



Intégration d'échelles et problèmes d'agrégation en économie

Séminaire de la plateforme de modélisation
Dimensions technico-économiques de la transition
Analyses multi-échelles
18/04/2019

Trois problèmes récurrents et leurs implications: l'ambiguïté permanente entre analyse 'positive' et 'normative'

- Agrégation des *individus et groupes sociaux*: un consommateur représentatif pour décrire les mécanismes puis une désagrégation des effets redistributifs?
- Agrégation des *processus techniques*: sommer des hauts fourneaux et des ordinateurs pour évaluer le capital productif? Justifier le partage salaire/profit.
- Agrégation des *effets dans le temps*: la question normative du taux d'actualisation ou la question de la description des anticipations?

Nb: la qualité de prise en compte des liens entre niveaux d'échelles spatiales est la résultante de ces trois premiers niveaux

Le consommateur représentatif

- Peut-on se contenter d'agréger les consommateurs en 'séparant' la question de la production des richesses de celle de la distribution? un coefficient vite oublié dans les travaux empiriques

$$Max(W) = \sum_i \sum_t \alpha_i \times e^{-pt} \times U_{i,t}(C_{i,y}, E_t)$$

- implication des α un euro a plus d'utilité pour un pauvre que pour un riche donc ... il faut taxer d'avantage le riche

Optimal carbon prices in a world without transfers

Neigishi weights

Marginal utility of income effect

$$\forall r, s \quad \alpha_r \cdot \frac{\partial W_r}{\partial C_{r,s}} \cdot \frac{\partial C_{r,s}}{\partial A_{r,s}} \cdot \frac{\partial A_{r,s}}{\partial t_r} = \lambda$$

A country specific carbon tax if no wealth redistribution

Costs Propagation, general equilibrium effects,

Problème, peut-on séparer équité et efficacité, redistribuer les revenus sans impact sur la 'machine économique'?

La 'machine économique': dessines moi une croissance ...

$$Y_t = A_t \cdot F(K_t, L_t)$$

$$Y_t = C_t + I_t$$

$$K_t = K_{t-1} \cdot (1 - \delta) + I_t$$

$$L_t = L_0 \cdot (1 + n)^t$$

$$E_t = g(Y_t)$$

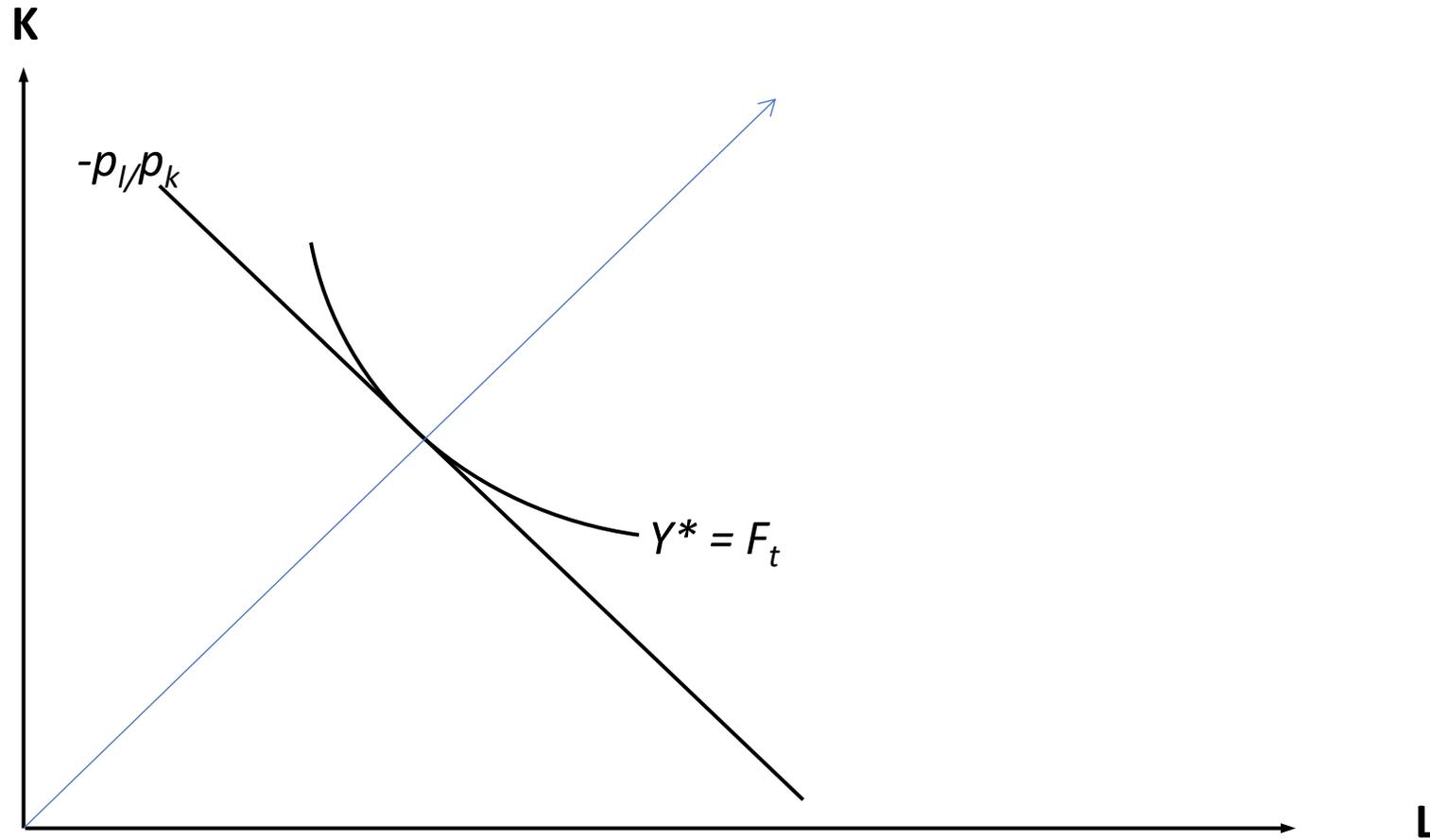
Avec quelles conditions de résolution ?
des fonctions de production bien élevées?

pleine utilisation des facteurs (travail,
capital)

convergence économique?

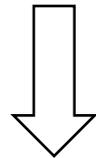
L'articulation d'échelles résolue par
juxtaposition puis agrégation des secteurs

Représenter les univers techniques via des fonctions de production dérivées de données sur les 'cost shares'? Un cercle vicieux logique (Joan Robinson)



EULER: un théorème mathématique et ... des glissements sémantiques

$$Y = \frac{\partial Y}{\partial K} \cdot K + \frac{\partial Y}{\partial L} \cdot L + \frac{\partial Y}{\partial E} \cdot E$$



$$Y = p_K \cdot K + p_L \cdot L + p_E \cdot E$$

Quand on n'a pas besoin d'être ingénieur pour révéler une 'fonction de production' : cas d'une Cobb-Douglas

- Comment on passe de

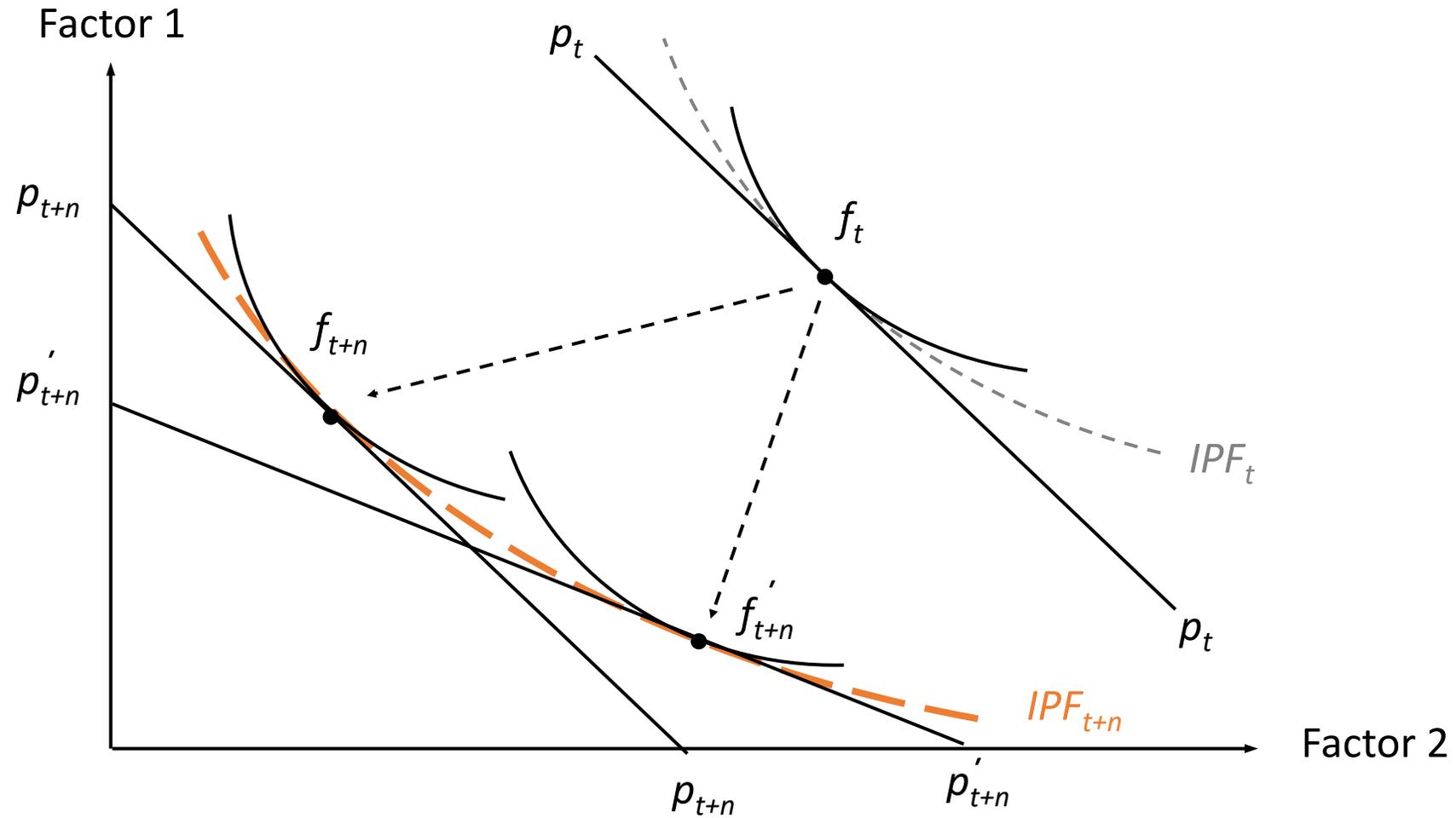
- À
$$Q = k \cdot K^\alpha \cdot L^\beta \cdot E^\gamma$$

- Et à
$$E(Q) = \frac{\gamma}{P_e} \left(\frac{P_k}{\alpha} \right)^{\frac{\alpha}{s}} \cdot \left(\frac{P_L}{\beta} \right)^{\frac{\beta}{s}} \cdot \left(\frac{P_E}{\gamma} \right)^{\frac{\gamma}{s}} \cdot Q^{\frac{1}{s}} \cdot k^{-\frac{1}{s}}$$

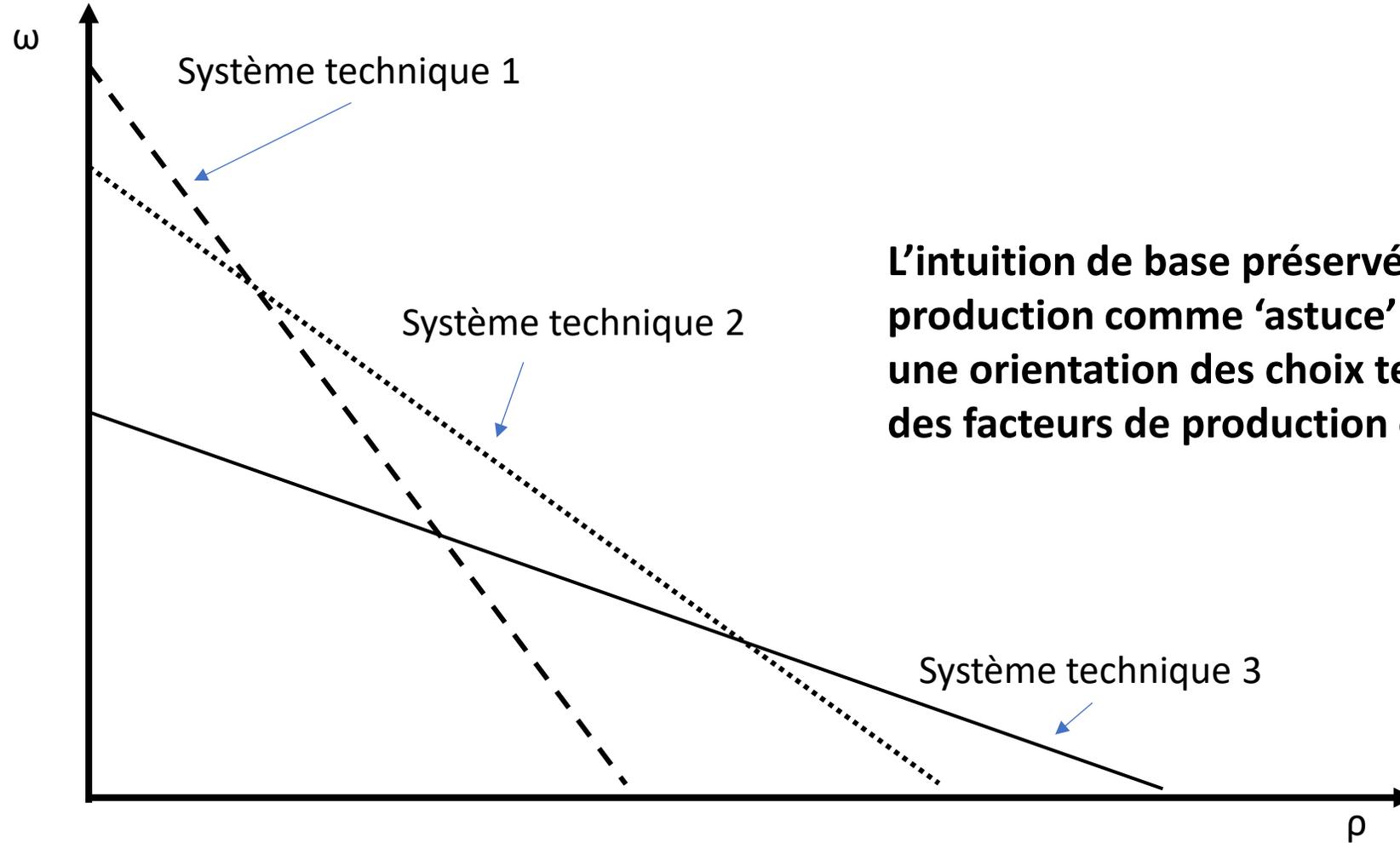
$$\frac{P_e E}{C(Q)} = \frac{\gamma}{\alpha + \beta + \gamma}$$

En fait, on n'a pas de 'problèmes d'échelles' qu'on ne puisse résoudre par de la désagrégation simple parce qu'on a un monde où des 'valeurs' produisent des 'valeurs'

Fonctions de production ou frontières d'innovation? Questions de signaux économiques et de dépendance au sentier



Une tentative de réponse face aux critiques la 'surrogate production function'



L'intuition de base préservée, la fonction de production comme 'astuce' acceptable, une orientation des choix techniques par la rareté des facteurs de production et leurs 'rémunération'

Soit un système technique ultra simple et à un niveau encore très agrégé

Des secteurs 1 et 2 qui utilisent par unité produite

- une 'machine à tout faire' en quantité κ_1 et κ_2
- du travail en quantité λ_1 et λ_2

Des salaires w et des marges unitaires r , identiques dans chaque secteur

Donc des équations de prix unitaire des biens

$$\left\{ \begin{array}{l} \mathbf{p}_1 = r\kappa_1 + w\lambda_1 \\ \mathbf{p}_2 = r\kappa_2 + w\lambda_2 \end{array} \right.$$

Question: quels sont les liens entre salaires et profits qui résultent d'un système technique

Un taux de profit par machine $\rho = r / p_1$

Un salaire réel: $\omega = w / p_2$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{r}{p_1} \kappa_1 + \frac{w}{p_1} \lambda_1 = 1 \\ \frac{r}{p_2} \kappa_2 + \frac{w}{p_2} \lambda_2 = 1 \end{array} \right. \xrightarrow{\text{devient en faisant apparaître } \rho \text{ et } \omega} \left\{ \begin{array}{l} \rho \kappa_1 + \frac{p_2}{p_1} \omega \lambda_1 = 1 \\ \frac{p_1}{p_2} \rho \kappa_2 + \omega \lambda_2 = 1 \end{array} \right.$$

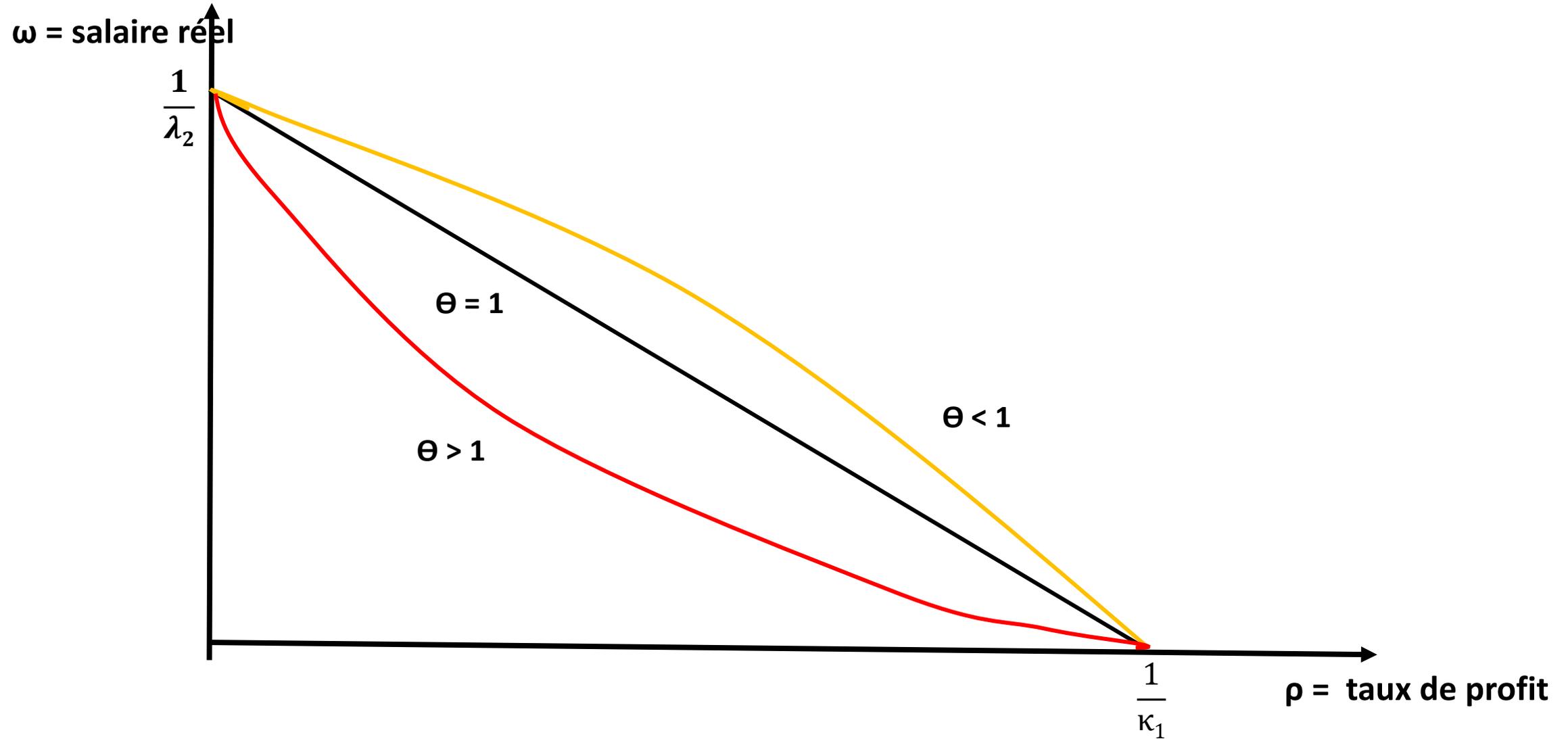
et les prix relatifs des biens

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{p_2}{p_1} = \frac{1 - \rho \kappa_1}{\omega \lambda_1} \\ \frac{p_1}{p_2} = \frac{1 - \omega \lambda_2}{\rho \kappa_2} \end{array} \right. \xrightarrow{\hspace{10em}} \frac{1 - \rho \kappa_1}{\omega \lambda_1} = \frac{\rho \kappa_2}{1 - \omega \lambda_2}$$

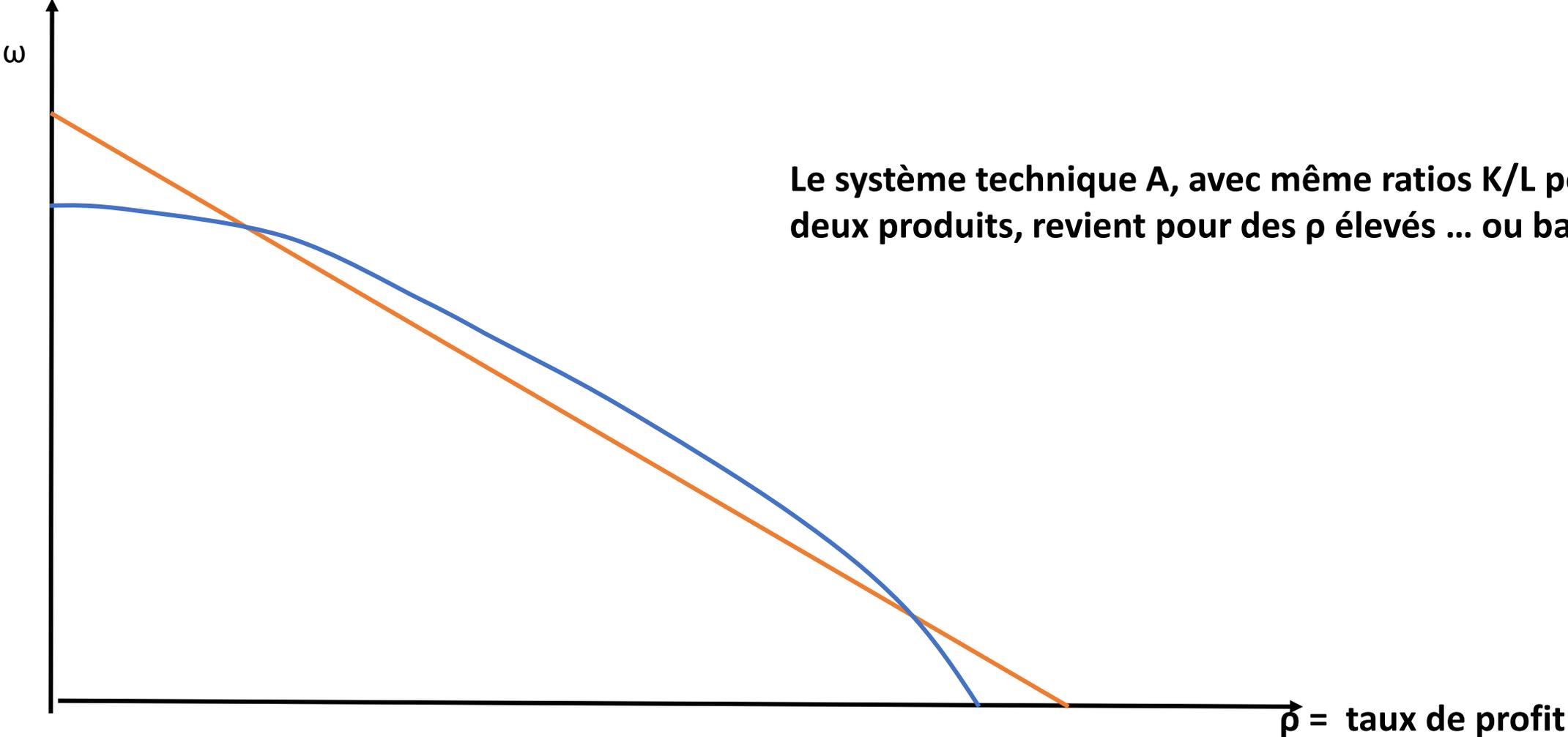
d'où les relations possible entre les profits et les salaires telles que déterminées par le système techniques

$$\rho \kappa_1 + \omega \lambda_2 + \rho \cdot \omega \cdot \lambda_2 \kappa_1 [\theta - 1] = 1 \longleftarrow \rho \kappa_1 + \omega \lambda_2 + \rho \omega \lambda_2 \kappa_1 \left[\frac{\lambda_1 \kappa_2}{\lambda_2 \kappa_1} - 1 \right] = 1$$

Différentes relations profit-salaire en fonction de chaque système technique



Cas de retour de système technique



Le système technique A, avec même ratios K/L pour les deux produits, revient pour des ρ élevés ... ou bas

Problèmes de représentation de l'économie, les interdépendances techniques oubliées

jll

$$Y_{it} = A_{it} \cdot F(K_{it}, L_{it})$$

$$\sum Y_{it} = Y_t = C_t + I_t$$

ou (avec $X = \text{production totale} = CI + VA$)

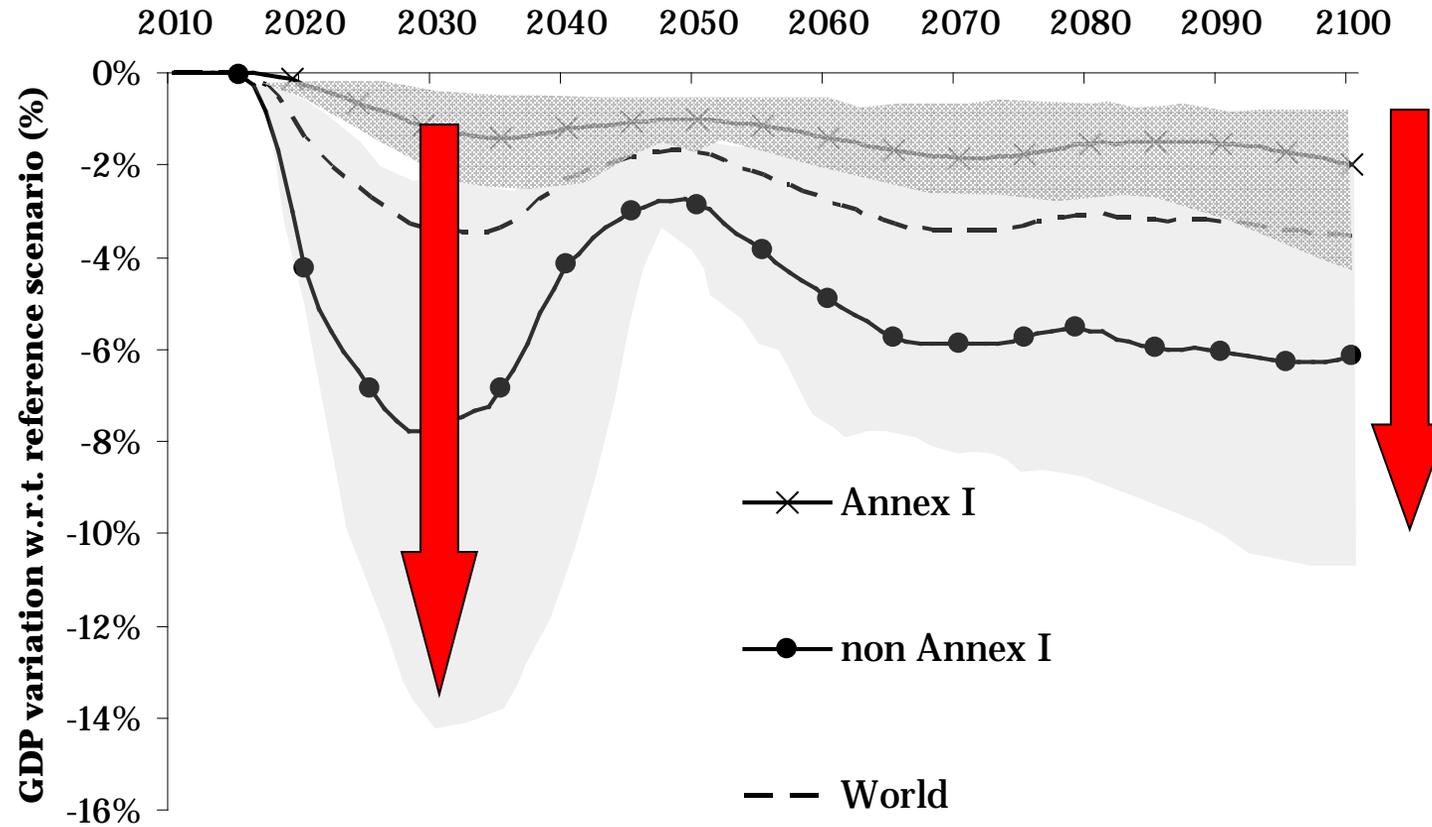
$$X = [I - A]^{-1} * (C+I)$$

$$Y = [I - \perp U'A]^{-1} [I - A]^{-1} * (C+I)$$

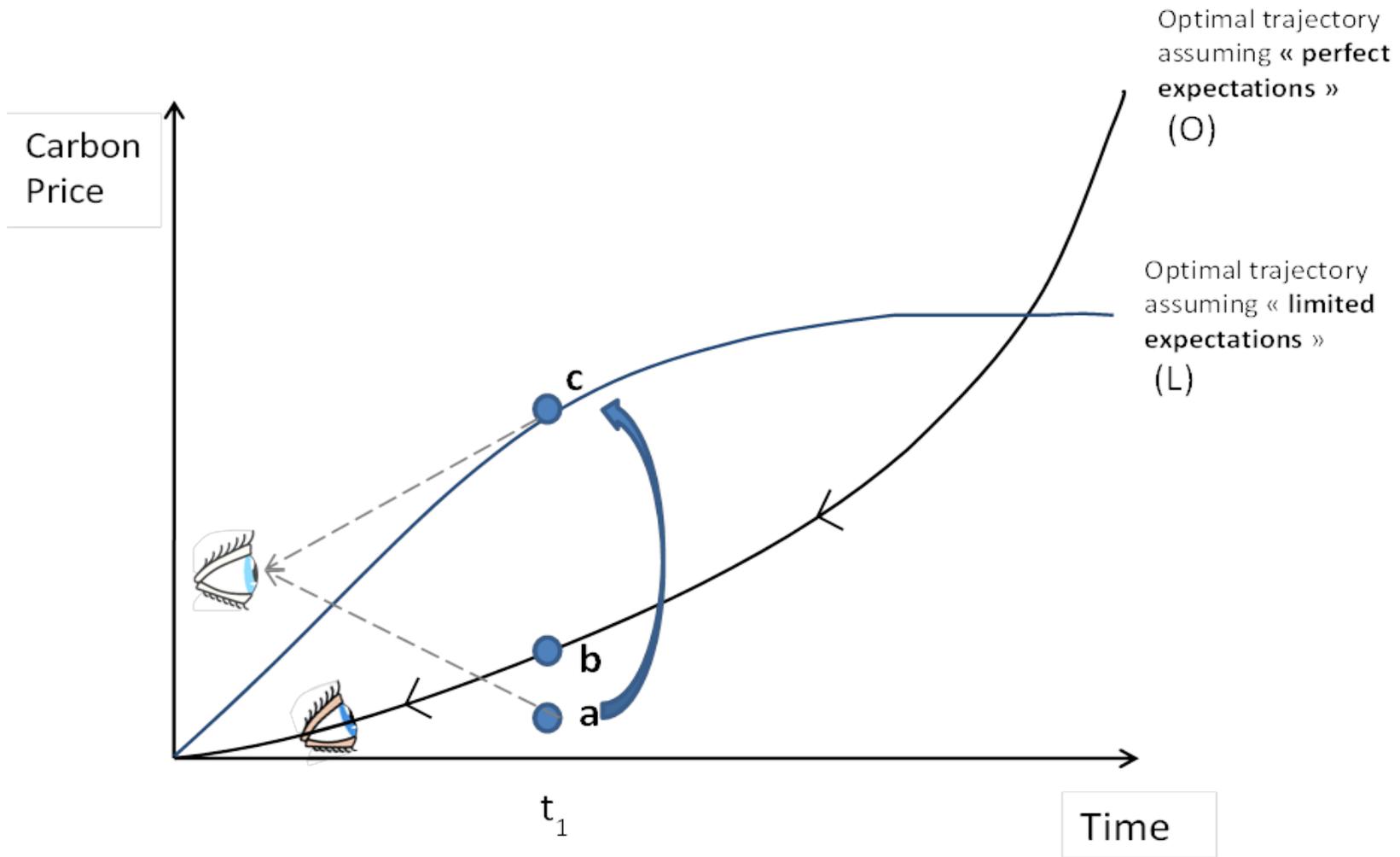
Conséquences:

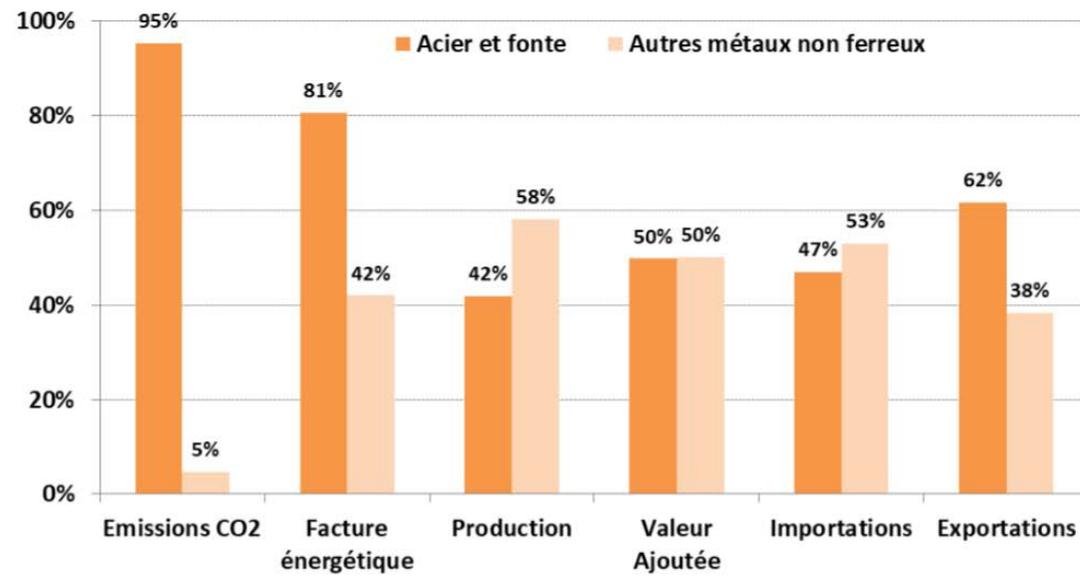
- Pas d'agrégation simple
- Pas de séparabilité équité – efficacité
- On commence à avoir de vrais problèmes d'intégration d'échelle

Un premier cas simple: les impasses d'un prix du carbone 'pur' et universel

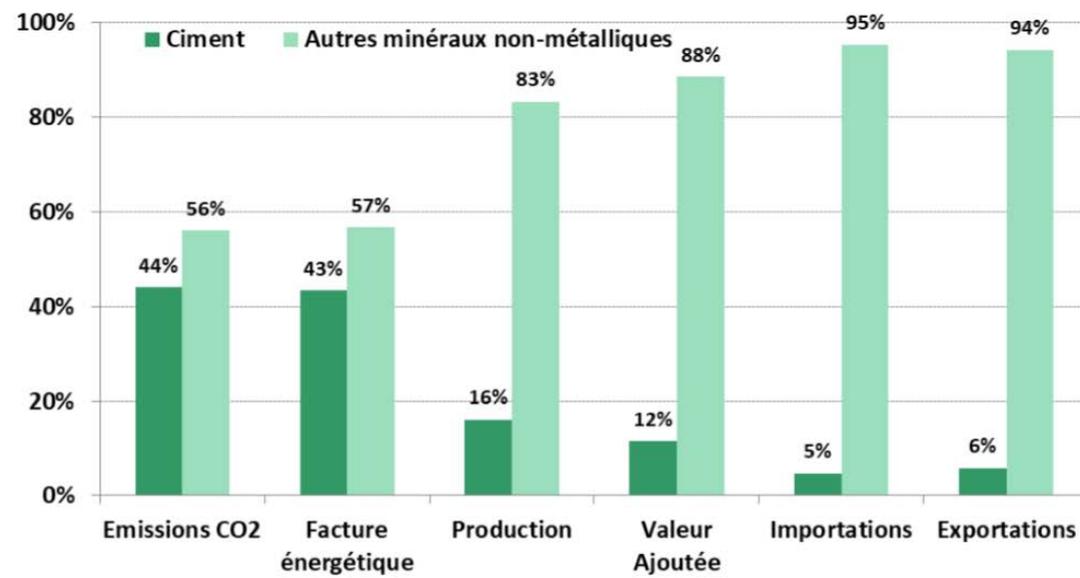


(450ppm CO2 stabilisation scenarios)



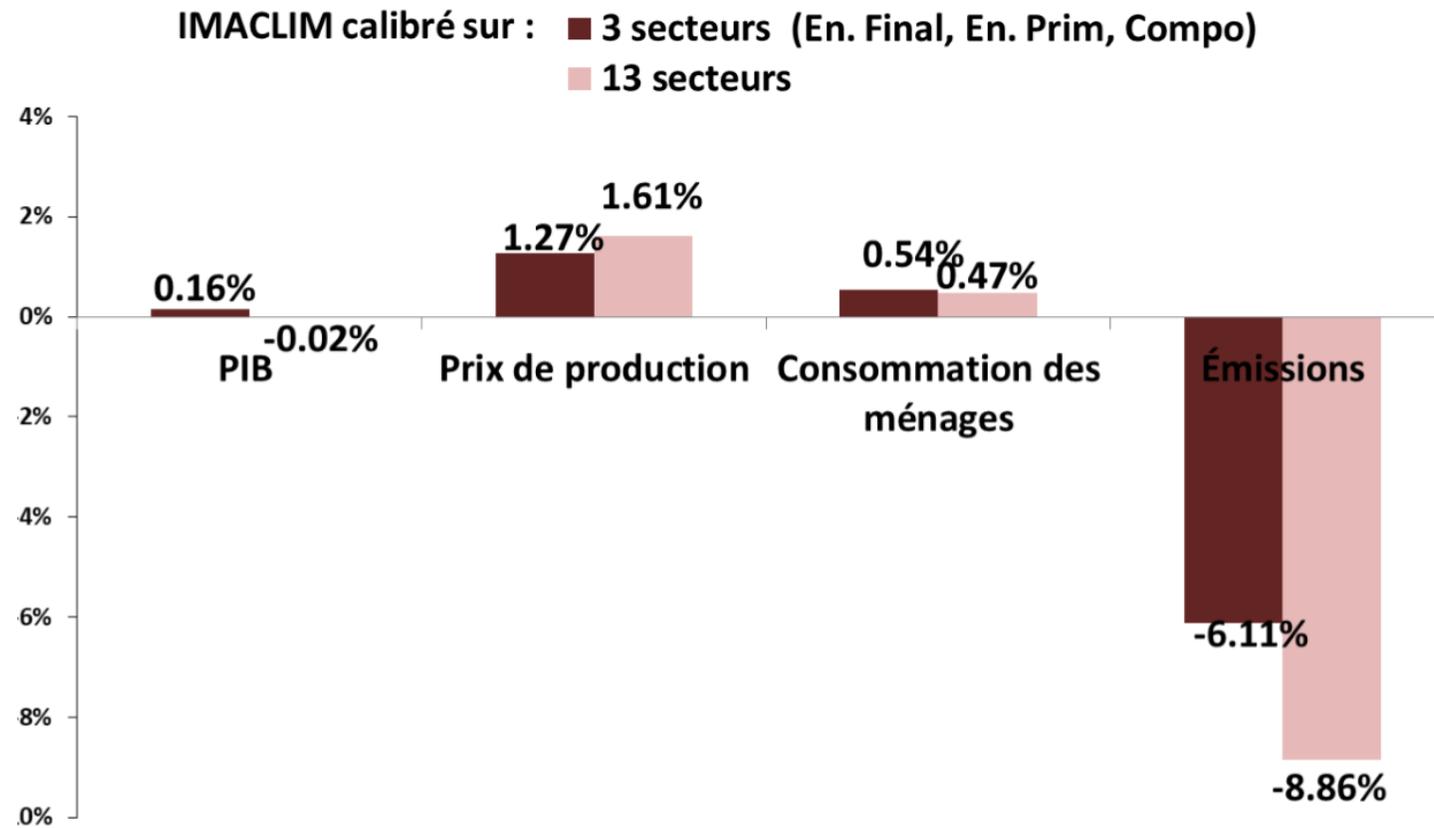


(a) Métallurgie



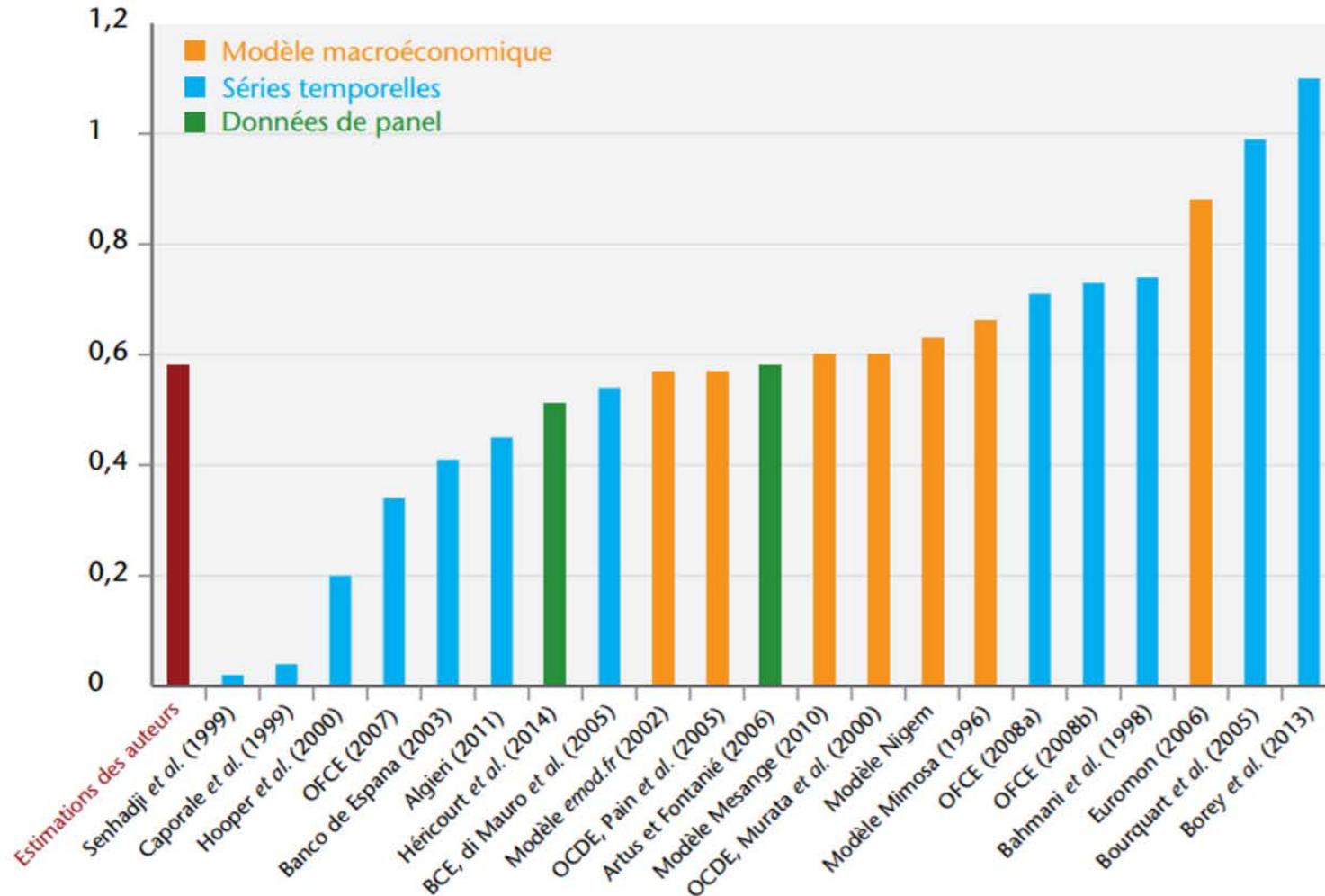
(b) Minéraux non-métalliques

Source: le Treut, 2017



Incidence d'un gain en granularité sectorielle au calibrage

Le puzzle économétrique du commerce extérieur

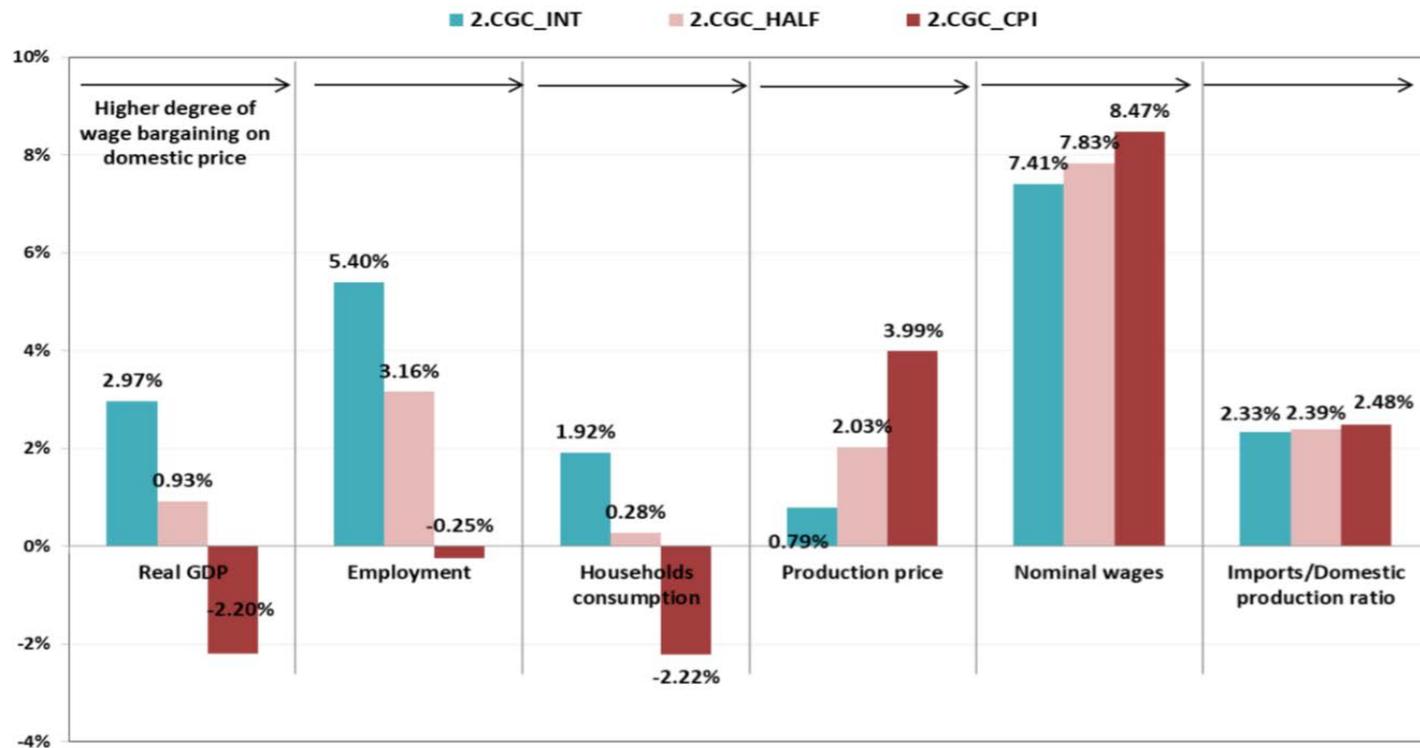


Revue de littérature des élasticités prix des exportations pour la France (Ducoudré and Heyer, 2014)

Trade elasticities	$\sigma_{M_{p_i}}$	$\sigma_{X_{p_i}}$
Crude oil	0.00	0.00
Natural gas	0.00	0.00
Coal	0.00	0.00
Fuel Products	0.50	0.00
Electricity	1.58	1.09
HeatGeoSol Th	1.58	0.99
Steel Iron	1.58	1.09
Non Ferrous Metals	1.58	1.73
Cement	1.58	1.09
Other Minerals	1.58	1.79
Other Industries	1.58	1.33
Agriculture	1.58	1.23
Composite	1.58	1.15

Elasticités commerce extérieur par secteur

Source: le Treut, 2017



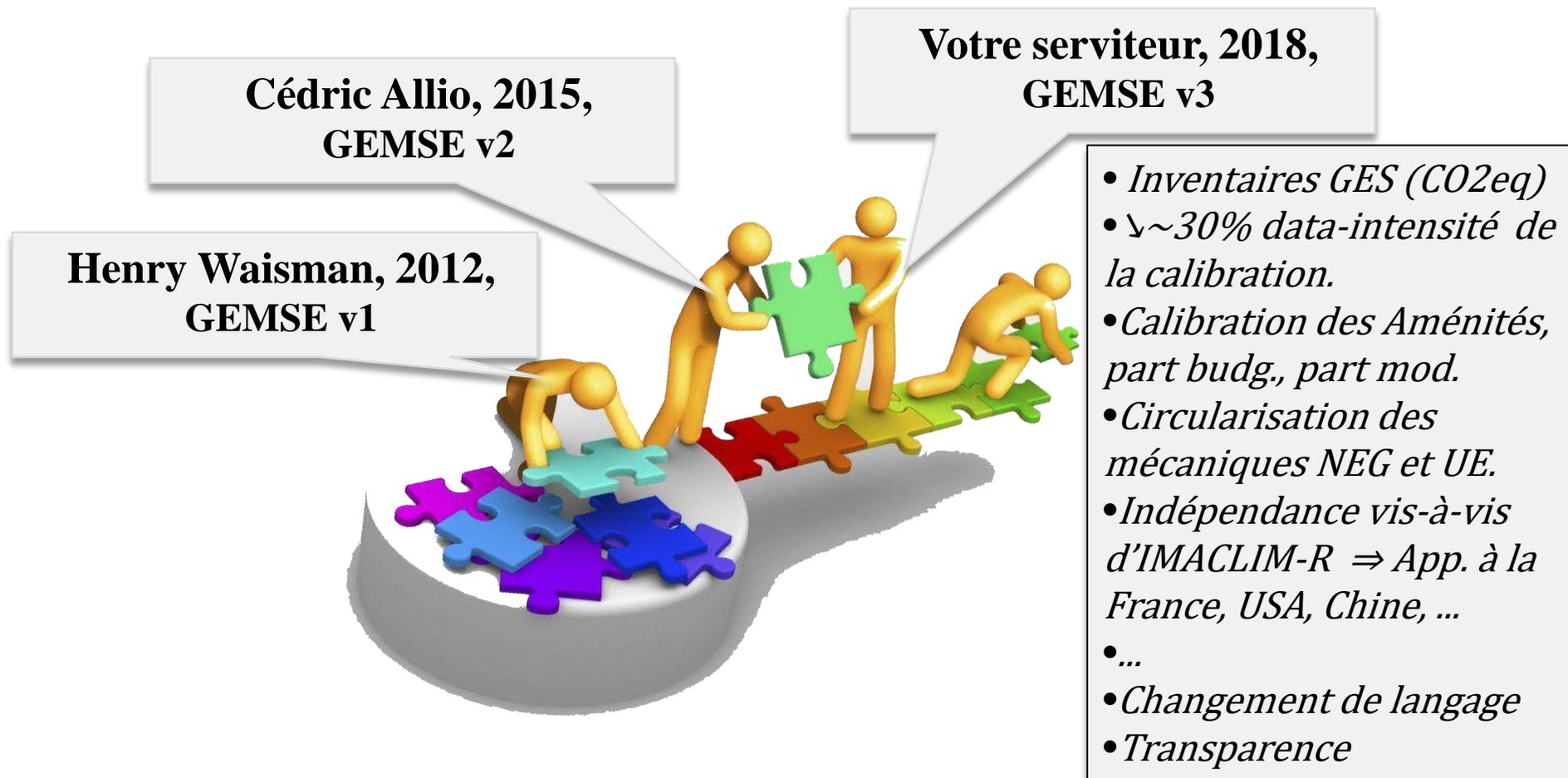
Impact d'une taxe de 500€/tCO2 pour différentes courbes salaires/chômage, avec consommation publique constant et après réinterprétation des élasticités commerce extérieur

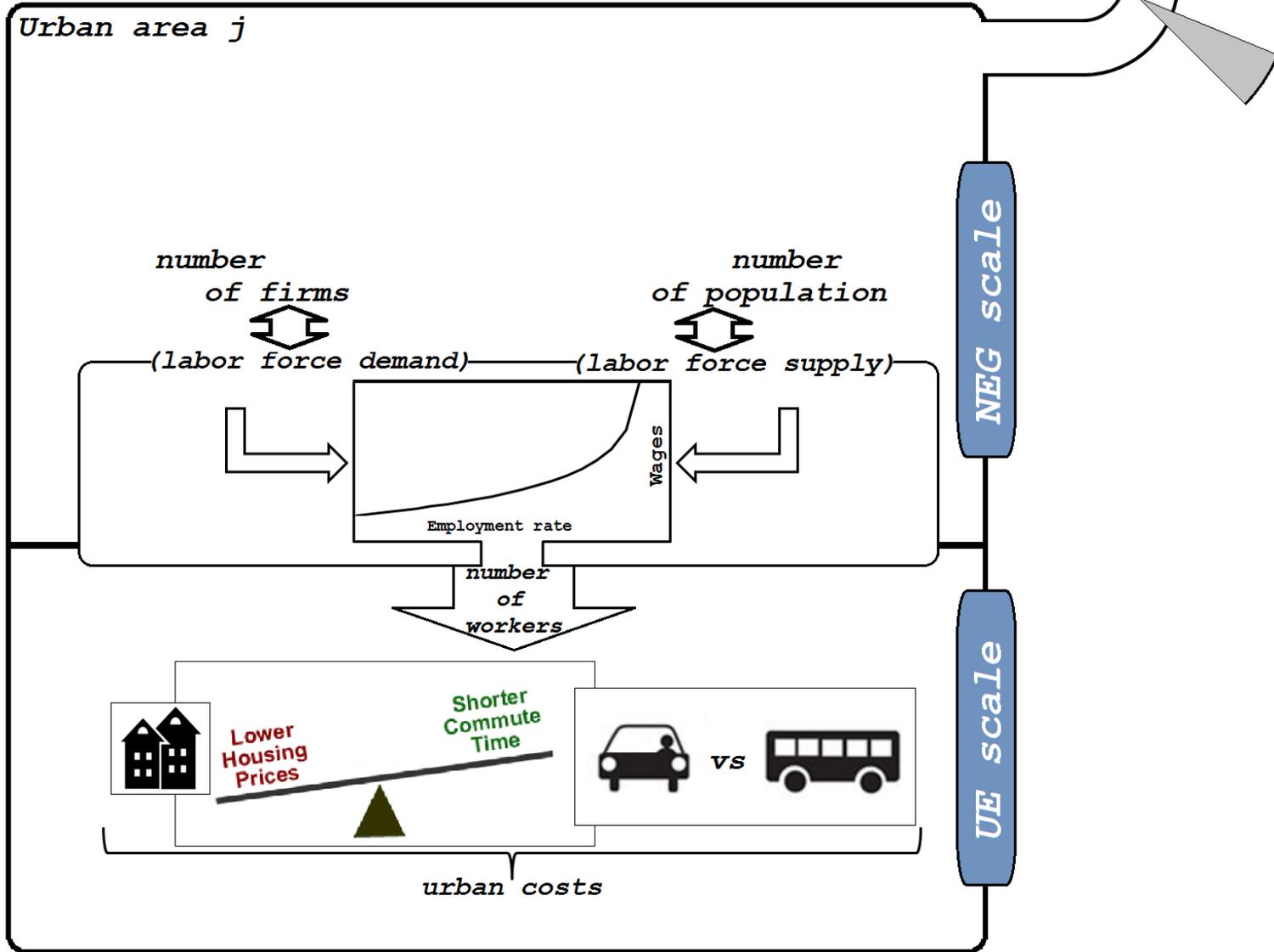
Conclusion: nous sommes demandeurs de 'techniques' nouvelles

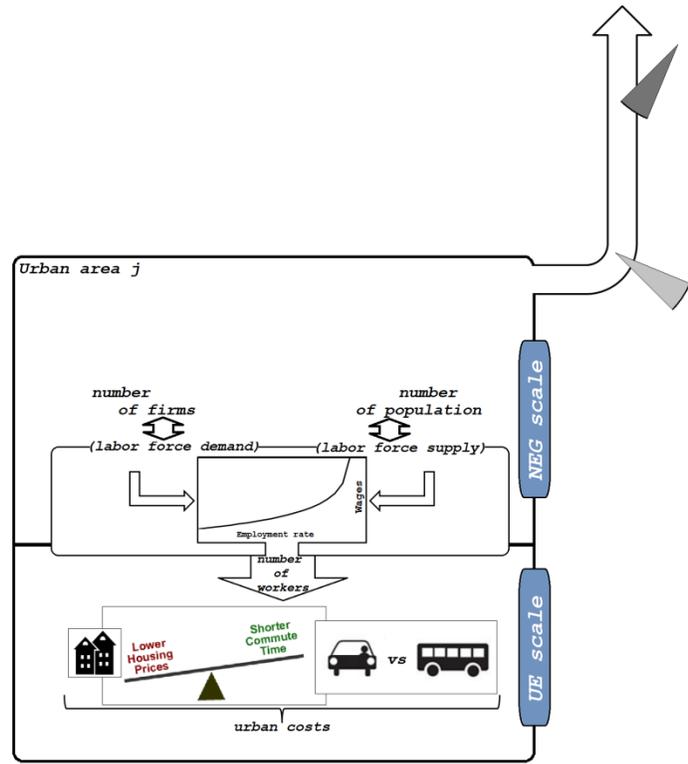
- Avec l'hybridation de la représentation de l'économie, nous avons avec IMACLIM de vrais problèmes d'intégration d'échelle à résoudre
- Le croisement hétérogénéité des agents hétérogénéité des consommations et des techniques de production est 'gérable'
- Premier problème majeur, la dynamique, revenir à l'étude des temps caractéristiques des sous-systèmes représentés (expérience TEF ZOOM=
- Deuxième problème majeur, l'espace en tant qu'ayant une dynamique propre

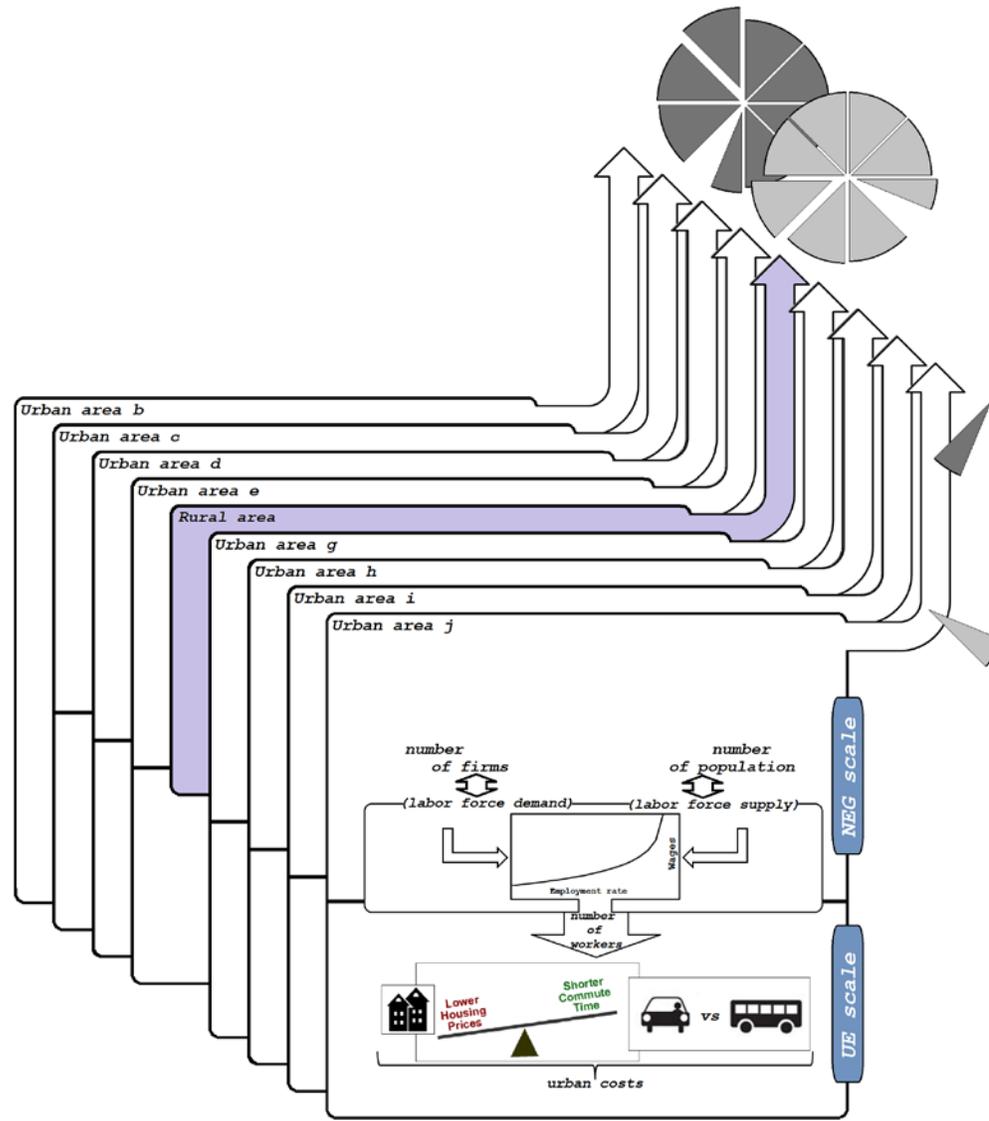
The General Equilibrium Model of the Space-Economy

GEMSE

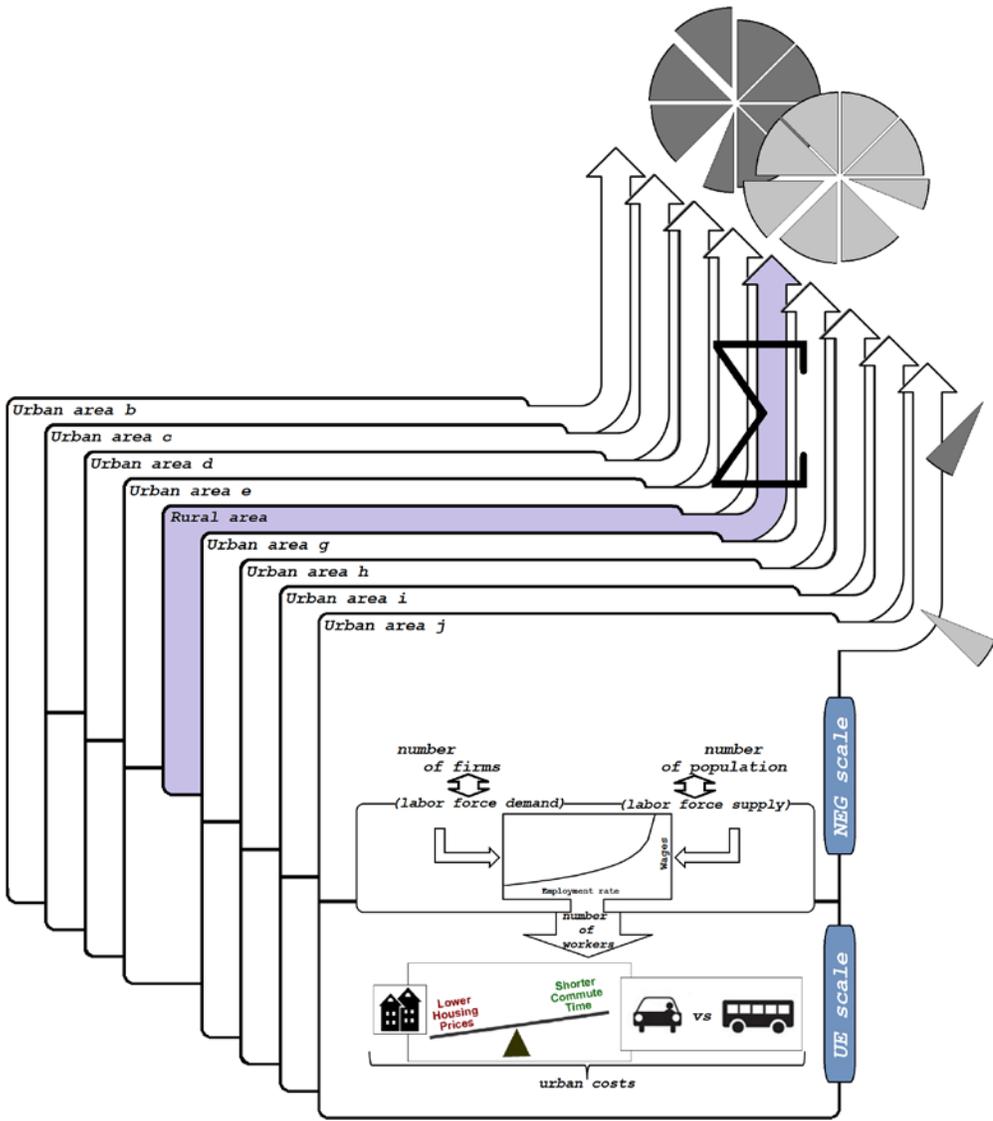
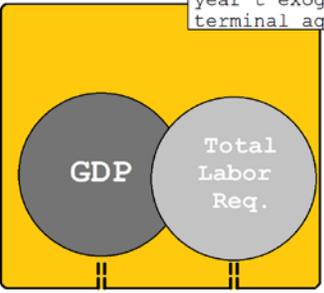


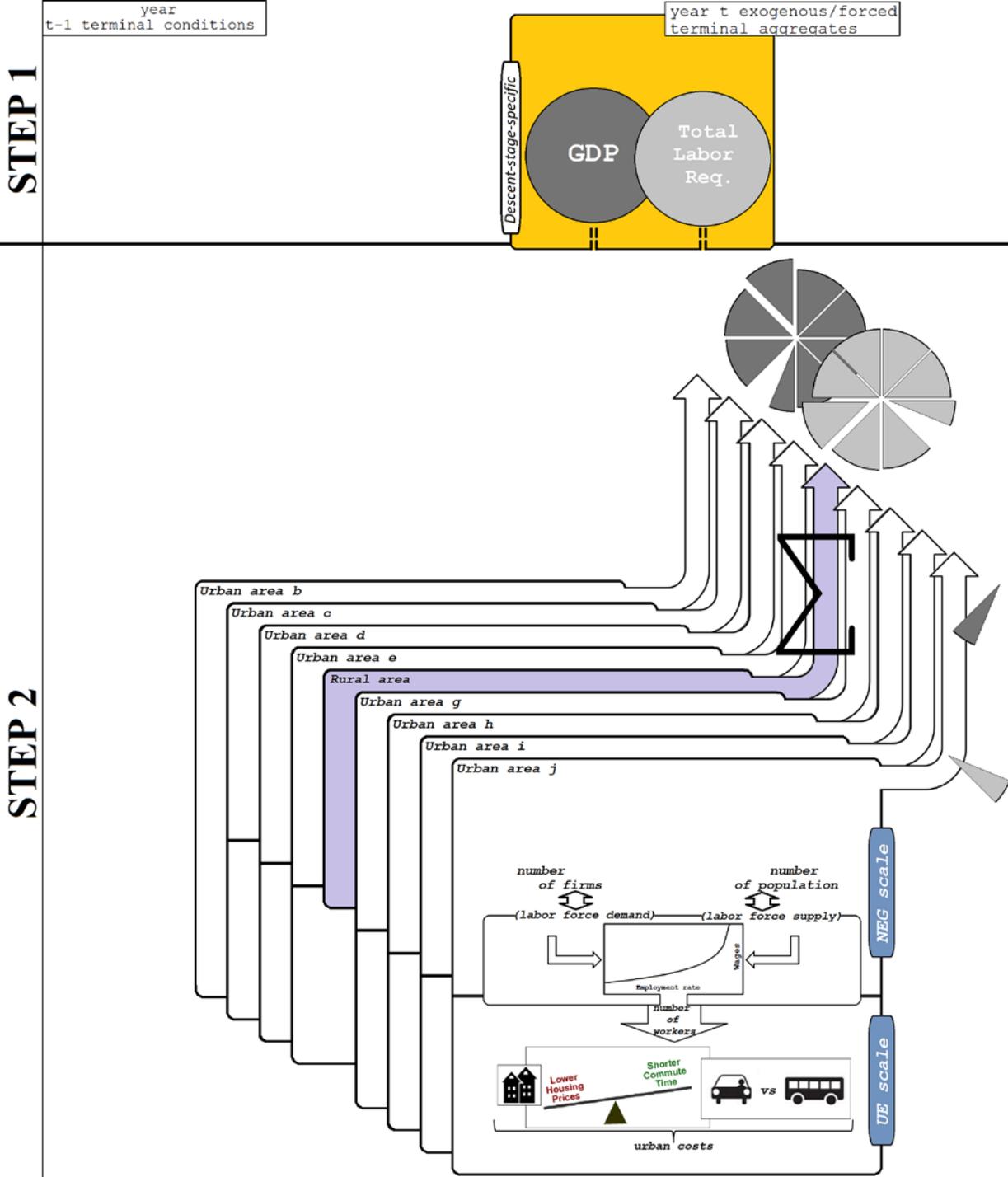


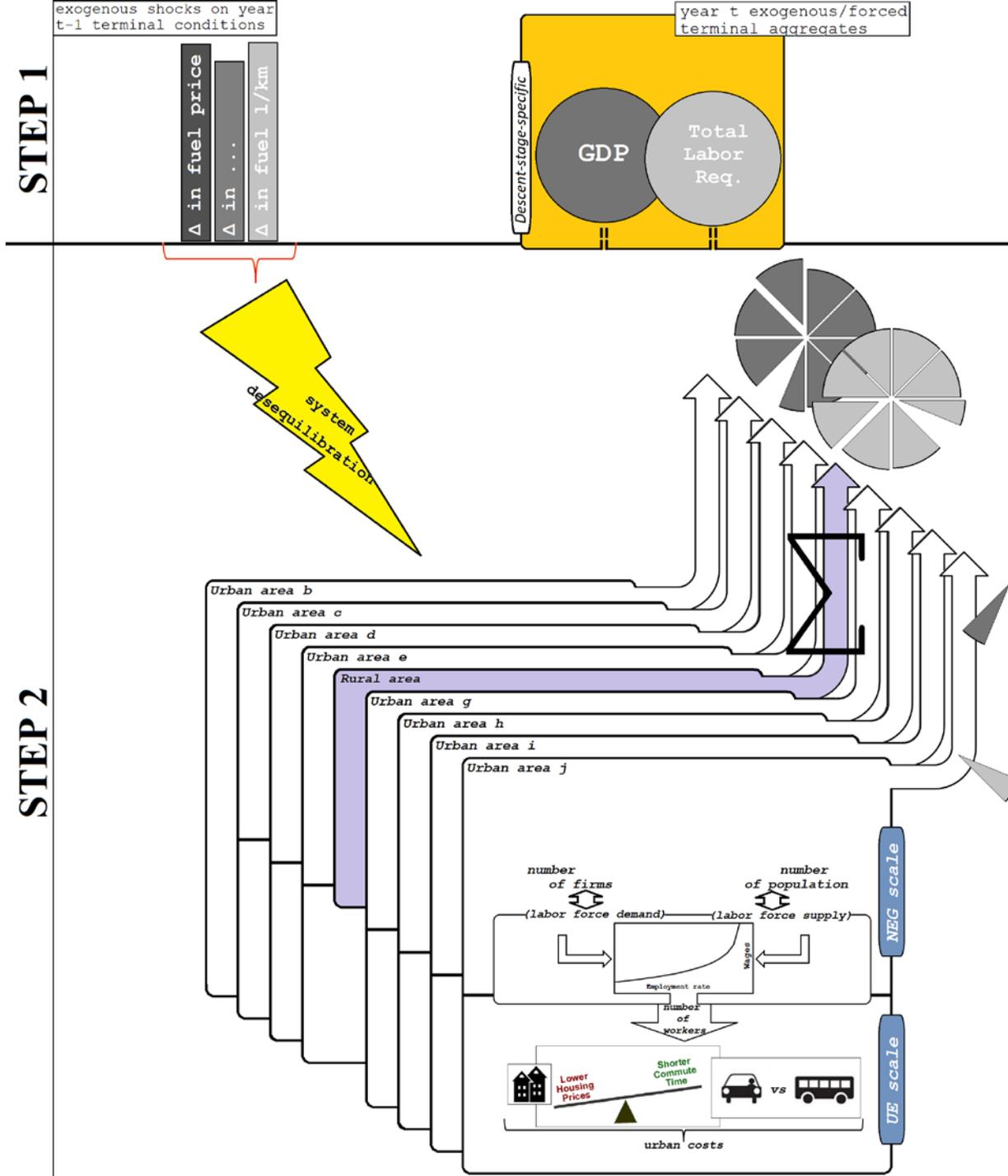


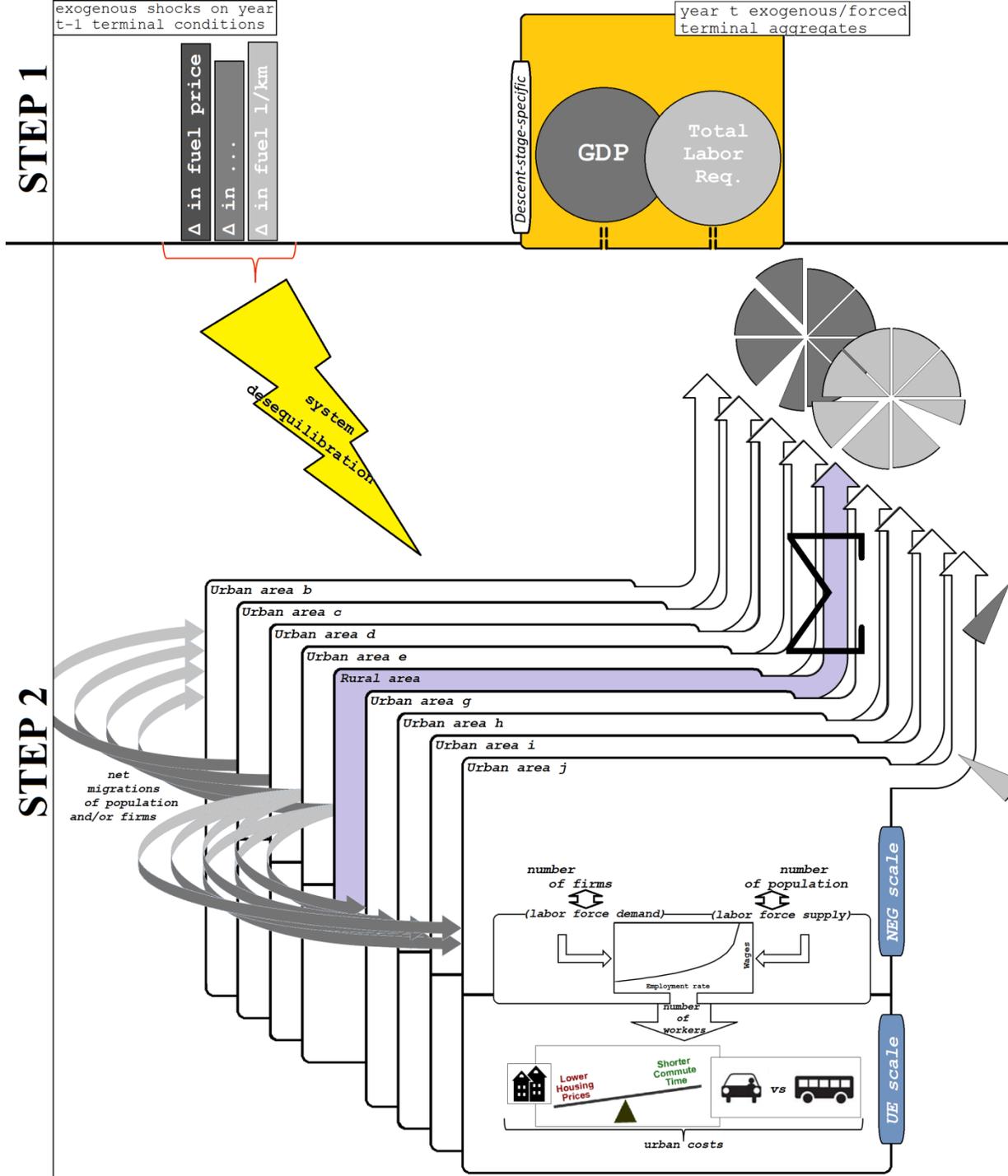


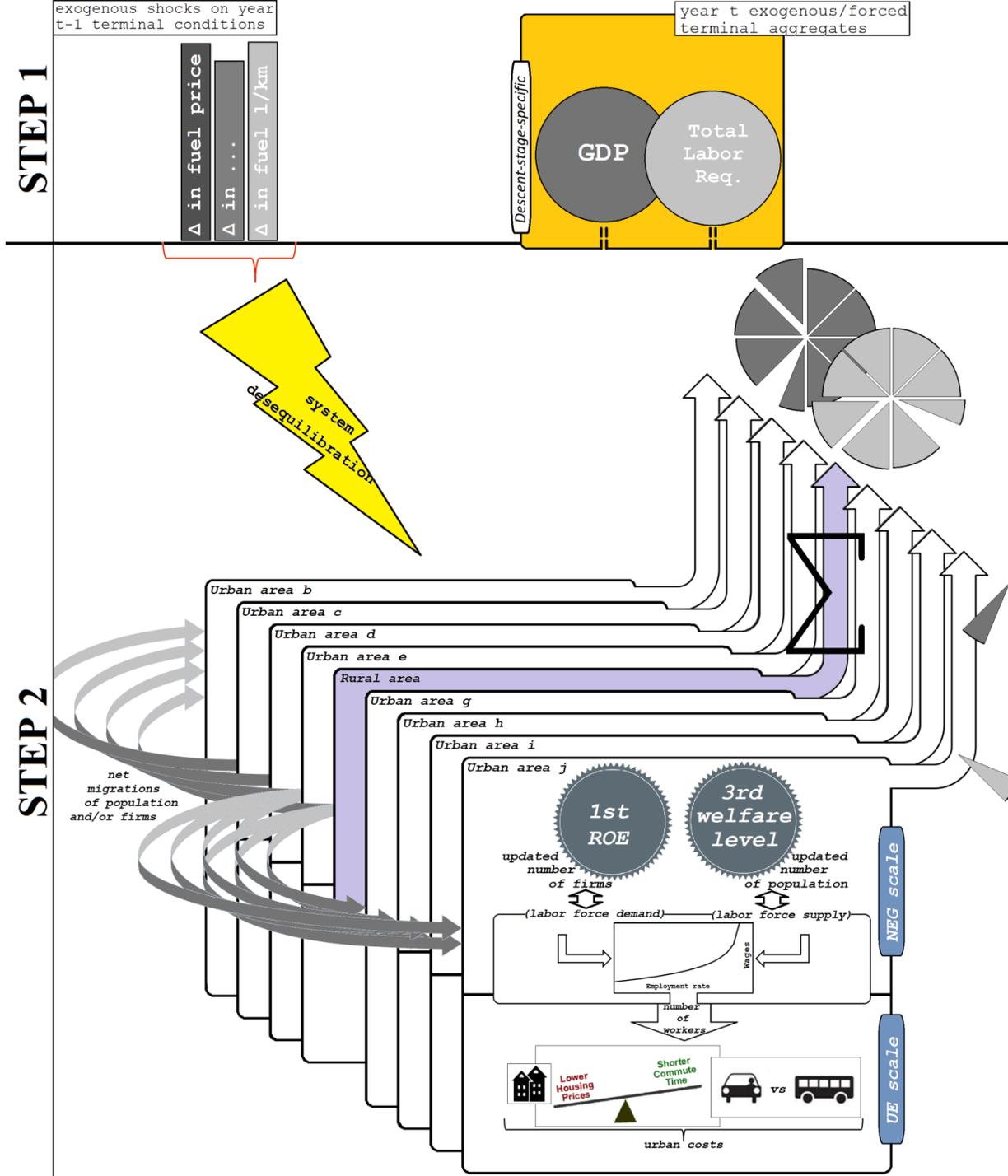
year t exogenous/forced
terminal aggregates

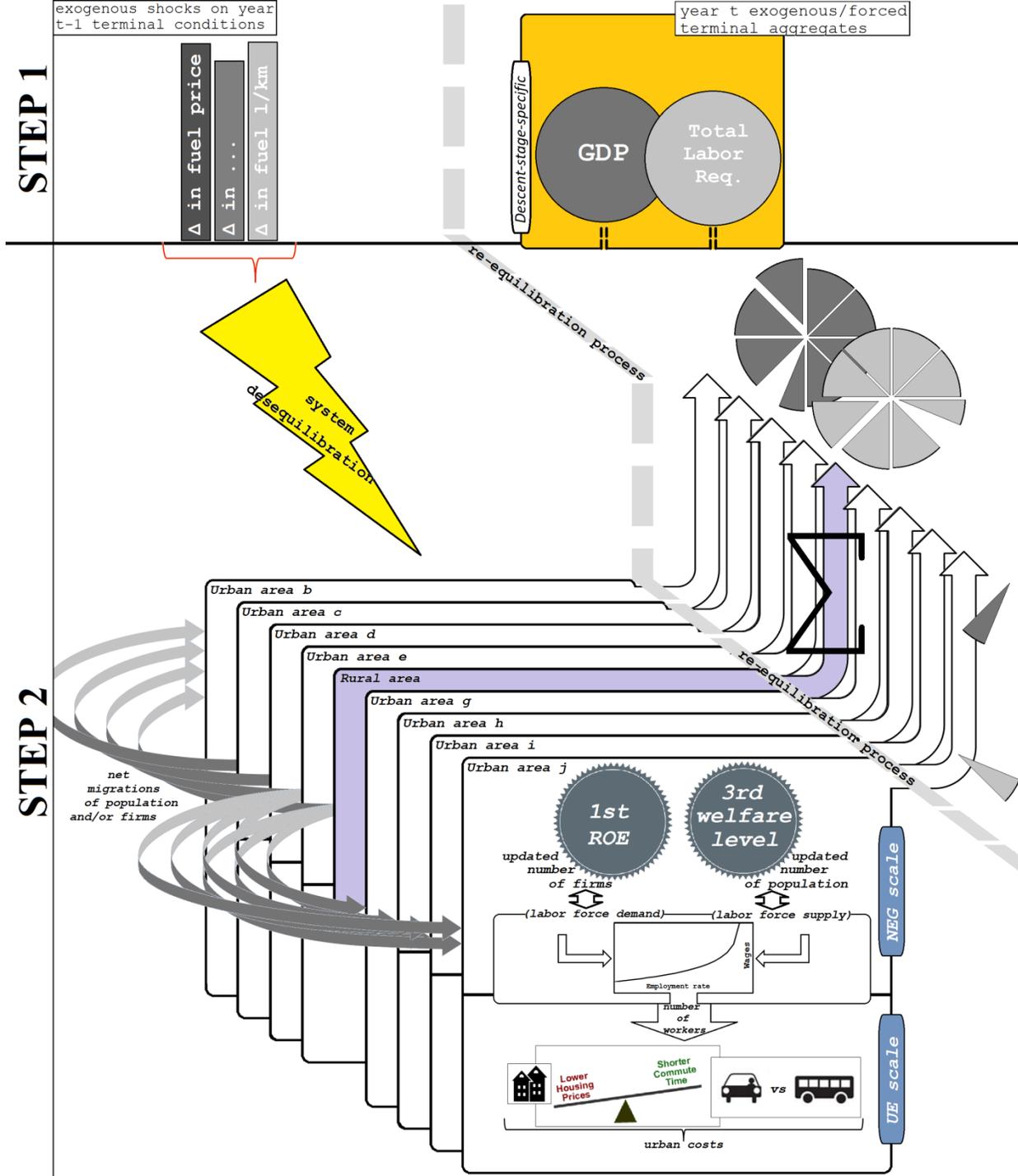




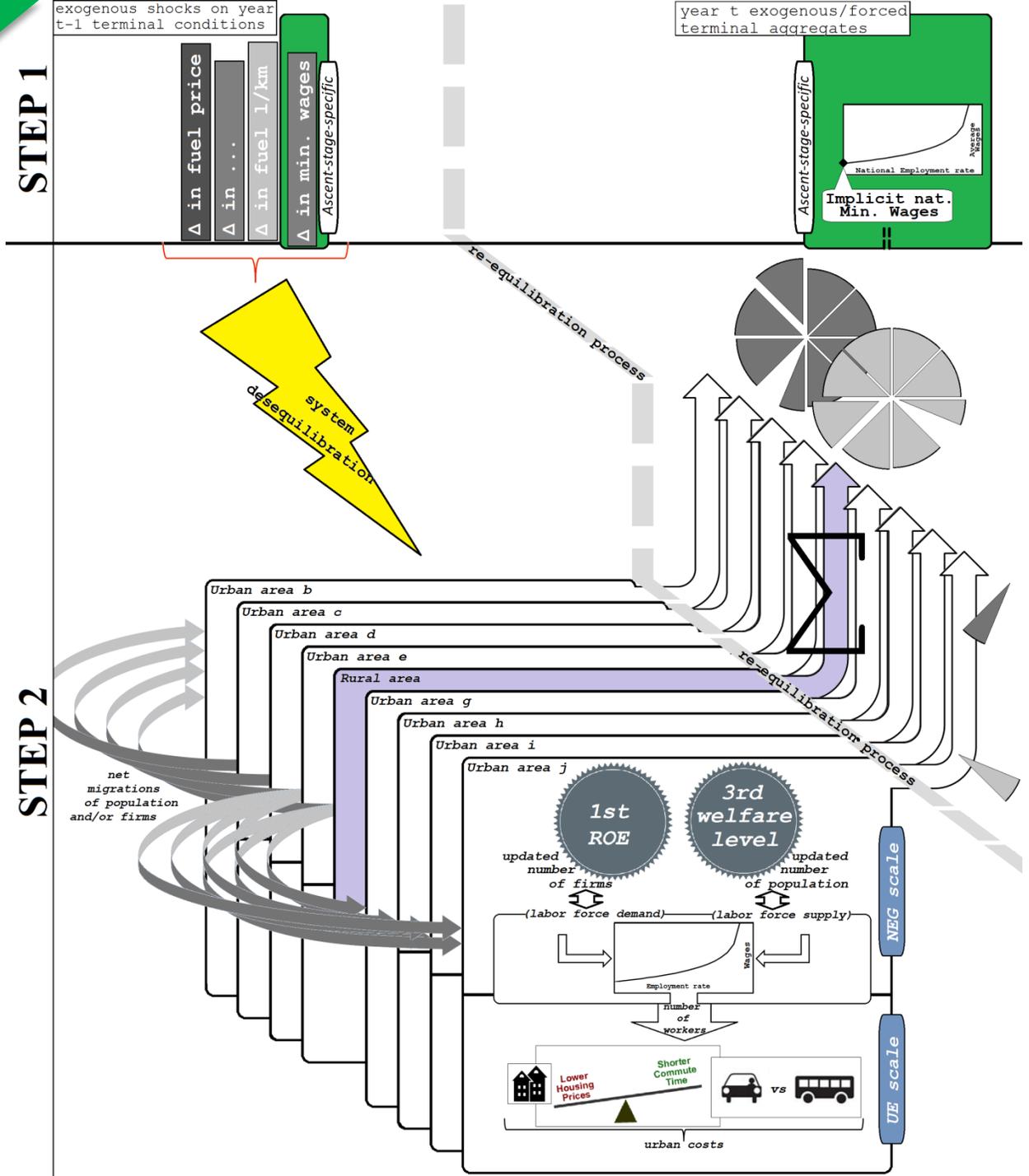








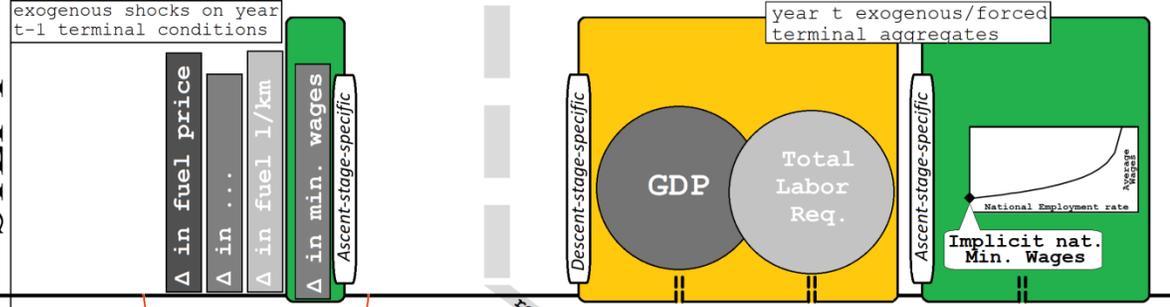
Réagrégation Microcasted Ascension



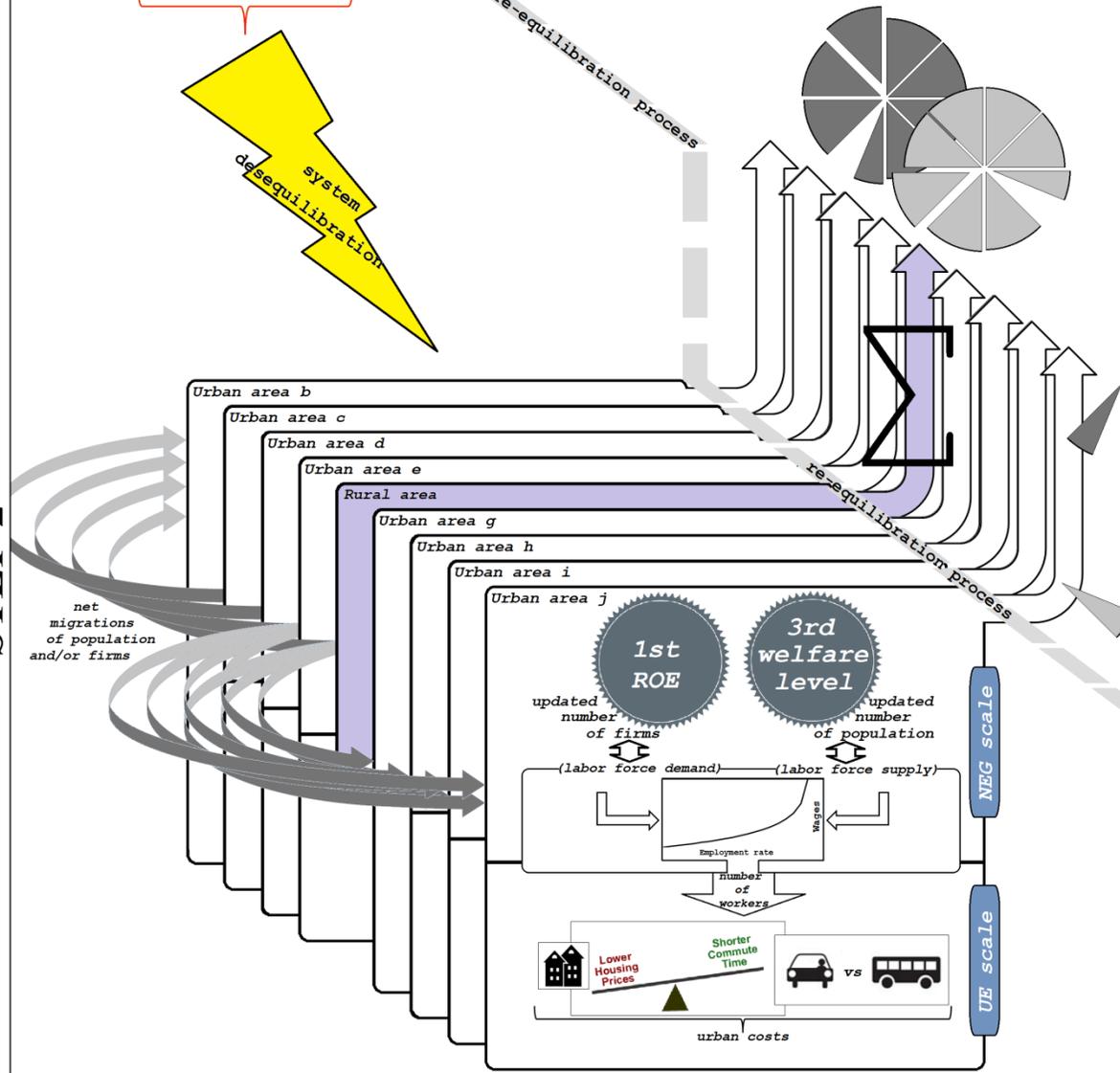
Désagrégation
Microcasting
Descente

Ascension
Microcasted
Réagrégation

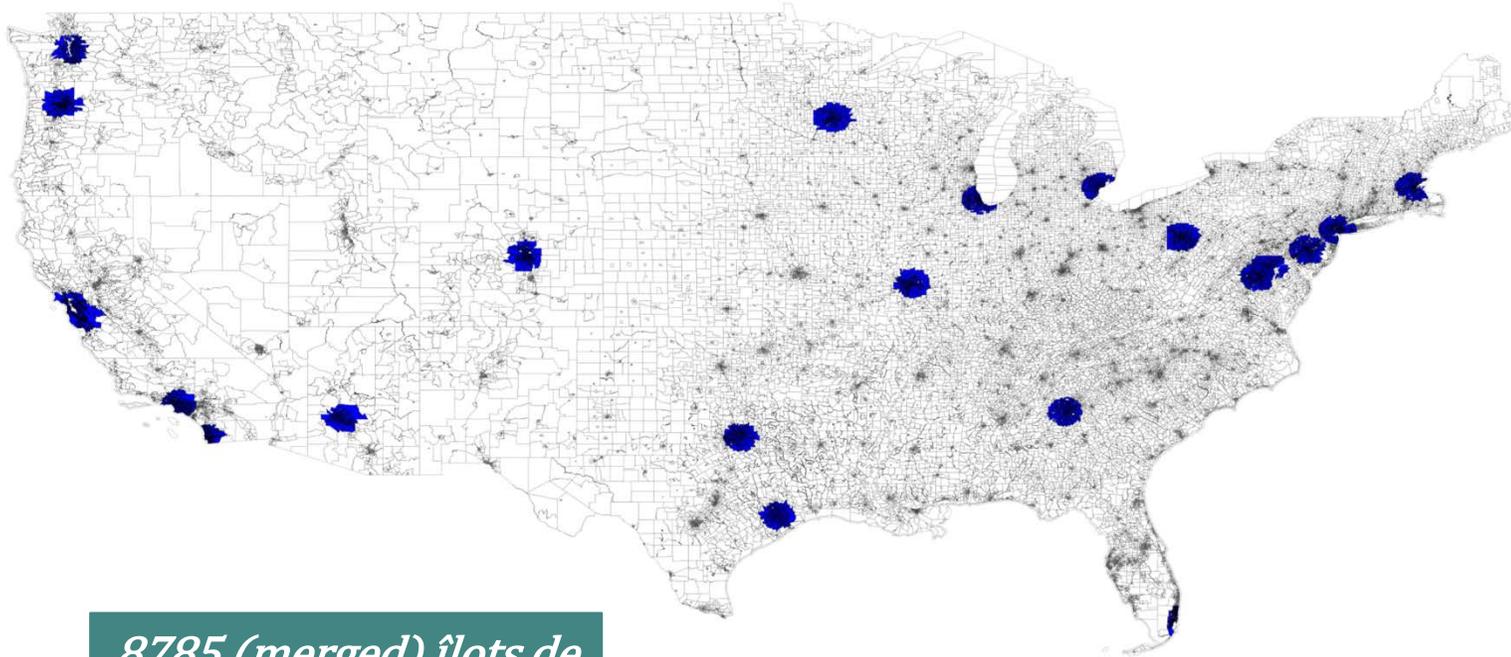
STEP 1



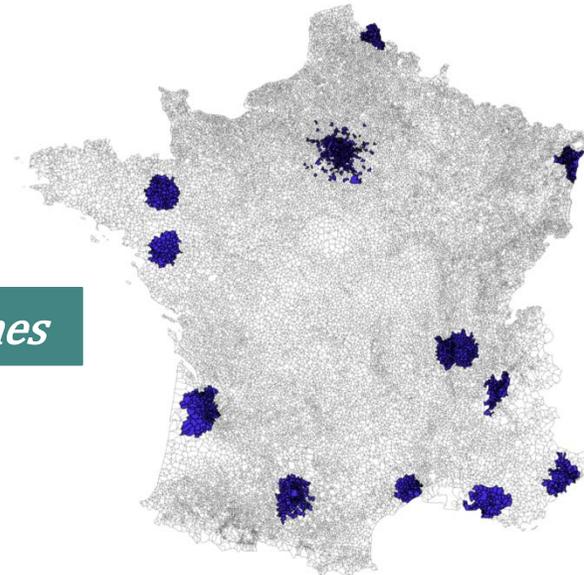
STEP 2



Calibration: Les autres paramètres basés sur la littérature

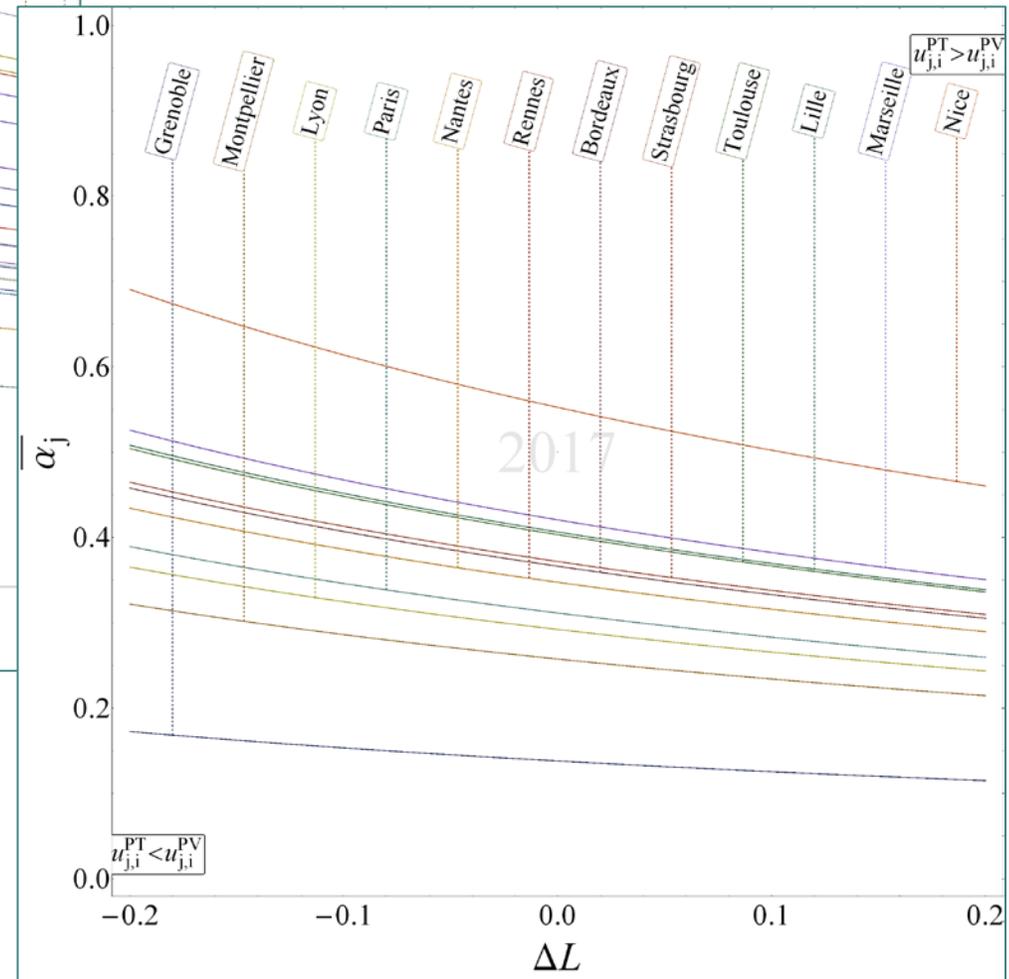
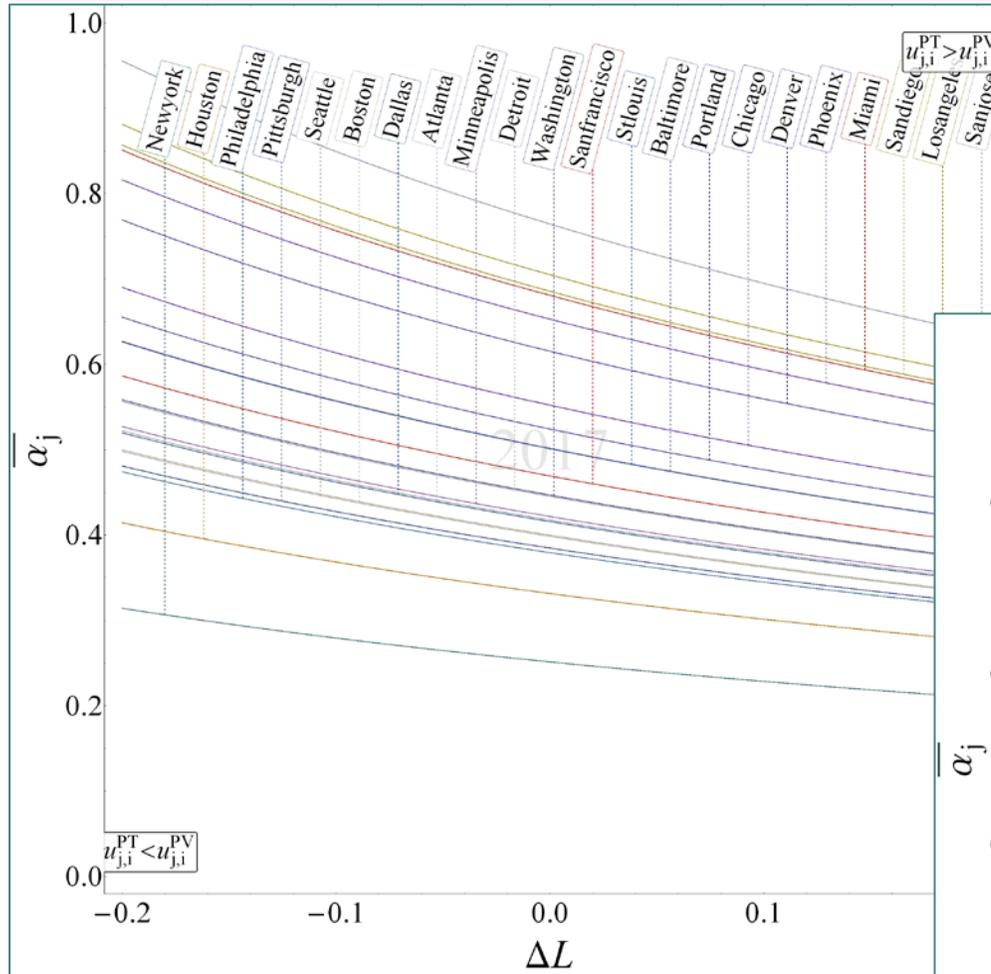


8785 (merged) îlots de recensement

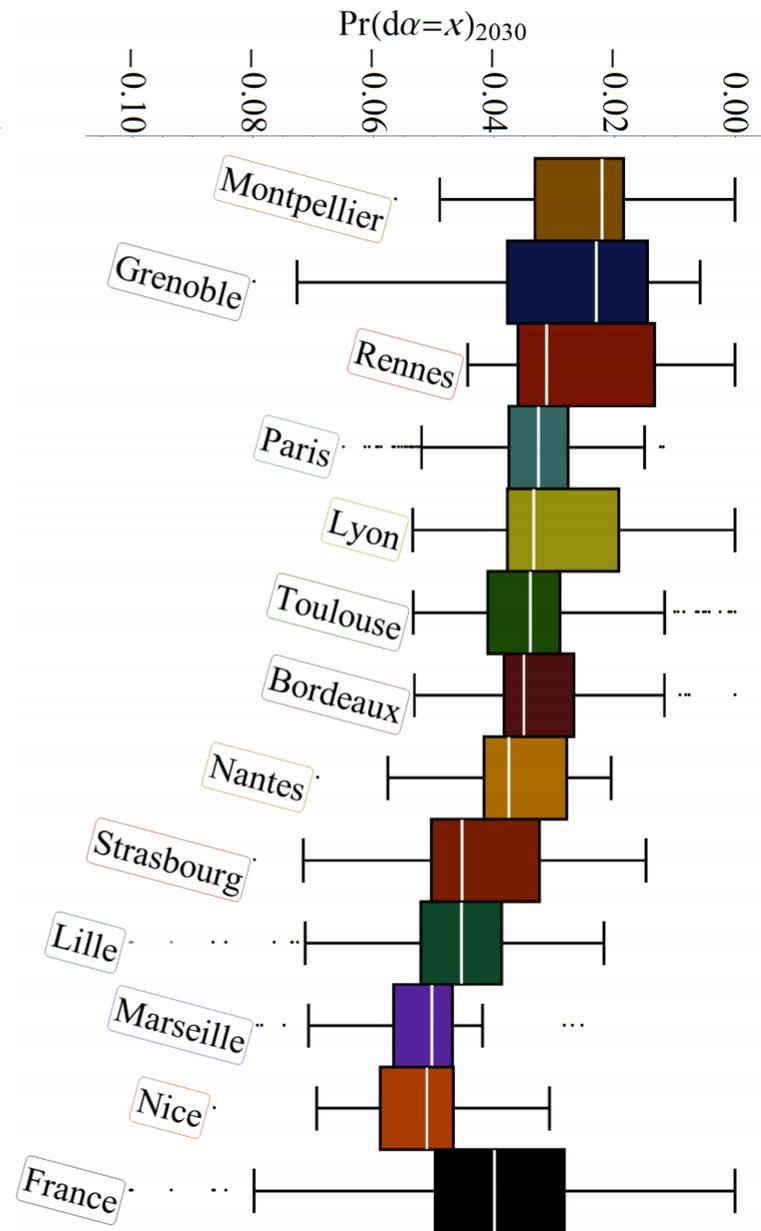
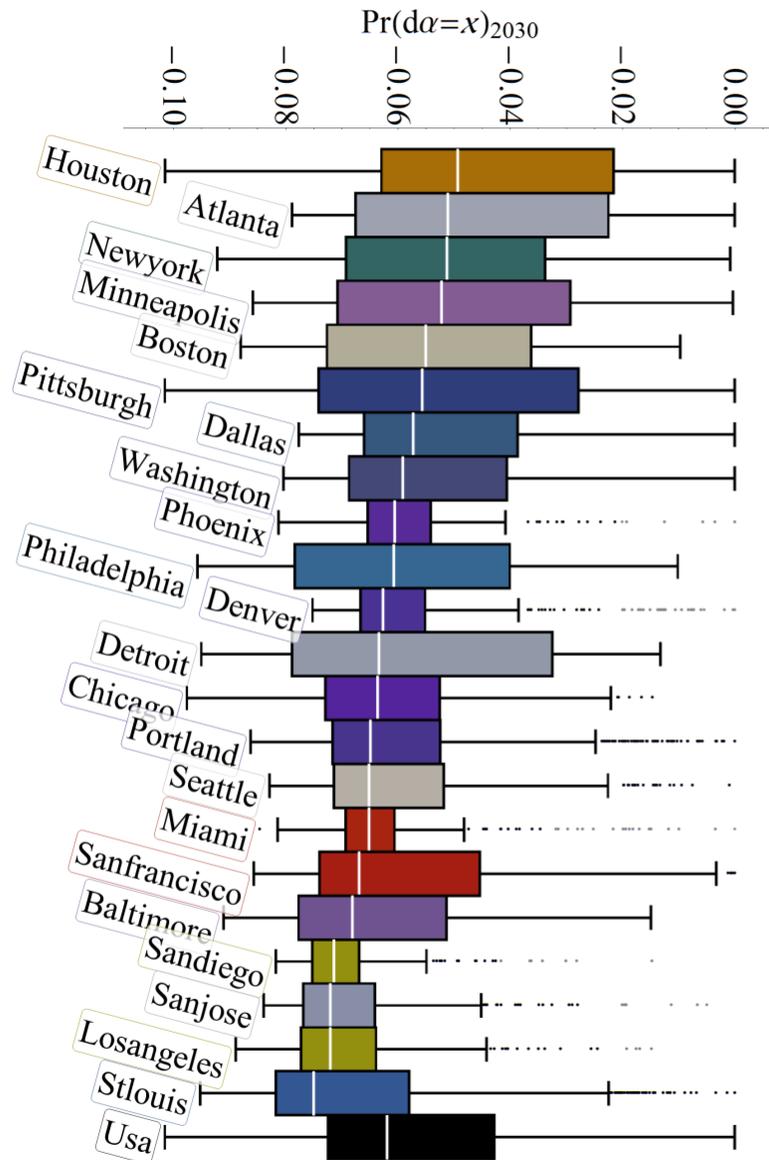


2253 communes

Mise en évidence de tendances à vérifier

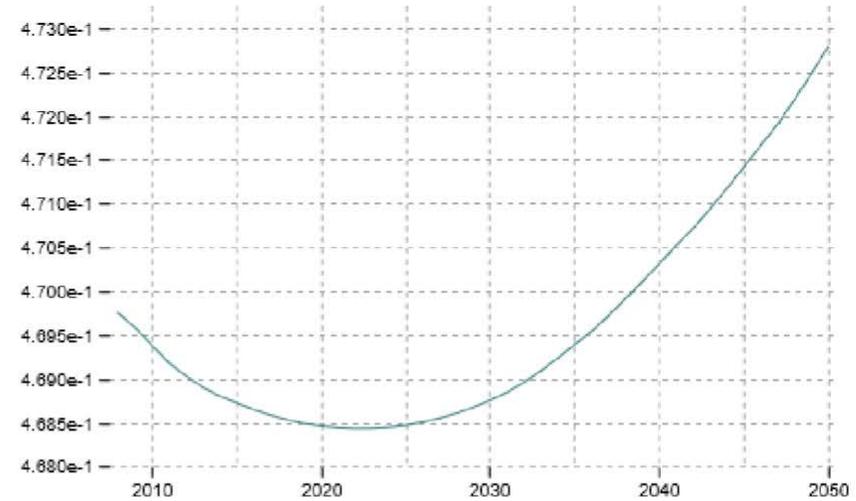
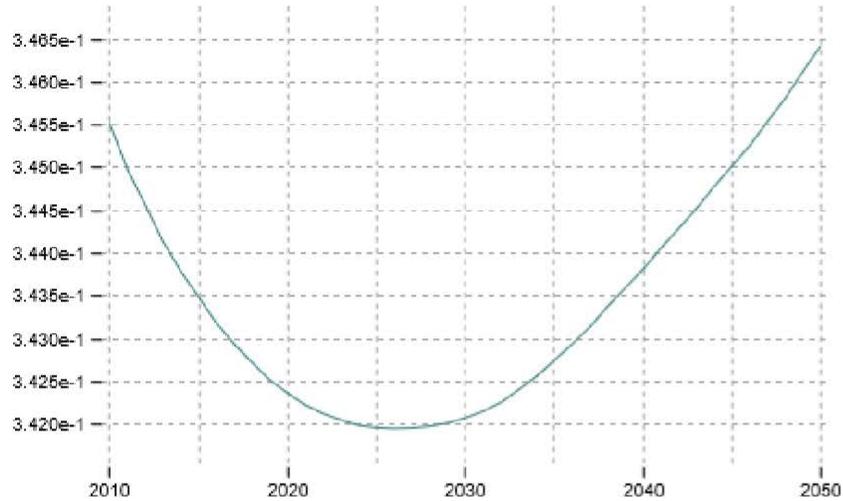


Mise en évidence de tendances à vérifier



Mise en évidence de tendances à vérifier

Over *all* areas, HHI^P



Over *urban* areas, $\text{HHI}^{P_{j=1,\dots,N}}$

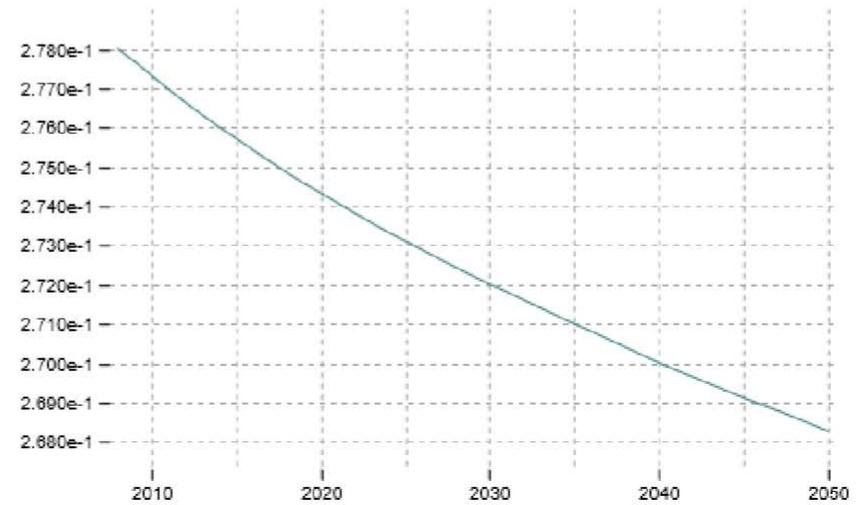
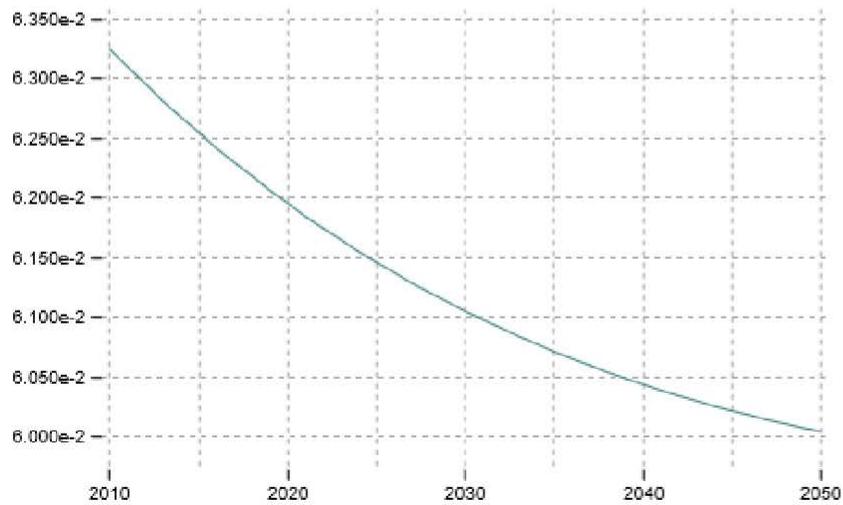


Figure 3.8: Population related HHI of the USA and France

Politiques de transport

T_r^{Std} : Une diminution en 2017 de 40% des vitesses maximales autorisées dans les centres de toutes les zones urbaines.

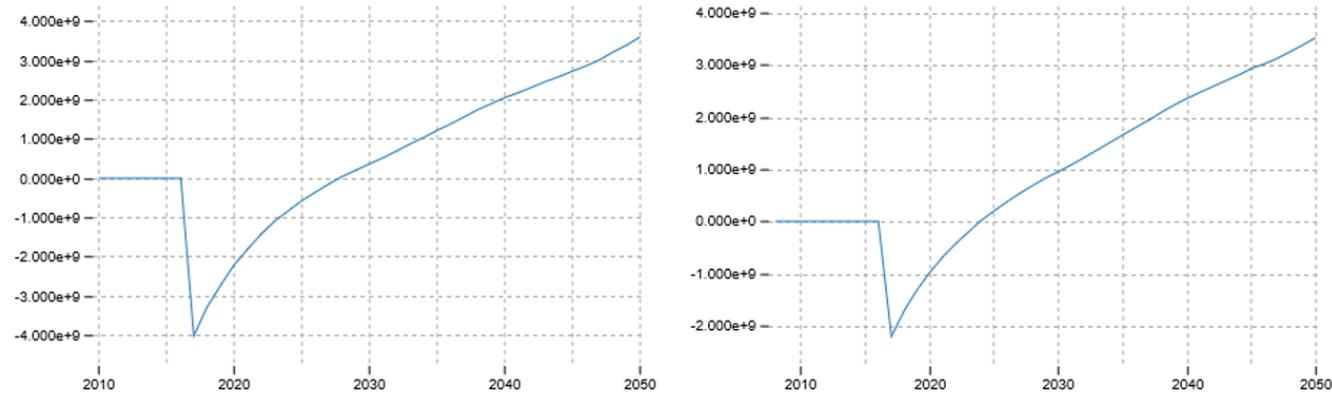


Figure 3.25: Consequences of T_r^{Std} on GDP in terms of differences in the USA (\$) and France (€)

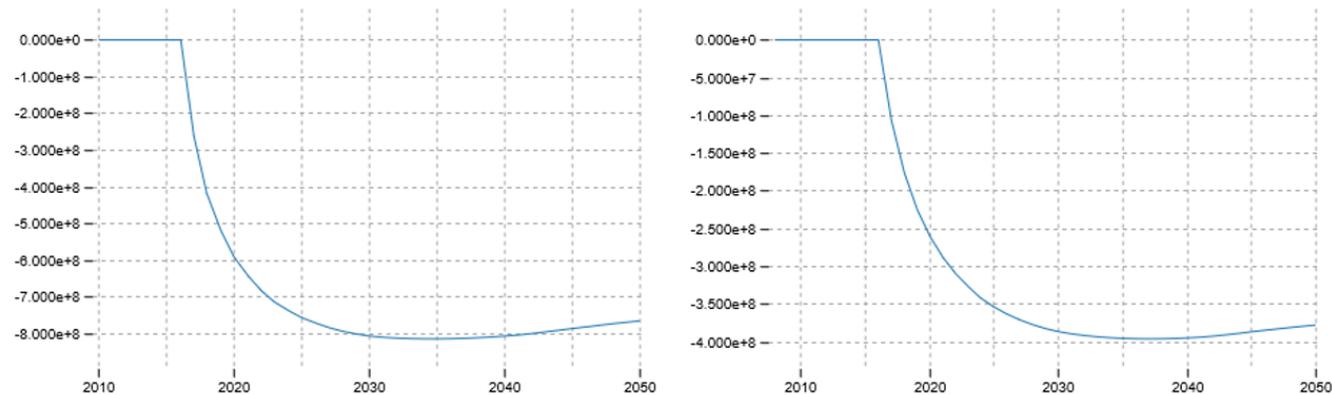


Figure 3.26: Consequences of T_r^{Std} on GHG emissions in terms of differences in the USA and France (kg/year)

Politiques de transport

Tr^{Tx} : A partir de 2017, un prix de 100€/\$ la tonne de CO₂-eq répercutée au km parcouru en véhicule particulier. La taxe est recyclée en augmentation des vitesses des transports publics.

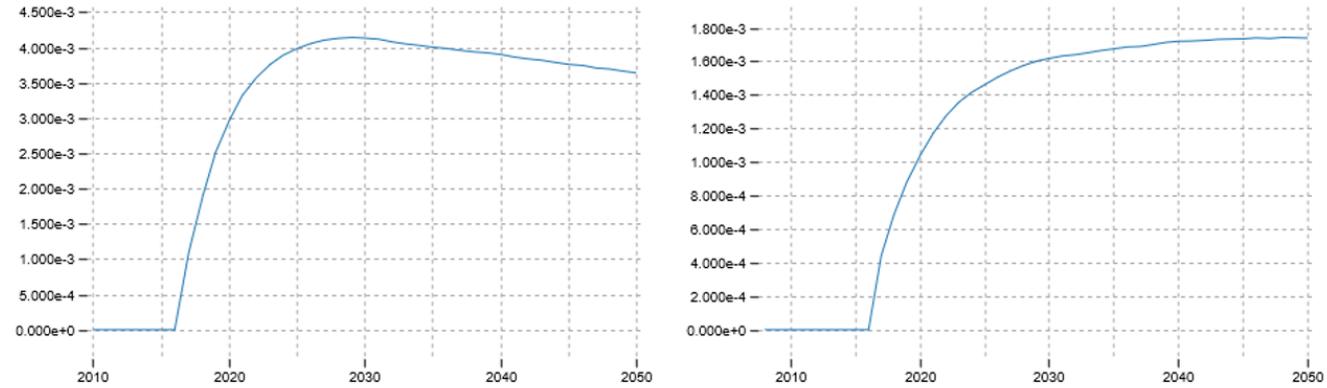


Figure 3.34: Consequences of Tr^{Tx} on GDP in terms of variations in the USA and France

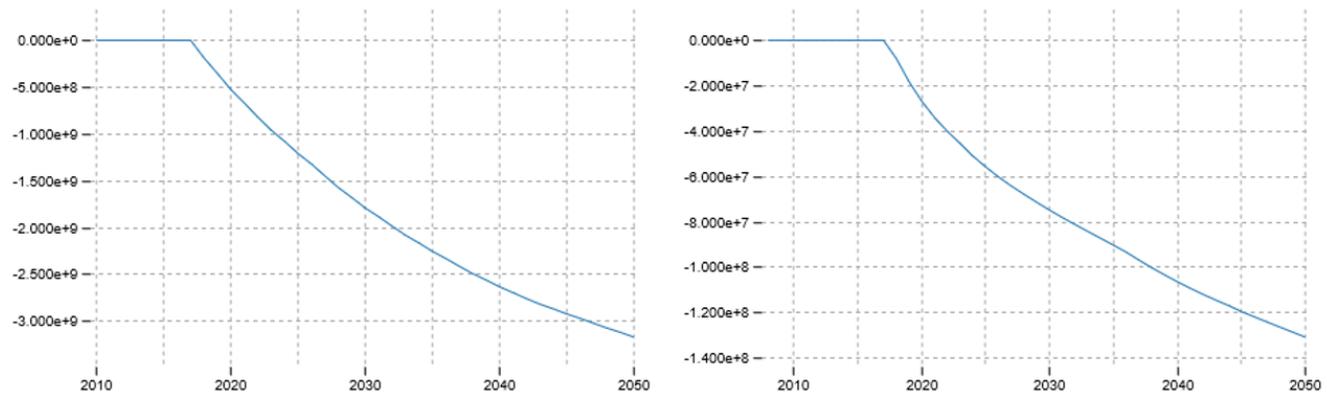


Figure 3.35: Consequences of Tr^{Tx} on GHG emissions in terms of differences in the USA and France (kg/year)