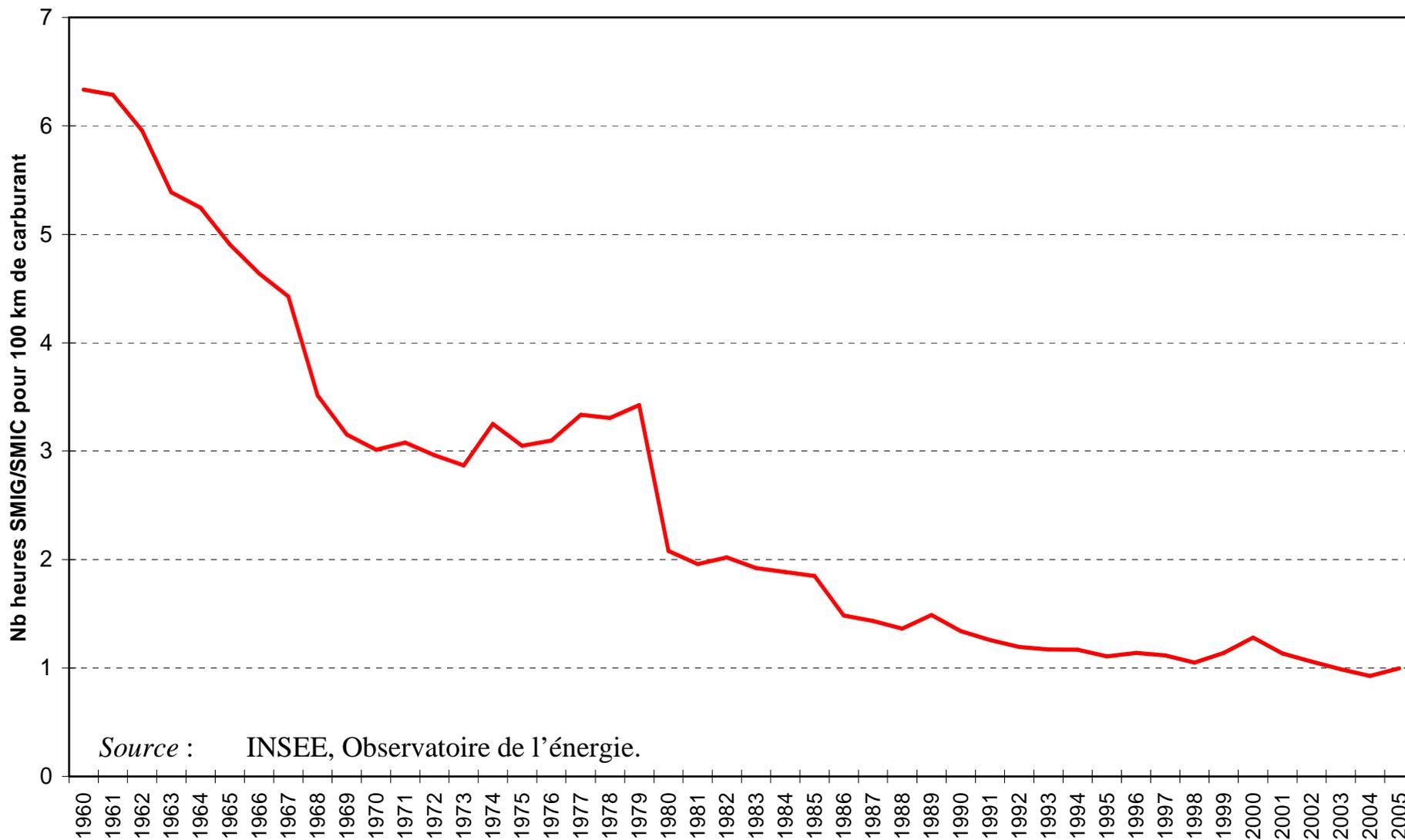
- Prix réel des logements anciens
- Prix réel du carburant
- Loyers effectifs réels
- Revenu disponible brut réel par habitant



Vulnérabilité énergétique des ménages et mobilité, une construction de long terme

SMIC, coût du carburant et prix de la mobilité

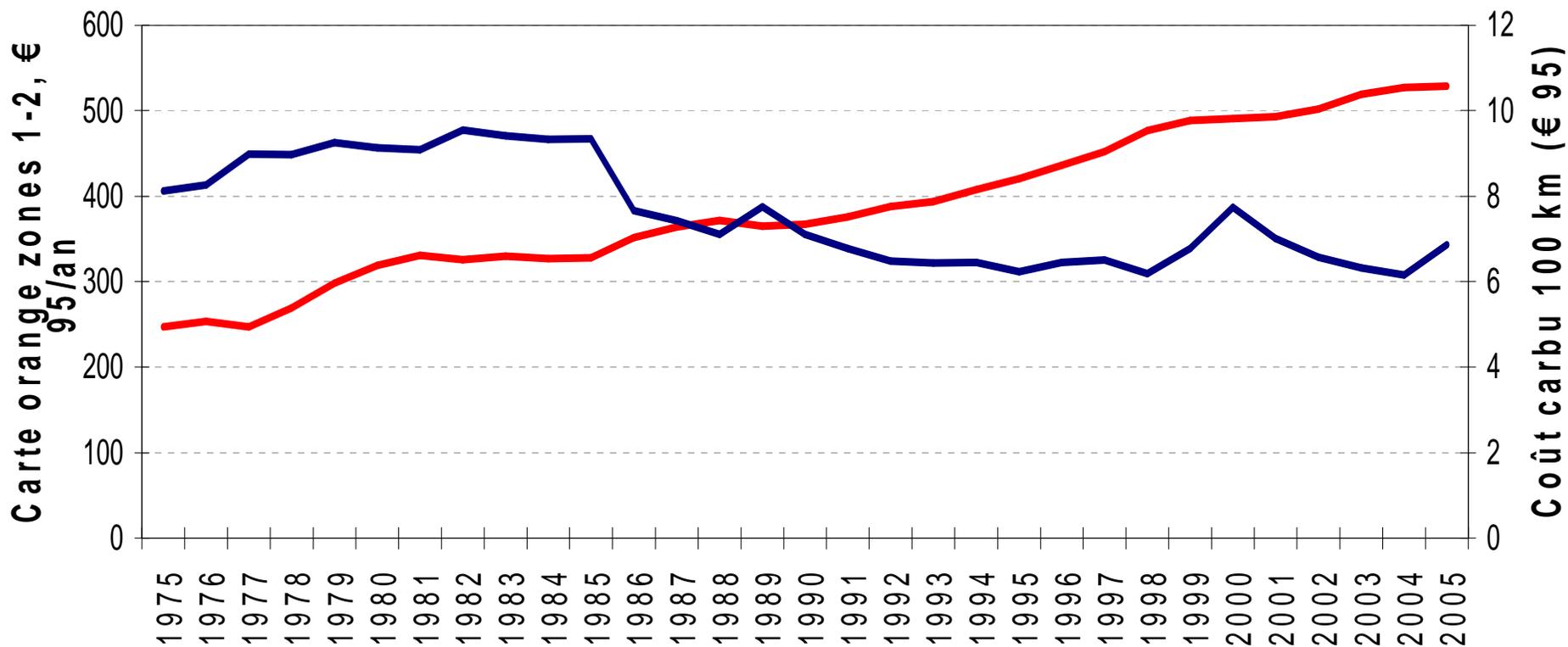
Nb d'heures SMIG/C pour 100 km de carburant



Prix du transport collectif/privé et vulnérabilité énergétique des ménages

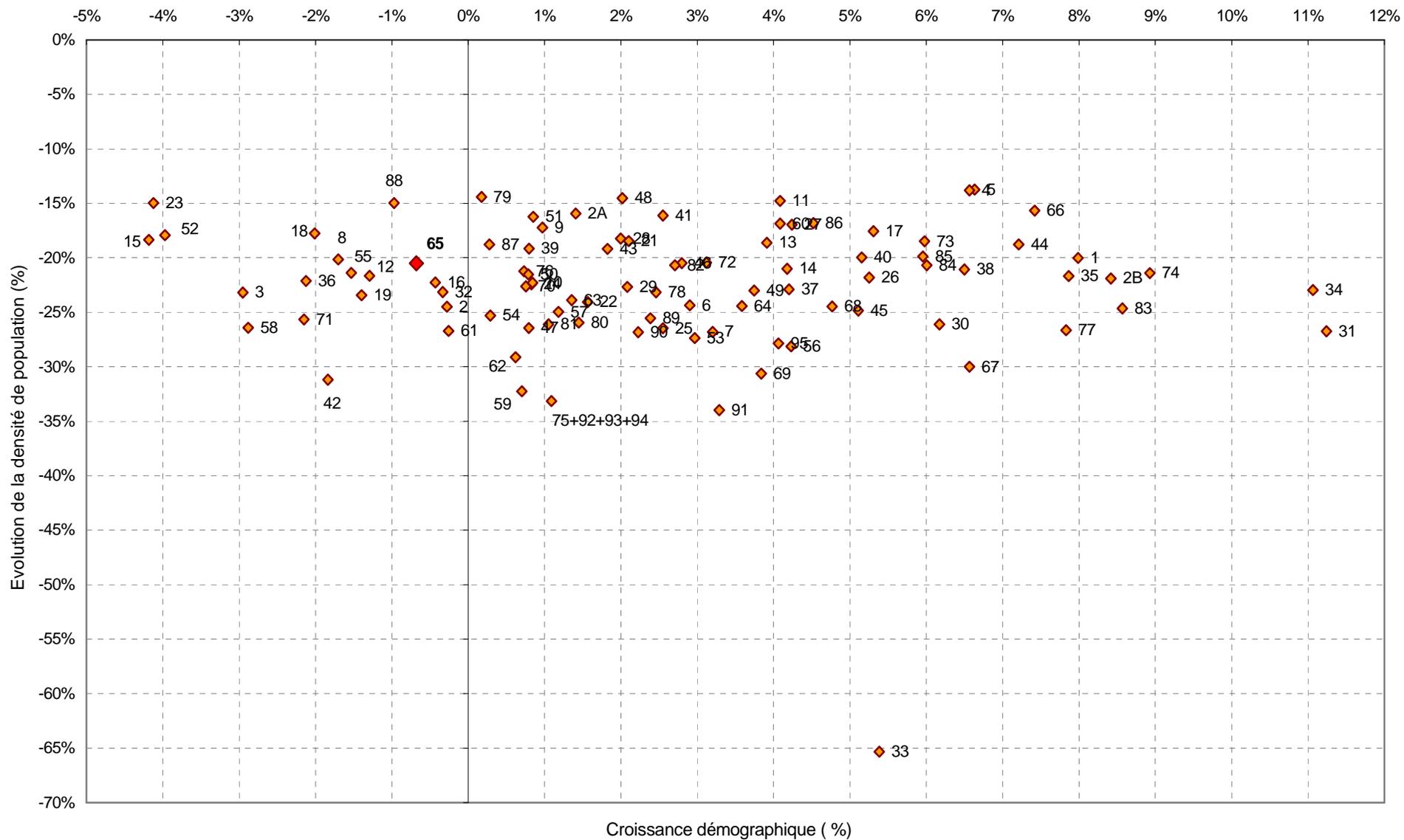
**Coût en carburant pour faire 100 km en voiture
vs. coût annuel carte orange 2 zones**

— carte orange zones 1-2, € 95 (1)
— coût carbu 100 km, € 95 (2)



L'accélération du desserrement urbain au travers de la relation entre évolution de la densité d'habitation et la croissance démographique entre 1991 et 1999 par département

Sources: enquêtes TERUTI (Ageste / Ministère de l'agriculture);
INSEE, évolutions démographiques détaillées 1990-2008
Les étiquettes représentent le numéro de département



De l'intérêt de raisonner avec un système de prix complet (carburants France 1960 – 2006)

$$c_t = a_0 + a_1 t + a_2 t^2 + b y_t + c p_t^{carb} + d p_t^{log} + e_t$$

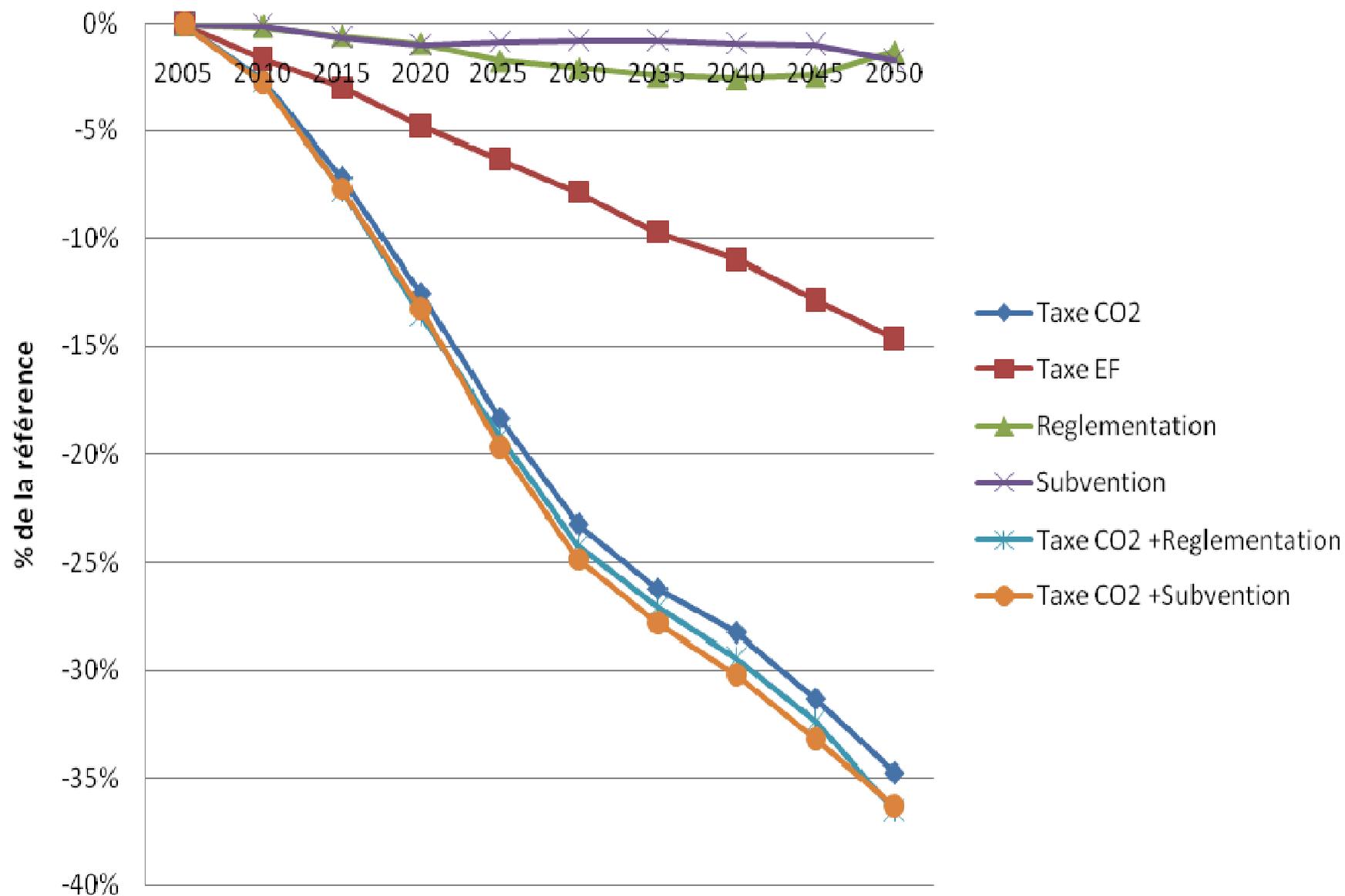
Variables	Coefficients estimés des sur données <i>per capita</i>					
	Constante (a ₀)	t (a ₁)	t ² (a ₂)	Revenu réel (b)	Prix réel du carburant (c)	Prix réel du logement (d)
Modèle R, pcarb	-4.432***	0.037***	-0.001***	1.238***	-0.279***	---
Modèle R, pcarb, plog1	-4.024***	0.043***	-0.001***	1.041***	-0.260***	0.075*
Modèle R, Pcarb, plog2	-3.808***	0.040***	-0.001***	1.002***	-0.212***	0.650***

Un débat à « recadrer »

- **Quand la demande d'énergie est induite par les synergies entre prix de l'énergie , autres prix et autres incitations économiques et réglementaires**
 - **les prix jouent ... (hélas???) sur le long terme**
 - **mais pas les prix de l'énergie seuls**
 - **évidemment en synergie avec des politiques réglementaires, juridiques, fiscales etc**
- **Quand l'efficacité des équipements est compensée par la hausse de la demande qui va de pair avec le progrès technique**
- **Quand les enjeux sont en termes de bifurcation entre systèmes de consommation**

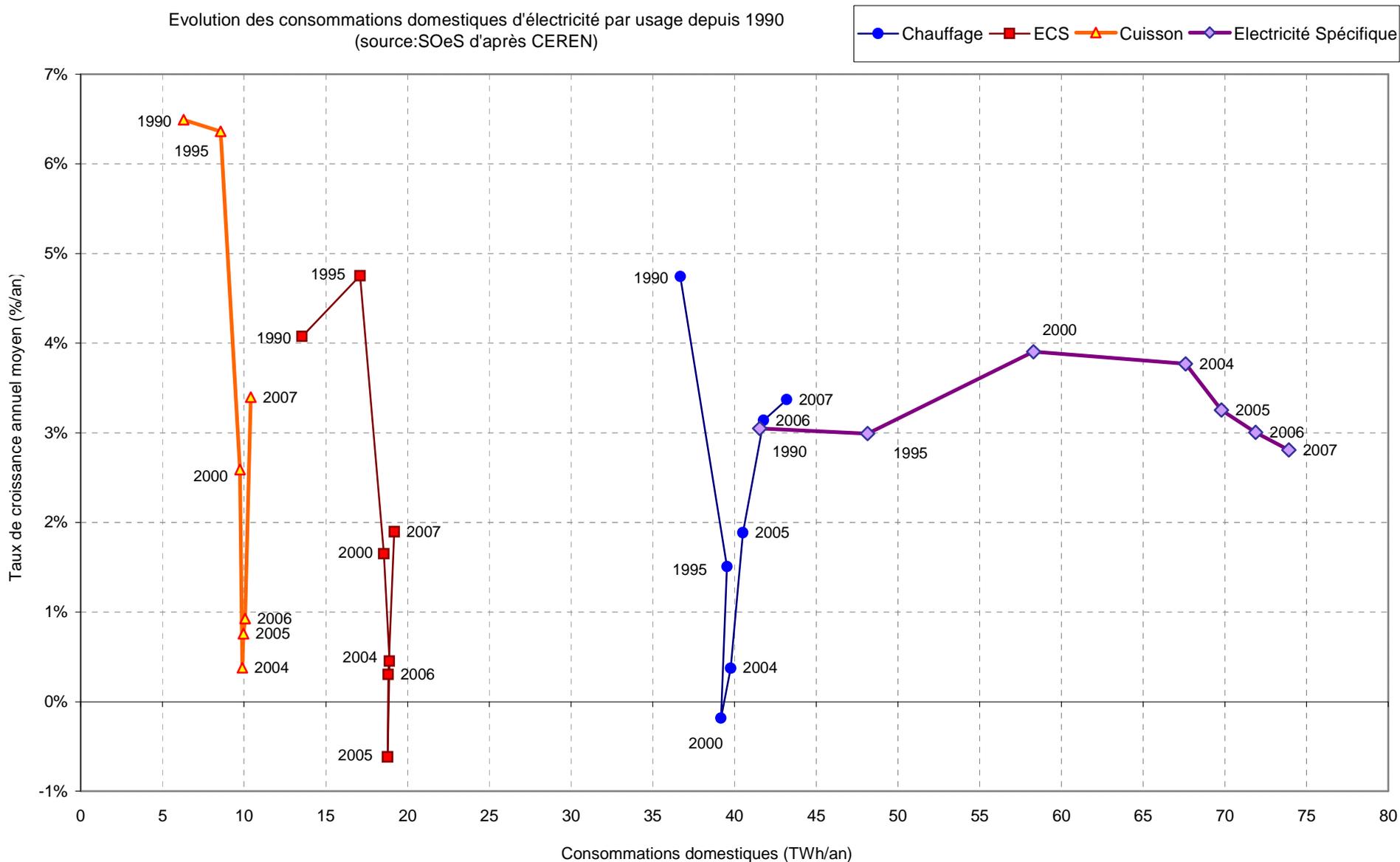
Peut-on se passer de prix? Quid de l'effet-rebond?

le cas résidentiel et tertiaire



Et pourtant les performances techniques ont augmenté: le cas de l'électricité

Evolution des consommations domestiques d'électricité par usage depuis 1990
(source: SOeS d'après CEREN)



Un débat à « recadrer »

- **Quand la demande d'énergie est induite par les synergies entre prix de l'énergie , autres prix et autres incitations économiques et réglementaires**
 - **Les prix jouent ... (hélas???) sur le long terme**
 - **mais pas les prix de l'énergie seuls**
 - **évidemment en synergie avec des politiques réglementaires, juridiques, fiscales ...**
- **Quand l'efficacité des équipements est compensée par la hausse de la demande qui va de pair avec le progrès technique**
 - **L'effet-rebond « pur » tout se passe comme si les consommateurs avaient des coefficients budgétaires implicites ... au moins dans certaines limites**
 - **La création de nouveaux usages, les effets de gamme, de confort, de prestige**
 - **Nb: ceci ne signifie pas que les standards et normes n'aient pas un effet d'induction/accélération sur l'innovation**
- **Quand les enjeux sont en termes de bifurcation entre systèmes de consommation**
- **Quand ce qui est gratuit coûte cher et quand piloter un système complexe**
.....

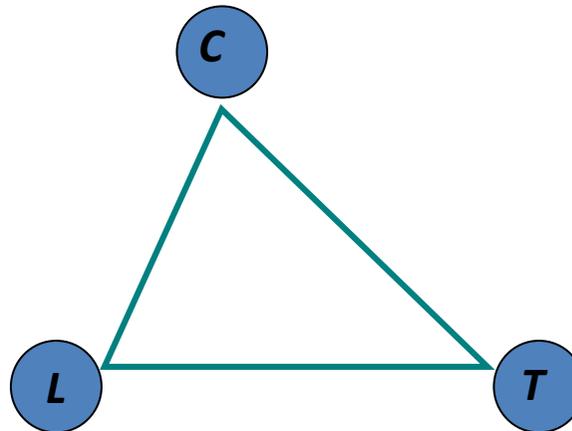
Elargir le propos: pour un même revenu, quel style de développement? Questions de bifurcation

Styles de consommation

- Habitat, semi-durables, 'autres'
- Tx d'obsolescence des biens
- Accessibilité et mobilité

Styles de Localisation

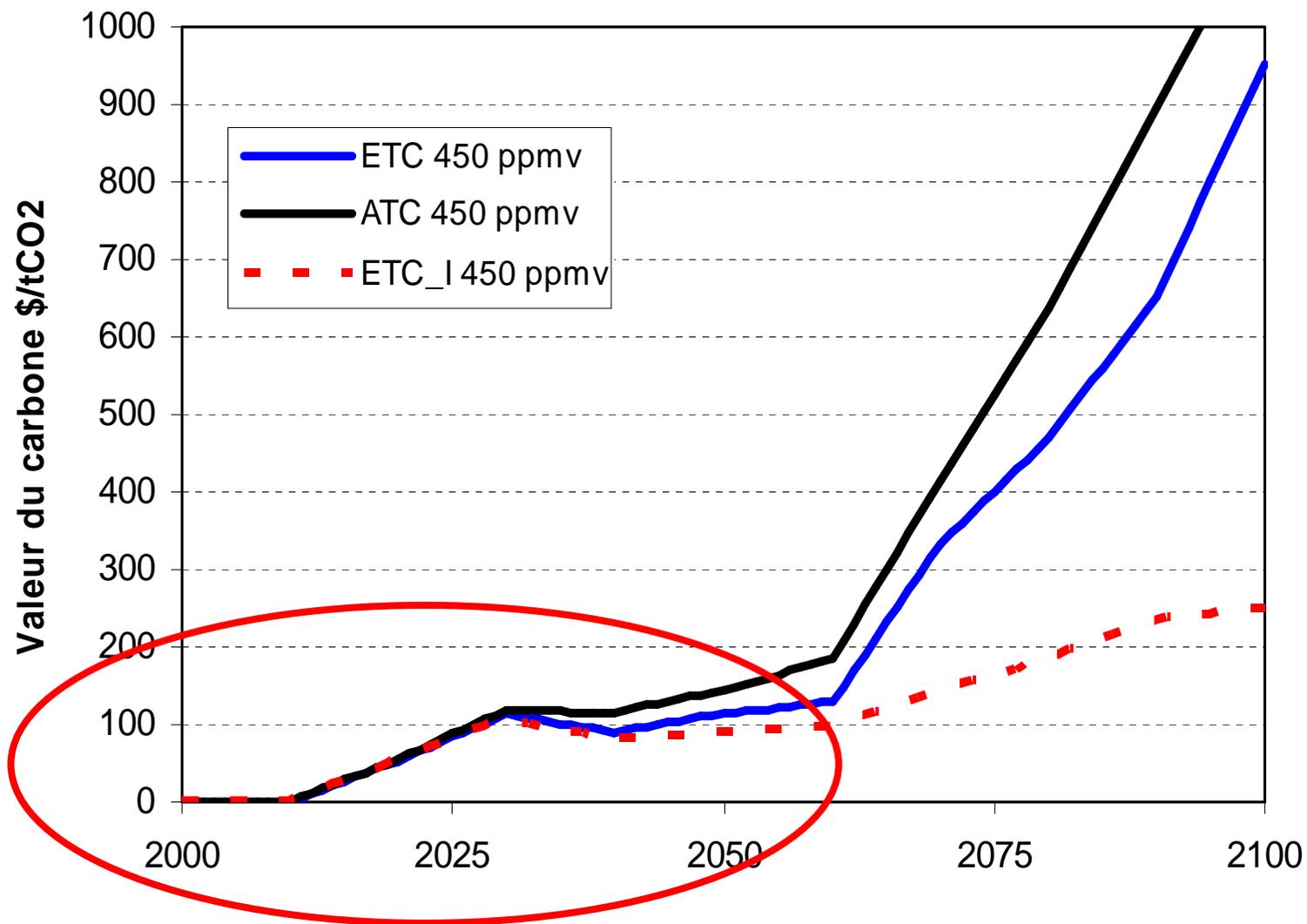
- Formes urbaines
- « flux tendus »
- Littoraux vs intérieur



Styles technologiques

- Éco d'échelles vs décentralisation
- Ménagement des ressources NR
- Biotechnologies et information

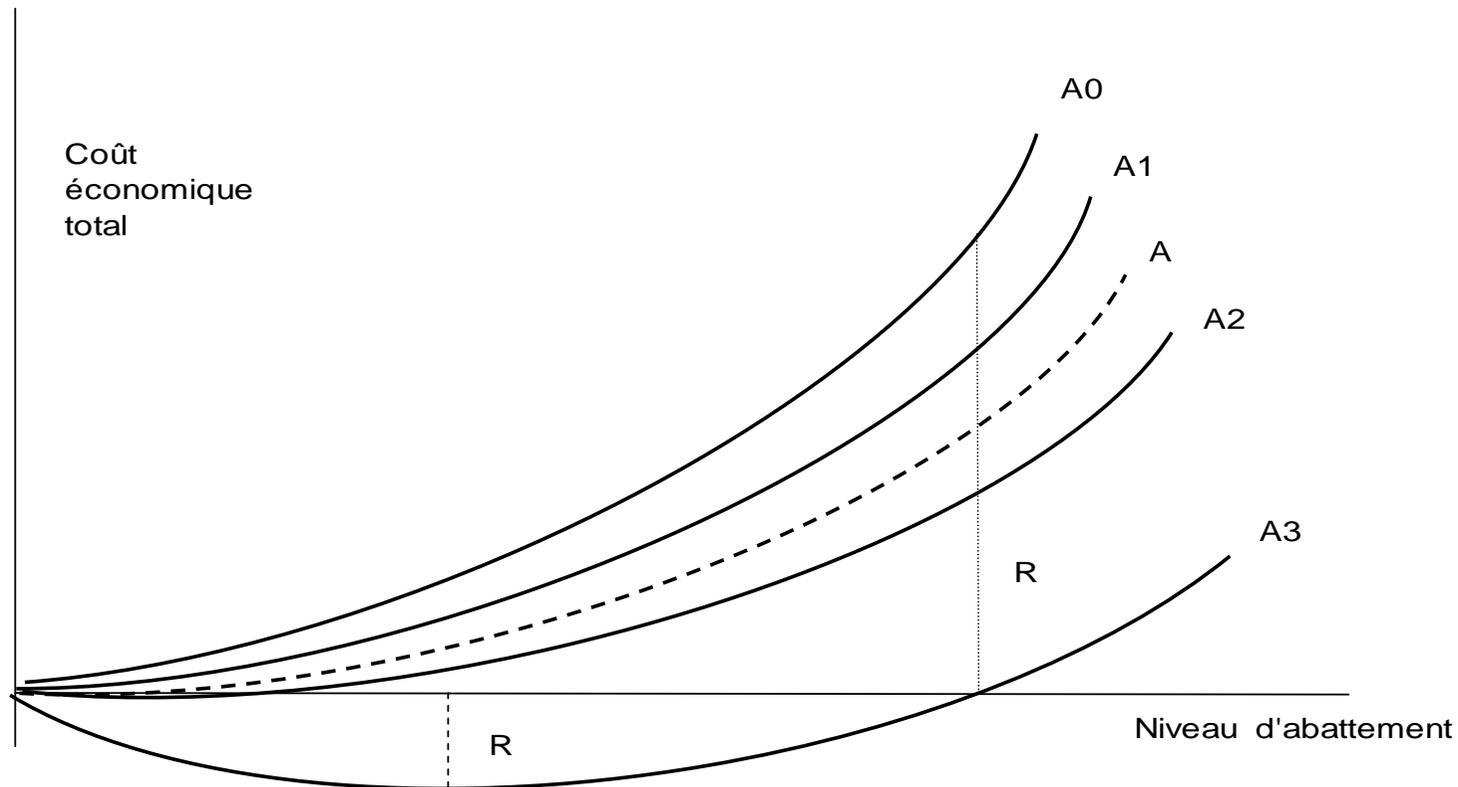
Questions de « bifurcations »: des politiques d'infrastructures aux besoins induits



Un débat à « recadrer »

- **Quand la demande d'énergie est induite par les synergies entre prix de l'énergie , autres prix et autres incitations économiques et réglementaires**
 - **Les prix jouent ... (hélas???) sur le long terme**
 - **mais pas les prix de l'énergie seuls**
 - **évidemment en synergie avec des politiques réglementaires, juridiques, fiscales etc**
- **Quand l'efficacité des équipements est compensée par la hausse de la demande qui va de pair avec le progrès technique**
 - **L'effet-rebond « pur » tout se passe comme si les consommateurs avaient des coefficients budgétaires implicites ... au moins dans certaines limites**
 - **La création de nouveaux usages, les effets de gamme, de confort, de prestige**
 - **Nb: ceci ne signifie pas que les standards et normes n'aient pas un effet d'induction/accélération sur l'innovation**
- **Quand les enjeux sont en termes de bifurcation entre systèmes de consommation**
 - **Nécessité de cohérence d'ensemble**
 - **De gênantes questions de transition**
- **Quand ce qui est gratuit coûte cher et quand piloter un système complexe**

L'écart coût technique/coût macroéconomique: autour des fausses gratuités ... et de la taxe carbone



- A : Coûts bruts
- A0 : Coûts nets macroéconomiques d'un objectif en quantité
- A1 : Coûts nets avec taxe et recyclage forfaitaire
- A2 : Coûts nets, taxe et recyclage ciblé, version faible du double-dividende
- A3 : Coûts bruts, taxe et recyclage ciblé, version forte du double-dividende

Un débat à « recadrer »

- **Quand la demande d'énergie est induite par les synergies entre prix de l'énergie , autres prix et autres incitations économiques et réglementaires**
 - Les prix jouent ... (hélas???) sur le long terme
 - mais pas les prix de l'énergie seuls
 - évidemment en synergie avec des politiques réglementaires, juridiques, fiscales etc
- **Quand l'efficacité des équipements est compensée par la hausse de la demande qui va de pair avec le progrès technique**
 - L'effet-rebond « pur » tout se passe comme si les consommateurs avaient des coefficients budgétaires implicites au moins dans certaines limites
 - La création de nouveaux usages, les effets de gamme, de confort, de prestige
 - Nb: ceci ne signifie pas que les standards et normes n'aient pas un effet d'induction/accélération sur l'innovation
- **Quand les enjeux sont en termes de bifurcation entre systèmes de consommation**
 - Les « préférences » ne sont pas données
 - Nécessité de cohérence d'ensemble des politiques
 - De gênantes questions de transition
- **Quand ce qui est gratuit coûte cher et quand piloter un système complexe**
 - Passe par la réforme du journal du 20h???