

# DOCUMENT DE TRAVAIL

## RECHERCHE ÉCONOMIQUE

9 février 2012 – N°3  
Mis à jour le 3 avril 2013

### Externalités de croissance liées à la production des biens complexes et trappe à croissance nulle.

Macro économie

#### Résumé

Nous construisons un modèle théorique à deux pays (nous avons à l'esprit les pays du Nord de la zone euro et les pays du Sud de la zone euro) de spécialisation productive liée aux dotations en facteurs de production et où la croissance de long terme (endogène) est liée au niveau de production de biens complexes.

Nous montrons alors qu'il existe une trappe à croissance nulle pour le pays qui se spécialise dans les biens simples ; la spécialisation productive accroît le bien-être global des deux pays à court terme, mais le réduit à long terme en raison de ses effets sur la croissance.

La solution pour le pays qui doit se spécialiser dans les biens simples est alors de taxer la consommation des biens simples et de subventionner la production des biens complexes.

**JEL Classification :**  
**D90/F11/F15/F43**

**Rédacteurs : Patrick ARTUS**  
(Natixis et Centre d'Economie  
de la Sorbonne, Université  
Paris 1 Panthéon Sorbonne)

**Isabelle Gravet**  
(NATIXIS et Université  
Paris 1)

*Secrétaire :*  
*Charlotte Morel*

## Growth Externalities associated with the production of sophisticated goods and zero-growth trap

### Abstract

We build a two-country (we have in mind the countries of the North and the South of the euro-area) theoretical model where productive specialisation comes from factor endowments, and where long-term (endogenous) growth is associated to the level of production of sophisticated goods.

We show that the country specializing in simple goods falls into a zero growth trap. Productive specialization increases the global welfare of the two countries in the short run, but reduces it in the long-run because of its effects on growth.

The solution for the country which has to specialize in simple goods is to tax the consumption of simple goods and to subsidize the production of sophisticated goods.

## Introduction

Nous allons **introduire des mécanismes de croissance endogène dans un modèle à deux pays de spécialisation productive dirigée par les facteurs de production**. Nous essayons de caractériser la situation des pays du Nord de la zone euro par rapport à celle des pays du Sud de la zone euro.

L'idée de base est la suivante : à court terme, la spécialisation (à la Hecksher-Ohlin-Samuelson) accroît le bien-être joint des deux pays ; la production de biens « complexes » qui utilise le travail qualifié et le capital se concentre dans les pays du Nord de la zone euro, la production de biens simples dans les pays du Sud de la zone euro.

Mais si la croissance de long terme est liée au niveau de production du bien complexe, elle est affaiblie dans les pays du Sud (accrue dans les pays du Nord) par la spécialisation productive. Nous montrons qu'à long terme le bien-être joint des deux pays est réduit : la spécialisation liée aux dotations de facteurs de production qui est efficace à court terme est inefficace à long terme.

Une solution pour retrouver une spécialisation efficace à long terme, (des droits de douane, une protection tarifaire, étant impossible dans la zone euro) est que les pays du Sud de la zone euro taxent la consommation du bien simple pour financer le subventionnement de la production du bien complexe.

Nous nous rattachons à deux types de littérature : **la littérature sur l'introduction de mécanisme de croissance endogène dans les modèles de commerce international**.<sup>(1)</sup> qui fait effectivement apparaître le type de « trappe à sous-développement » que nous mettons en avant pour les pays du sud de la zone euro.

Par ailleurs **la littérature d'économie géographique** où les effets de croissance endogène (de manière plus générale les rendements croissants) déterminent la localisation des activités. S'il y a des rendements croissants « à la Krugman (1980) » dans la production des certains biens, il y a **concentration géographique des activités de production de ces pays**.<sup>(2)</sup> L'agglomération de l'industrie est donc alors favorable à la croissance.

Peut aller en sens inverse le fait que **l'intégration économique favorise la transmission entre pays des connaissances**, par le commerce, les investissements directs, les multinationales.<sup>(3)</sup> L'intégration économique accroît alors la croissance de tous les pays, donc favorise **la dispersion géographique** en raison des rendements d'échelle croissants dans le secteur de l'innovation (de la R&D), du capital humain... Si les pays « du Sud » obtiennent les innovations du Nord, ceci peut cependant être mauvais pour le Sud, si ces innovations correspondent à des productions qui génèrent peu d'externalités de croissance dans le Sud<sup>(4)</sup> ; le Nord peut aussi aller vers des produits plus complexes.<sup>(5)</sup>

La baisse des coûts liés au commerce peut aussi (favoriser la dispersion géographique, la périphérie)<sup>(6)</sup>.

---

<sup>(1)</sup> ROMER (1989) ; AZARIADIS-DRAZEN(1990) ; KING-REBELO (1989) ; YOUNG (1991); MATSUYAMA (1991); GROSSMAN-HELPMAN (1990 a) ; KRUGMAN (1990); FEENSTRA (1990) ; RIVIERA-BATIZ, ROMER (1990) ;

<sup>(2)</sup> BALDWIN-FORSLID (1999); DAVID-WEINSTEIN (1998) ; KRUGMAN (1980-1991);

<sup>(3)</sup>BALDWIN-BRACONIER-FORSLID (1999) ; EATON-KORTUM (1996) ; BLOMSTROM-KOKKO(1998) ; RIVIERA-BATIZ, ROMER (1990); GROSSMAN-HELPMAN (1992)

<sup>(4)</sup> SAINT-PAUL (2004)

<sup>(5)</sup>THOENIG-VERDIER (2003)

<sup>(6)</sup> FORSLID-WOOTON (1999)

Le modèle que nous construisons ci-dessous :

- part de l'hypothèse que **la spécialisation productive vient des dotations en facteurs de production**, ce qui est confirmé par de nombreux travaux.<sup>(7)</sup>
- **utilise des externalités de croissance liées à la production des biens complexes.**

Il peut donc générer **une trappe à croissance nulle** pour le pays dont les dotations en facteurs de production le conduisent vers la production des biens simples, ce qui n'est alors globalement optimal qu'à court terme.

**Cette problématique est bien présente dans la zone euro :**

A court terme dans la zone euro, **les pays se sont spécialisés en fonction de leurs avantages comparatifs** (capacité à produire tel ou tel produit) **et de leurs dotations en facteurs de production** (capital, travail qualifié, ou non qualifié...).

Quand on regarde **les pays du Nord de la zone euro** (Allemagne, Pays-Bas, Finlande, Belgique, Autriche) **et les pays du Sud de la zone euro** (France, Espagne, Italie, Grèce, Portugal), on voit apparaître :

- **un effort d'innovation bien plus important dans le Nord (tableaux 1 a – b) ;**
- **une main-d'œuvre non qualifiée beaucoup plus importante dans le Sud (tableau 2) ;**
- **une intensité capitalistique plus forte dans le Nord, particulièrement pour le capital en nouvelles technologies (IT), (graphiques 1a –b).**

**Tableau 1 a**  
Zone euro : dépenses de R&D totales  
(en % du PIB)

	Dépenses de R&D	
	Nord*	Sud**
1998	2,17	1,40
1999	2,29	1,40
2000	2,32	1,42
2001	2,34	1,45
2002	2,34	1,49
2003	2,37	1,47
2004	2,36	1,46
2005	2,37	1,46
2006	2,39	1,49
2007	2,41	1,51
2008	2,51	1,53
2009	2,62	1,64
2010	2,64	1,63
2011	2,69	1,61

(\*) Allemagne, Pays-Bas, Belgique, Autriche, Finlande

(\*\*) France, Italie, Espagne, Portugal, Grèce

Source : principaux indicateurs de la science et de la technologie 2010.

**Tableau 1 b**  
Zone euro : nombre de brevets triadiques  
(par million d'habitants)

Nombre de brevets	
Nord*	Sud**
64,16	19,44
68,98	19,85
68,61	19,16
70,16	19,16
66,82	19,53
63,97	19,01
63,96	20,68
64,20	20,12
67,78	20,93
66,38	21,23
64,68	20,97
63,32	20,86

(\*) Allemagne, Pays-Bas, Belgique, Autriche, Finlande

(\*\*) France, Italie, Espagne, Portugal, Grèce

Source : principaux indicateurs de la science et de la technologie 2010.

<sup>7</sup> MIDELFART-KNARVIK (2002), OVERMAN, VENABLES (2000) ; ELLISON-GLAESER (1999) ; HARRIGAN (1995-1997) ; DAVID-WEINSTEIN (2001a, 2001b) ; ROMALIS (2004) ; SCHOTT (2004) ; ALESANDRO, MAFFEZZOLI (2005).

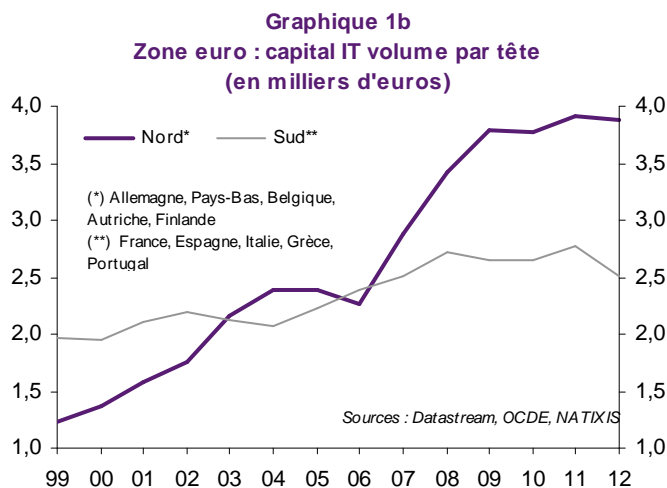
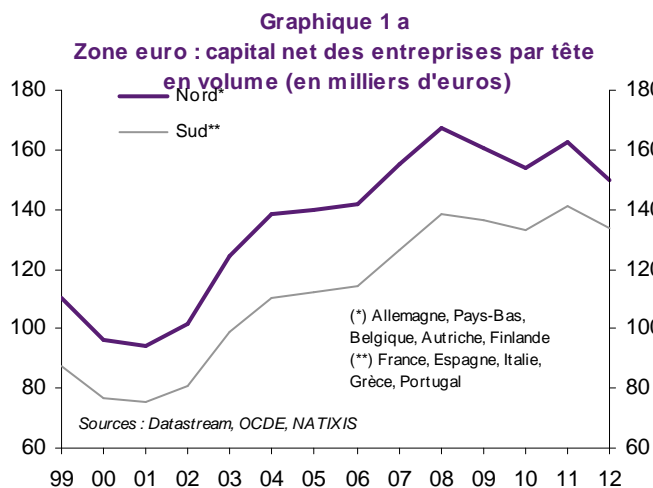
Tableau 2  
Structure de la population active par niveau d'éducation

En %	Nord* de la zone euro			Sud** de la zone euro		
	Inférieur au 2 <sup>e</sup> cycle du secondaire	2 <sup>e</sup> cycle du secondaire et post-secondaire non tertiaire	Tertiaire	Inférieur au 2 <sup>e</sup> cycle du secondaire	2 <sup>e</sup> cycle du secondaire et post-secondaire non tertiaire	Tertiaire
1999	26	51	23	52	31	17
2000	24	53	23	51	32	17
2001	23	54	23	50	32	18
2002	22	54	24	49	32	19
2003	21	54	25	47	34	19
2004	20	54	26	46	34	20
2005	20	54	26	44	35	21
2006	20	54	26	43	35	22
2007	19	55	26	42	36	22
2008	18	55	27	41	36	23
2009	18	54	28	40,5	35,9	23,5
2010	18	54	28	40	36	24

(\*) Allemagne, Pays-Bas, Finlande, Belgique, Autriche

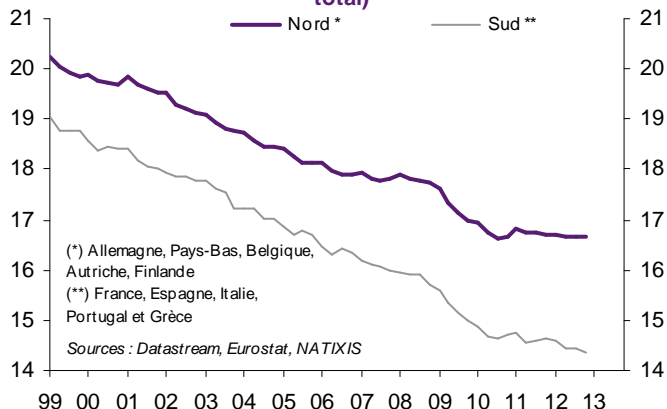
(\*\*) France, Espagne, Italie, Grèce, Portugal

Sources : Regards sur l'éducation 2010 (OCDE)

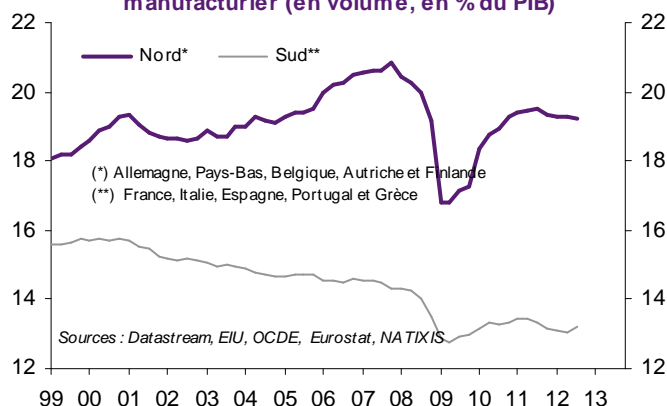


Ceci conduit normalement à une spécialisation du Nord de la zone euro, davantage dans l'industrie que dans les services (protégés), et, à l'intérieur de l'industrie, dans les secteurs industriels les plus sophistiqués ; à une spécialisation du Sud de la zone euro, dans les services et dans les secteurs industriels moins sophistiqués (agro-alimentaire par exemple) alors que le Nord se spécialise dans les biens plus sophistiqués (biens d'équipement par exemple). C'est bien ce qu'on observe (graphiques 2 a – b – c, graphiques 3a – b ; tableau 3).

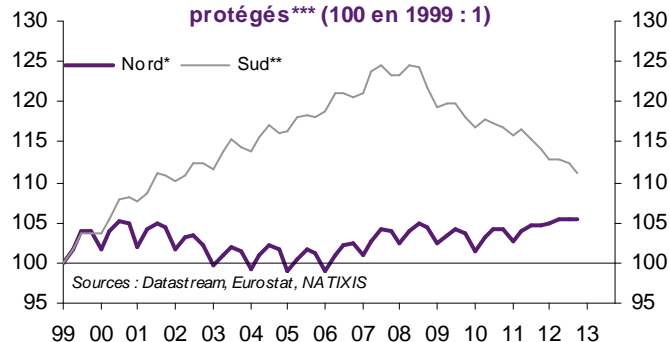
**Graphique 2 a**  
Zone euro : emploi manufacturier (en % du total)



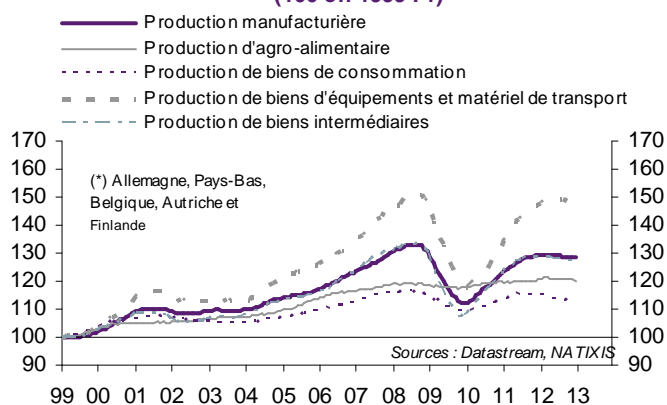
**Graphique 2 b**  
Zone euro : valeur ajoutée dans le secteur manufacturier (en volume, en % du PIB)



**Graphique 2 c**  
Zone euro : emploi dans les secteurs protégés\*\*\* (100 en 1999 : 1)



**Graphique 3 a**  
Nord\* de la zone euro : production (100 en 1999 : 1)



**Graphique 3 b**  
Sud\* de la zone euro : production (100 en 1999 : 1)

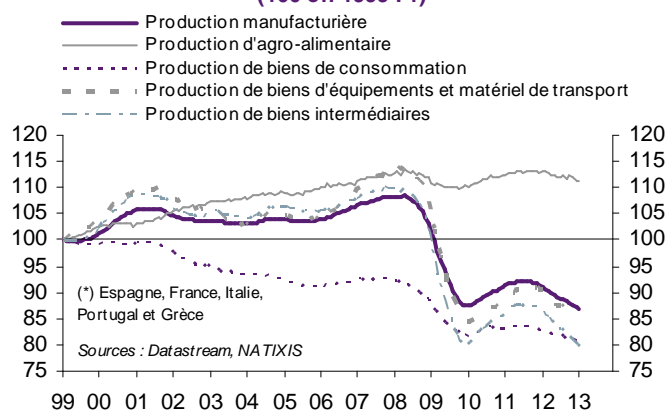


Tableau 3  
Taille du secteur des nouvelles technologies dans l'économie

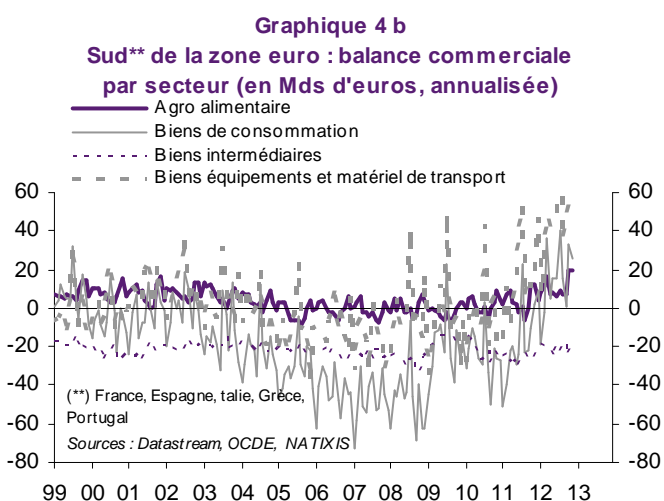
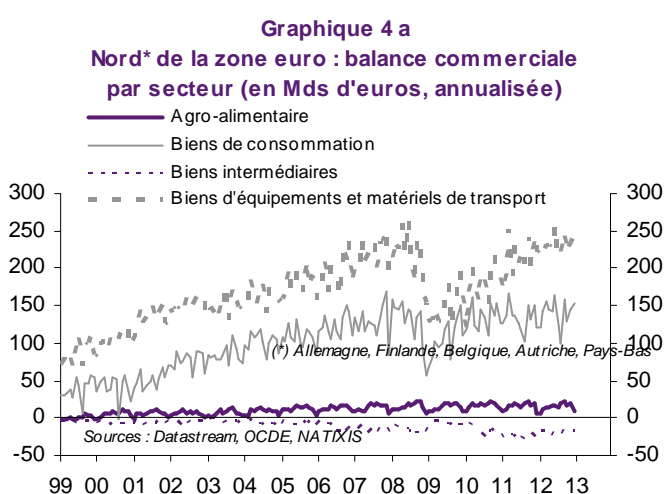
Pays	Emploi dans les services IT en % de l'emploi total - 2010	Part de l'IT dans la valeur ajoutée (en %)
Nord de la zone euro*	3,6	7,6
Sud de la zone euro**	3,0	6,9

(\*) Allemagne, Pays-Bas, Belgique, Autriche, Finlande

(\*\*) France, Italie, Espagne, Portugal, Grèce

Source : OECD Information Technology Outlook 2010

Le Nord a des excédents commerciaux massifs pour les biens d'équipement et le matériel de transport (**graphique 4 a**), le Sud a en moyenne un léger déficit pour ces biens (**graphiques 4 b**), ce qui est représentatif de son positionnement plus bas en gamme.



**Cette spécialisation productive de court terme en fonction des avantages comparatifs et des dotations en facteurs de production est efficace : allouant au mieux les productions des différents biens, elle accroît le niveau de production et le bien-être.**

**Passons aux conséquences à moyen terme de la spécialisation productive optimale à court terme.**

Un pays (dans notre exemple le Sud de la zone euro) se spécialise dans des productions peu sophistiquées, en raison de ses avantages comparatifs et de ses dotations en facteurs de production. Ceci est optimal à court terme pour l'ensemble des pays.

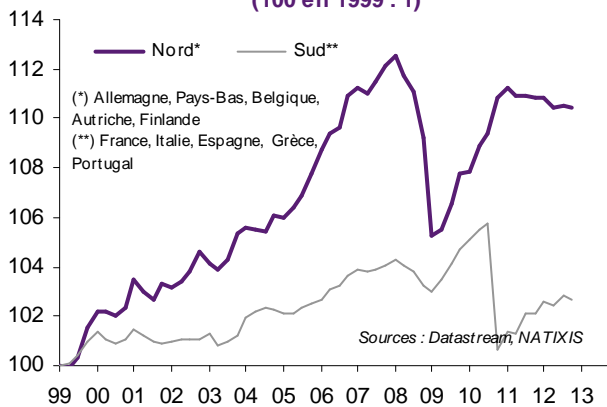
**Mais il peut apparaître un phénomène dynamique : la spécialisation dans le « bas de gamme » réduit la croissance tendancielle (potentielle),** puisqu'elle conduit à un moindre progrès technique, à un moindre effort d'innovation (tableaux 1 a – b plus haut), à une perte de qualification de la main-d'œuvre (tableau 2 plus haut).

Regardons **les gains de productivité du travail et la productivité globale des facteurs dans les pays du Nord et du Sud de la zone euro (graphiques 5 a – b).**

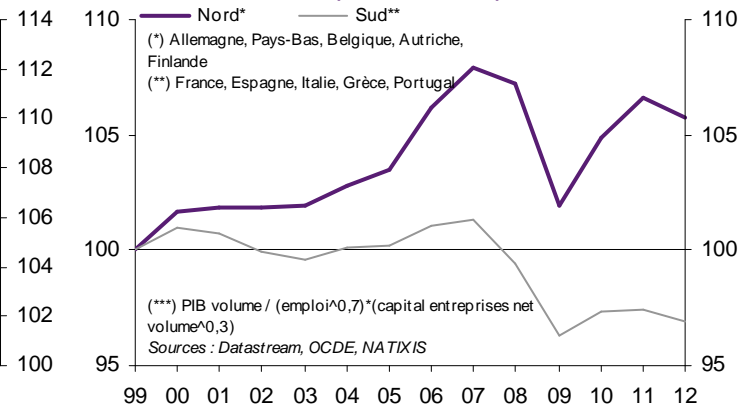
A la fois la productivité du travail et la productivité globale des facteurs ont davantage progressé dans le Nord de la zone euro, (de 5 à 6 points depuis 1999) que dans le Sud de la zone euro.



**Graphique 5 a**  
Zone euro : productivité par tête  
(100 en 1999 : 1)

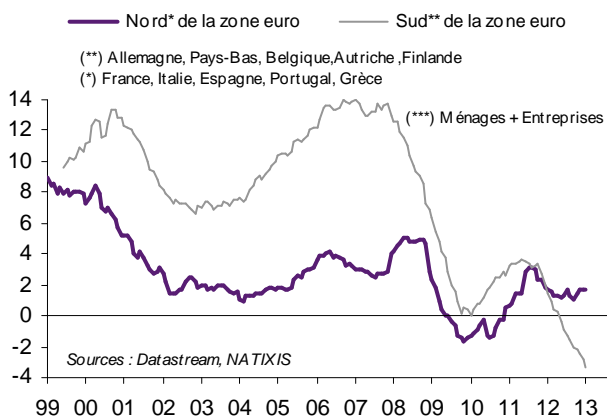


**Graphique 5 b**  
Zone euro : productivité globale des facteurs\*\*\*  
(100 en 1999 : 1)

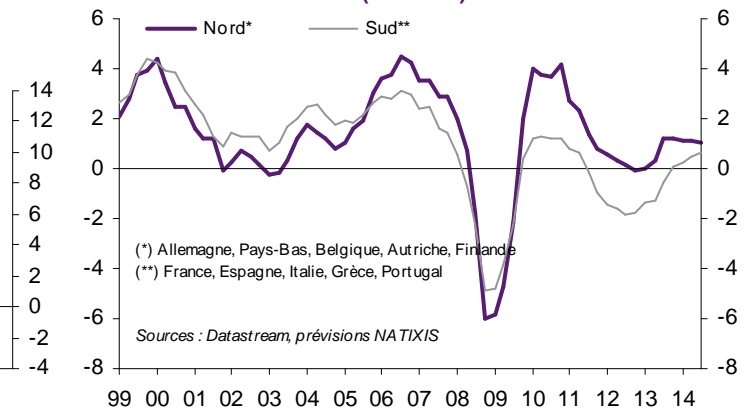


Si la spécialisation efficace à court terme conduit à une perte de croissance potentielle dans le pays, qui se spécialise dans les productions peu sophistiquées (secteurs protégés dans le cas du Sud de la zone euro), le gain en bien-être à court terme se transforme en une perte de bien-être à moyen terme : on voit bien que, une fois que le soutien de la demande par le crédit est interrompu en 2007 – 2008 (graphique 6 a), la croissance devient durablement plus faible dans les pays du Sud de la zone euro (graphique 6 b), ce qu'on peut bien attribuer à une spécialisation productive moins favorable à la croissance de long terme.

**Graphique 6 a**  
Crédits au secteur privé\*\*\* (GA en %)



**Graphique 6 b**  
Zone euro : croissance du PIB volume  
(GA en %)



Il faut donc avoir une vision dynamique de la spécialisation productive : ne pas regarder seulement les effets à court terme de la spécialisation, conformes aux avantages comparatifs des pays et à leurs dotations en facteurs de production, mais regarder aussi ses effets sur la croissance de long terme.

Comment éviter pour un pays qui se spécialise normalement, à court terme, dans la production de biens peu sophistiqués, qu'il perde durablement de la croissance, et donc que le gain en bien-être à court terme se transforme en perte à long terme ?

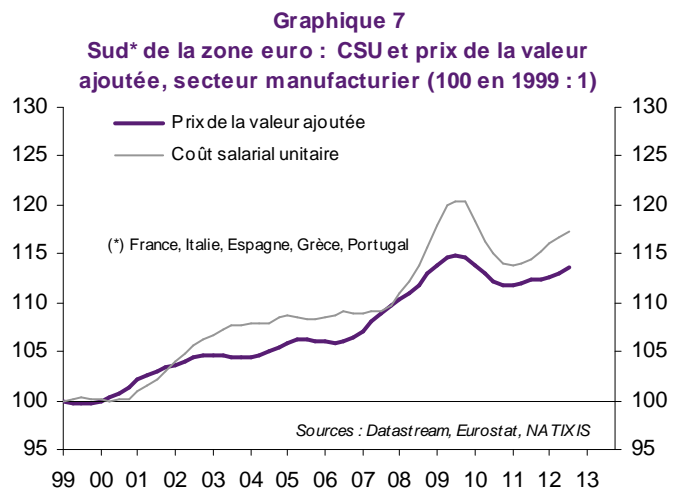


On peut envisager :

- la taxation des importations de biens sophistiqués ;
- la taxation du secteur peu sophistiqué pour subventionner le secteur sophistiqué.

**A l'intérieur de la zone euro**, les droits de douane (protection tarifaire) sont impossibles, il reste donc **la possibilité de taxer les activités protégées, pour subventionner les activités plus sophistiquées concurrencées par les autres pays. Nous verrons les effets de cette politique fiscale dans le modèle ci-après.**

On voit d'ailleurs que, **dans les pays du Sud de la zone euro, les marges bénéficiaires de l'industrie se sont constamment resserrées (graphique 7) : il est raisonnable de taxer les services, pour empêcher la disparition de l'industrie et la perte de croissance potentielle.**



Passons maintenant **à l'analyse du modèle théorique.**

### 1) Le Modèle

Nous regardons **deux pays**, qui représentent pour nous **le Sud de la zone euro** et **le Nord de la zone euro**. Le Nord doit se spécialiser dans des productions plus complexes, en raison de ses **dotations en facteurs de production** (capital, travail qualifié).

Nous **introduisons deux biens**, tous les deux échangés ; **un bien simple** qui ne nécessite pour sa production que de l'emploi non qualifié ; **un bien complexe**, qui nécessite de l'emploi non qualifié, de l'emploi qualifié, du capital.

#### (a) Bien simple

Sa **production** vient, à la date  $t$ , de :

$$(1) \begin{cases} Y_t = aN_t \text{ (Sud zone euro)} \\ Y_t^* = aN_t^* \text{ (Nord zone euro)} \end{cases}$$

$Y$  est la production du bien simple ;  $N$  l'emploi non qualifié utilisé pour produire le bien simple (\* représente les variables pour les pays du Nord de la zone euro).

### (b) Bien complexe

Sa **production** vient de :

$$(2) \begin{cases} Z_t = A_t L_t^\alpha M_t^\beta K^{1-\alpha-\beta} \text{ (Sud zone euro)} \\ Z_t^* = A_t^* L_t^{*\alpha} M_t^{*\beta} K^{*1-\alpha-\beta} \text{ (Nord zone euro)} \end{cases}$$

$Z$  est la production du bien complexe ;  $A$  la productivité globale des facteurs ;  $L$  l'emploi qualifié ;  $M$  l'emploi non qualifié utilisé pour produire le bien complexe ;  $K$  le **capital, supposé constant et exogène**.

### (c) Marché du travail

L'**offre de travail qualifié** est exogène,  $\bar{L}$  dans le Sud,  $\bar{L}^*$  dans le Nord.  
A l'équilibre on a donc :

$$(3) \begin{cases} L_t = \bar{L} \text{ (Sud)} \\ L_t^* = \bar{L}^* \text{ (Nord)} \end{cases}$$

L'**offre de travail non qualifié** est exogène,  $\bar{N}$  dans le Sud,  $\bar{N}^*$  dans le Nord.

A l'équilibre :

$$(4) \begin{cases} N_t + M_t = \bar{N} \text{ (Sud)} \\ N_t^* + M_t^* = \bar{N}^* \text{ (Nord)} \end{cases}$$

L'équilibre détermine **la répartition du travail non qualifié entre la production de bien simple et la production de bien complexe**.

### (d) Demande de biens

Les **fonctions d'utilité des consommateurs** sont :

$$(5) \begin{cases} U_t = \ln(C_t) + \theta \ln(D_t) \text{ (Sud)} \\ U_t^* = \ln(C_t^*) + \theta \ln(D_t^*) \text{ (Nord)} \end{cases}$$

$C$  est la consommation de bien simple,  $D$  de bien complexe ;  $\theta$  représente la préférence pour les biens complexes.

Les **conditions budgétaires s'écrivent** :

$$(6) \begin{cases} P_t C_t + D_t = P_t Y_t + Z_t \text{ (Sud)} \\ P_t^* C_t^* + D_t^* = P_t^* Y_t^* + Z_t^* \text{ (Nord)} \end{cases}$$

Le prix du bien complexe est pris comme numéraire (égal à 1) ;  $P$  est le **prix relatif du bien simple**.

Ceci conduit **aux demandes de biens** :

$$(7) \begin{cases} C_t = \frac{Y_t + Z_t / P_t}{1 + \theta} \\ D_t = \frac{\theta}{1 + \theta} (P_t Y_t + Z_t) \end{cases}$$

pour les pays du Sud de la zone euro et l'équivalent pour les pays du Nord de la zone euro.

### (e) Offre de biens

**Dans le secteur qui produit les biens simples**, on a nécessairement :

$$(8) \begin{cases} P_t Y_t = w_t N_t \\ P_t^* Y_t^* = w_t^* N_t^* \end{cases}$$

où  $w$  est **le salaire des non qualifiés**.

Tenant compte de (1), ceci conduit à :

$$(9) \begin{cases} w_t = aP_t \\ w_t^* = aP_t^* \end{cases}$$

**Dans le secteur qui produit les biens complexes**, on a :

$$(10) \begin{cases} \alpha A_t \bar{L}^{\alpha-1} M_t^\beta K^{1-\alpha-\beta} = s_t \\ \beta A_t \bar{L}^\alpha M_t^{\beta-1} K^{1-\alpha-\beta} = w_t \end{cases}$$

où  $s$  est **le salaire des qualifiés**,  $w$  **le salaire des non qualifiés**, et l'équivalent pour le Nord de la Zone euro.

## 2) L'équilibre avant l'ouverture des échanges

### 2.1 Equilibre à court terme

**Nous nous plaçons d'abord, à titre de référence, avant l'ouverture des échanges entre les deux pays.** Résolvons l'équilibre pour **les pays du Sud de la zone euro** (le Nord étant résolu de manière identique).

**L'équilibre du marché des biens simples** implique :

$$(11) \frac{Y_t + Z_t / P_t}{1 + \theta} = Y_t$$

(l'équilibre du marché des biens complexes est alors obtenu par la loi de Walras), soit :

$$(11') \quad \theta Y_t = \frac{Z_t}{P_t} = \theta a N_t$$

La seconde équation de (10) se réécrit :

$$(10') \quad a P_t = \beta \frac{Z_t}{M_t}$$

(11') et (10') impliquent :

$$(12) \quad M_t = \beta \theta N_t$$

d'où la solution, puisque  $M_t + N_t = \bar{N}$

$$(13) \quad \begin{cases} N_t = \frac{\bar{N}}{1 + \beta \theta} \\ M_t = \frac{\beta \theta}{1 + \beta \theta} \bar{N} \end{cases}$$

Puis :

$$(14) \quad \begin{cases} Y_t = a N_t = \frac{a \bar{N}}{1 + \beta \theta} \\ Z_t = A_t \bar{L}^\alpha M_t^\beta K^{1-\alpha-\beta} = A_t \bar{L}^\alpha \left[ \frac{\beta \theta}{1 + \beta \theta} \bar{N} \right]^\beta K^{1-\alpha-\beta} \end{cases}$$

Si le goût des consommateurs pour le bien complexe  $\theta$  augmentent, le travail non qualifié est transféré vers la production de biens complexes ( $M_t$  augmente),  $Z_t$  augmente et  $Y_t$  (la production de biens simples) diminue.

**Le prix relatif  $P_t$  des biens simples** est donné par :

$$(15) \quad P_t = \frac{Z_t}{\theta Y_t} = \frac{A_t \bar{L}^\alpha \left( \frac{\beta \theta}{1 + \beta \theta} \bar{N} \right)^\beta K^{1-\alpha-\beta}}{\frac{\theta a \bar{N}}{1 + \beta \theta}}$$

Si l'offre de travail qualifié  $\bar{L}$  ou le capital  $K$  augmentent, l'offre de biens complexes augmente, il faut que la demande de biens complexes augmente, donc le prix relatif des biens simples augmente.

## 2.2 Croissance endogène

Nous allons **introduire un mécanisme de croissance endogène en écrivant** :

$$(16) \begin{cases} \frac{A_{t+1} - A_t}{A_t} = \delta \frac{Z_t}{u_t} \\ \text{où } u_t = A_t \bar{L}^\alpha K^{1-\alpha-\beta}; Z_t = u_t M_t^\beta \end{cases}$$

Le terme de normalisation  $u_t$  est introduit seulement pour obtenir une croissance équilibrée (à taux de croissance constant à long terme). L'idée est la suivante : **si la production de biens complexes est forte, le progrès technique A croît rapidement**. Ceci peut venir de l'effort d'innovation, de l'accumulation de capital humain...

On a alors :

$$(16') \frac{A_{t+1} - A_t}{A_t} = \delta M_t^\beta = \delta \left( \frac{\beta\theta}{1 + \beta\theta} \bar{N} \right)^\beta = g$$

**Le taux de croissance de la production de biens complexes** est  $g$ . Il augmente si l'emploi non qualifié utilisé pour produire des biens complexes devient plus important.

### 2.3 Bien-être

A titre de référence, **calculons le bien-être de cette économie**.

On a :

$$(17) \begin{cases} U_t = \ln(C_t) + \theta \ln(D_t) \\ C_t = \frac{Y_{t+} Z_t / P_t}{1 + \theta} = Y_t \\ D_t = \frac{\theta}{1 + \theta} (P_t Y_t + Z_t) = Z_t \end{cases}$$

$Y_t$  est donné par (14) et est constant ;  $Z_t$  est donné par (14) et croît au taux  $g$  donné par (16') ;  $P_t$  est donné par (15), on a :

$$(18) \begin{cases} u_t = A_t \bar{L}^\alpha K^{1-\alpha-\beta} \\ A_t = A_0 (1 + g)^t \text{ où } g \text{ est donné par (16'), d'où :} \end{cases}$$

$$(19) U_t = \ln \left( \frac{a \bar{N}}{1 + \beta\theta} \right) + \theta \ln \left[ u_0 \left( \frac{\beta\theta}{1 + \beta\theta} \bar{N} \right)^\beta (1 + g)^t \right]$$

$$\text{où } u_0 = A_0 \bar{L}^\alpha K^{1-\alpha-\beta}$$

$U_t$  est l'utilité des consommateurs à la période  $t$ . Leur utilité intertemporelle, calculée en  $t=0$  est :

$$(20) V = \sum_{t=0}^{+\infty} \rho^t U_t \quad \text{où } \rho < 1 \text{ représente la préférence pour le présent.}$$

d'où :

$$(21) V = \frac{1}{1-\rho} \left[ \ell n \left( \frac{a\bar{N}}{1+\beta\theta} \right) + \theta \ell n(u_0) + \theta \beta \ell n \left( \frac{\beta\theta}{1+\beta\theta} \bar{N} \right) \right] + \frac{\rho}{(1-\rho)^2} \theta \ell n(1+g)$$

$$\text{avec } \begin{cases} u_0 = A o \bar{L}^\alpha K^{1-\alpha-\rho} \\ \ell n(1+g) \approx \delta \left( \frac{\beta\theta}{1+\beta\theta} \bar{N} \right)^\beta \end{cases}$$

Une hausse de l'offre de travail qualifié  $\bar{L}$  accroît la production de biens complexes ; une hausse de l'offre de travail non qualifié accroît la production de tous les biens et le taux de croissance de l'économie.

### 3) Equilibre après ouverture des échanges

#### 3.1 Equilibre

Nous nous plaçons maintenant **après l'ouverture des échanges entre le Sud et le Nord de la zone euro.**

(7) (9) (10) plus haut restent valables.

**L'équilibre du marché du bien simple** s'écrit maintenant.

$$(22) Y_t + Y_t^* = C_t + C_t^* = \frac{Y_t + Z_t/P_t}{1+\theta} + \frac{Y_t^* Z_t^*/P_t}{1+\theta}$$

où les **prix des biens sont les mêmes dans les deux pays.**

( $P$  pour le bien simple, 1 pour le bien complexe).

(22) entraîne pour le **prix relatif P du bien simple** :

$$(23) P_t = \frac{Z_t + Z_t^*}{\theta(Y_t + Y_t^*)}$$

L'égalité des salaires des qualifiés (s) et des non qualifiés (w) avec les productivités marginales du travail s'écrit :

$$(24) \begin{cases} s_t = \alpha \frac{Z_t}{L}; s_t^* = \alpha \frac{Z_t^*}{L^*} \\ w_t = aP_t = \beta \frac{Z_t}{M_t}; w_t^* = w_t = aP_t = \beta \frac{Z_t^*}{M_t^*} \end{cases}$$

Puisque le prix du bien simple est le même dans les deux pays, les salaires des non-qualifiés (w) sont aussi les mêmes.

(24) implique :

$$(24') \quad Z_t = \frac{aP_t M_t}{\beta}; Z_t^* = \frac{aP_t M_t^*}{\beta}$$

$$\text{On a (25) } Y_t + Y_t^* = a(N_t + N_t^*)$$

d'où reportant dans (23).

$$(26) \quad M_t + M_t^* = \beta\theta(N_t + N_t^*)$$

Si la préférence pour le bien complexe  $\theta$  s'accroît dans l'ensemble des deux pays l'emploi non qualifié est dirigé vers la production de biens complexes.

Puisque  $M_t + M_t^* + N_t + N_t^* = \bar{N} + \bar{N}^*$ , on a finalement :

$$(27) \begin{cases} N_t + N_t^* = \frac{\bar{N} + \bar{N}^*}{1 + \beta\theta} \\ M_t + M_t^* = \frac{\beta\theta}{1 + \beta\theta} (\bar{N} + \bar{N}^*) \end{cases}$$

**L'égalité du salaire des non qualifiés dans les deux pays implique :**

$$(28) \quad A_t \bar{L}^\alpha M_t^{\beta-1} K^{1-\alpha-\beta} = A_t^* \bar{L}^{*\alpha} M_t^{*\beta-1} K^{*1-\alpha-\beta}$$

Notons comme plus haut :

$$(29) \begin{cases} u_t = A_t \bar{L}^\alpha K^{1-\alpha-\beta} \text{ (Sud zone euro)} \\ u_t^* = A_t^* \bar{L}^{*\alpha} K^{*1-\alpha-\beta} \text{ (Nord zone euro)} \end{cases}$$

(28) implique :

$$(30) \quad \left( \frac{M_t}{M_t^*} \right)^{1-\beta} = \frac{u_t}{u_t^*}$$



Soit encore :

$$(30') \quad \frac{M_t}{M_t^*} = \omega_t = \left( \frac{u_t}{u_t^*} \right)^{\frac{1}{1-\beta}}$$

$\omega$  représente la dotation relative du Sud de la zone euro par rapport au Nord de la zone euro en travail qualifié ( $\bar{L}$ ) et en capital ( $K$ ).  $\omega < 1$  : nous supposons que  $\bar{L} < \bar{L}^*$ ,  $K < K^*$ . La spécialisation productive accroît le travail non qualifié affecté à la production de biens complexes dans le Nord de la zone euro par rapport au Sud de la zone euro, puisque le Nord de la zone euro a une dotation plus importante des facteurs qui servent à produire le bien complexe.

(27) et (30') conduisent à :

$$(31) \quad \begin{cases} M_t^* = \frac{\beta\theta}{1+\beta\theta} \frac{\bar{N} + \bar{N}^*}{1+\omega_t} \text{ (Nord zone euro)} \\ M_t = \frac{\beta\theta}{1+\beta\theta} \frac{\omega_t}{1+\omega_t} (\bar{N} + \bar{N}^*) \text{ (Sud zone euro)} \end{cases}$$

d'où pour l'emploi non qualifié utilisé à la production de biens simples :

$$(32) \quad \begin{cases} N_t = \bar{N} - \frac{\beta\theta}{1+\beta\theta} \frac{\omega_t}{1+\omega_t} (\bar{N} + \bar{N}^*) \text{ (Sud zone euro)} \\ N_t^* = \bar{N}^* - \frac{\beta\theta}{1+\beta\theta} \frac{\bar{N} + \bar{N}^*}{1+\omega_t} \text{ (Nord zone euro)} \end{cases}$$

D'où enfin pour les productions :

- de bien complexe

$$(33) \quad \begin{cases} Z_t = \left[ \frac{\beta\theta}{1+\beta\theta} (\bar{N} + \bar{N}^*) \right]^\beta u_t^{\frac{1}{1-\beta}} \left( \frac{\mathbf{1}}{u_t^{\frac{1}{1-\beta}} + u_t^{*\frac{1}{1-\beta}}} \right)^\beta \\ Z_t^* = \left[ \frac{\beta\theta}{1+\beta\theta} (\bar{N} + \bar{N}^*) \right]^\beta u_t^{*\frac{1}{1-\beta}} \left( \frac{\mathbf{1}}{u_t^{\frac{1}{1-\beta}} + u_t^{*\frac{1}{1-\beta}}} \right)^\beta \end{cases}$$

- de bien simple

$$(34) \quad \begin{cases} Y_t = a\bar{N} - \frac{a\beta\theta}{1+\beta\theta} \frac{\omega_t}{1+\omega_t} (\bar{N} + \bar{N}^*) \text{ (Sud)} \\ Y_t^* = a\bar{N}^* - \frac{a\beta\theta}{1+\beta\theta} \frac{(\bar{N} + \bar{N}^*)}{1+\omega_t} \text{ (Nord)} \end{cases}$$

Les productions d'ensemble des deux biens sont données par :

$$(35) \begin{cases} Y_t + Y_t^* = a \frac{(\bar{N} + \bar{N}^*)}{1 + \beta\theta} \\ Z_t + Z_t^* = \left[ \frac{\beta\theta}{1 + \beta\theta} (\bar{N} + \bar{N}^*) \right]^\beta \left( u_t^{\frac{1}{1-\beta}} + u_t^{*\frac{1}{1-\beta}} \right)^{1-\beta} \end{cases}$$

Le prix relatif du bien simple venant de :

$$(36) \quad \rho_t = \frac{Z_t + Z_t^*}{\theta(Y_t + Y_t^*)}$$

### 3.2 Bien-être à court-terme : effet de l'ouverture des échanges

Plaçons-nous d'abord en  $t=0$

Avant l'ouverture des échanges, on avait (voir (19) plus haut) :

$$(37) \begin{cases} U_o = \ln\left(\frac{a\bar{N}}{1 + \beta\theta}\right) + \theta \ln(u_o) + \theta\beta \ln\left(\frac{\beta\theta}{1 + \beta\theta} \bar{N}\right) \\ U_t^* = \ln\left(\frac{a\bar{N}^*}{1 + \beta\theta}\right) + \theta \ln(u_o^*) + \theta\beta \ln\left(\frac{\beta\theta}{1 + \beta\theta} \bar{N}^*\right) \end{cases}$$

Pour simplifier, nous allons supposer que l'offre de travail non qualifié est la même dans les deux pays :  $\bar{N} = \bar{N}^*$  : (35) et (14) montrent que la production totale du bien simple est inchangée par l'ouverture des échanges ; que la production totale du bien complexe est accrue puisque :

$$(40) \quad u_o + u_o^* < 2^\beta \left( u_o^{\frac{1}{1-\beta}} + u_o^{*\frac{1}{1-\beta}} \right)^{1-\beta}$$

dès que  $u_o^* > u_o$

On a, pour les consommations, après ouverture des échanges :

$$(41) \begin{cases} C_t = \frac{Y_t + Z_t/P_t}{1 + \theta}; D_t = \frac{\theta}{1 + \theta} (P_t Y_t + Z_t) \\ C_t^* = \frac{Y_t^* + Z_t^*/P_t}{1 + \theta}; D_t^* = \frac{\theta}{1 + \theta} (P_t Y_t^* + Z_t^*) \end{cases}$$

$$\text{avec } P_t = \frac{Z_t + Z_t^*}{\theta(Y_t + Y_t^*)}$$

D'où, identifiant  $P_t$  :

$$(42) \begin{cases} C_t = \frac{1}{1+\theta} \left[ \frac{1}{2} + h + \theta \left( \frac{1}{2} - H \right) \right] (Y_t + Y_t^*) \\ C_t^* = \frac{1}{1+\theta} \left[ \frac{1}{2} - h + \theta \left( \frac{1}{2} + H \right) \right] (Y_t + Y_t^*) \\ D_t = \frac{1}{1+\theta} \left[ \frac{1}{2} + h + \theta \left( \frac{1}{2} - H \right) \right] (Z_t + Z_t^*) \\ D_t^* = \frac{1}{1+\theta} \left[ \frac{1}{2} - h + \theta \left( \frac{1}{2} + H \right) \right] (Z_t + Z_t^*) \end{cases}$$

$$\text{avec } h = \frac{Y_t - Y_t^*}{2}; \quad H = \frac{Z_t^* - Z_t}{2}; \quad h > 0; \quad H > 0$$

(voir (33) (34))

On a donc, **après ouverture des échanges** en  $t=0$ , pour les utilités des consommateurs :

$$(43) \begin{cases} \tilde{U}_o = \ln\left(\frac{1}{1+\theta}\right)(1+\theta) + \ln\left(\frac{1}{2} + h + \theta\left(\frac{1}{2} - H\right)\right)(1+\theta) + \ln(Y_o + Y_o^*) + \theta \ln(Z_o + Z_o^*) \\ \tilde{U}_o^* = \ln\left(\frac{1}{1+\theta}\right)(1+\theta) + \ln\left(\frac{1}{2} - h + \theta\left(\frac{1}{2} + H\right)\right)(1+\theta) + \ln(Y_o + Y_o^*) + \theta \ln(Z_o + Z_o^*) \end{cases}$$

**Ceci montre que sans ambiguïté, l'utilité totale des consommateurs à la période 0  $\tilde{U}_o + \tilde{U}_o^*$  est accrue par l'ouverture des échanges** puisque  $Y + Y^*$  reste le même qu'avant l'ouverture tandis que  $Z + Z^*$  est accrue.

### 3.3 Croissance endogène

Comme précédemment, nous supposons que le progrès technique A soit :

$$(44) \begin{cases} \frac{A_{t+1} - A_t}{A_t} = \delta \frac{Z_t}{u_t} & \text{(Sud zone euro)} \\ \frac{A_{t+1}^* - A_t^*}{A_t^*} = \delta \frac{Z_t^*}{u_t^*} & \text{(Nord zone euro)} \end{cases}$$

Avant l'ouverture des échanges, ceci conduisait à **une croissance de la production du secteur produisant les biens complexes de :**

$$(45) \begin{cases} g = \delta \left( \frac{\beta\theta}{1+\beta\theta} \bar{N} \right)^\beta & \text{(Sud zone euro)} \\ g^* = g & \text{(Nord zone euro)} \end{cases}$$

**Identique donc dans les deux pays** puisque nous supposons  $\bar{N} = \bar{N}^*$

On a ici :

$$(46) \begin{cases} \frac{A_{t+1} - A_t}{A_t} = \left[ \frac{\beta\theta}{1+\beta\theta} 2\bar{N} \right]^\beta \left( \frac{u_t^{\frac{1}{1-\beta}}}{u_t^{\frac{1}{1-\beta}} + u_t^{*\frac{1}{1-\beta}}} \right)^\beta \cdot \delta \\ \frac{A_{t+1}^* - A_t^*}{A_t^*} = \left[ \frac{\beta\theta}{1+\beta\theta} 2\bar{N} \right]^\beta \left( \frac{u_t^{*\frac{1}{1-\beta}}}{u_t^{\frac{1}{1-\beta}} + u_t^{*\frac{1}{1-\beta}}} \right)^\beta \cdot \delta \end{cases}$$

$$\text{avec } \begin{cases} u_t = A_t \bar{L}^\alpha K^{1-\alpha-\beta} \\ u_t^* = A_t^* \bar{L}^{*\alpha} K^{*1-\alpha-\beta} \\ \bar{L}^* > \bar{L}; K^* > K; \end{cases}$$

Supposons qu'initialement  $A_0 = A_0^*$ , en  $t = 0$

On a alors  $u_0^* > u_0$ , donc (voir (46)),  $\frac{A_1 - A_0}{A_0} < \frac{A_1^* - A_0^*}{A_0^*}$ , etc...

**A long terme**,  $\frac{u_t}{u_t^*} \rightarrow 0$ , ce qui implique que :

$$(47) \begin{cases} g \rightarrow 0 & \text{(Sud zone euro)} \\ g^* \rightarrow \delta \left( \frac{\beta\theta}{1+\beta\theta} 2\bar{N} \right)^\beta & \text{(Nord zone euro)} \end{cases}$$

**La croissance de long terme dans le secteur produisant les biens complexes est nulle dans le Sud de zone euro** (au lieu d'être  $\delta \left( \frac{\beta\theta}{1+\beta\theta} \bar{N} \right)^\beta$ ) est plus élevée (de  $2^\beta$ ) **dans le Nord de la zone euro.**

En termes de **bien-être intertemporel**, on a :

$$(48) \begin{cases} V = \frac{1}{1-\rho} U_o + \frac{\rho}{(1-\rho)^2} \theta \ln(1+g) \text{ voir (21) plus haut} \\ V^* = \frac{1}{1-\rho} U_o^* + \frac{\rho}{(1-\rho)^2} \theta \ln(1+g^*) \end{cases}$$

**L'ouverture des échanges accroît**  $U_o + U_o^*$  (voir plus haut) ; mais elle modifie le taux de croissance.

**Avant ouverture on a :**

$$(49) V + V^* = \frac{1}{1-\rho} (U_o + U_o^*) + \frac{2\rho}{(1-\rho)^2} \theta \ln \left( 1 + \delta \left( \frac{\beta \theta \bar{N}}{1 + \beta \theta} \right)^\beta \right)$$

Après ouverture :

$$(50) \tilde{V} + \tilde{V}^* = \frac{1}{1-\rho} (\tilde{U}_o + \tilde{U}_o^*) + \frac{\rho}{(1-\rho)^2} \theta \ln \left( 1 + \delta \left( \frac{\beta \theta 2 \bar{N}}{1 + \beta \theta} \right)^\beta \right)$$

avec :  $\tilde{U}_o + \tilde{U}_o^* > U_o + U_o^*$

si :

$$(51) \ln \left( 1 + \delta \left( \frac{\beta \theta 2 \bar{N}}{1 + \beta \theta} \right)^\beta \right) < 2 \ln \left( 1 + \delta \left( \frac{\beta \theta \bar{N}}{1 + \beta \theta} \right)^\beta \right)$$

soit, approximativement :

$$(51') \delta \left( \frac{\beta \theta \bar{N}}{1 + \beta \theta} \right)^\beta < \frac{2}{2^\beta - 1}$$

ce qui est certainement le cas, puisque  $\frac{2}{2^\beta - 1} \gg 1$  et que le membre de gauche est le taux de croissance de l'économie, **alors la perte de croissance dans le Sud de la zone euro réduit le bien-être global des deux pays malgré le gain de croissance dans le Nord, et il est possible que l'ouverture des frontières réduise le bien-être.**

#### 4) Subventionnement du secteur produisant le bien complexe

**Les pays du Sud de la zone euro**, si la spécialisation productive optimale à court terme conduit à une perte de bien-être intertemporel en raison de la perte de croissance, **doivent donc essayer de limiter la spécialisation productive en faveur du secteur des biens simples.** Dans la zone euro, ceci ne peut pas se faire par les droits de douane, **mais ceci peut se faire par un subventionnement du secteur produisant le**

**bien complexe, financé par une taxe sur les biens simples.** Nous étudions ici les effets de ce subventionnement.

Les pays du Sud de la zone euro :

- **lèvent une taxe indirecte (TVA) sur le produit simple qui touche aussi les importations.** Cette taxe, au taux  $\tau$ , ne modifie pas les prix de vente du bien ( $P$ ) pour les entreprises des deux pays ; **elle modifie le prix de la consommation du bien simple dans les pays du Sud de la zone euro :**
- **utilisent le produit de cette taxe pour subventionner les entreprises qui produisent dans le Sud, les biens complexes.** Le prix des biens complexes pour les consommateurs reste 1, **mais les entreprises des pays du Sud, reçoivent une subvention de  $\mu$  pour chaque unité de bien complexe produite.**

**Dans le Sud, le prix de consommation du bien simple devient donc  $P_t(1 + \tau_t)$  son prix de production reste  $P_t$ , d'où pour la demande de biens :**

$$(52) \begin{cases} C_t = \frac{1}{1+\theta} \frac{1}{1+\tau_t} \left( Y_t + \frac{Z_t}{P_t} (1 + \mu_t) \right) \\ D_t = \frac{\theta}{1+\theta} \left( Y_t + \left( \frac{Z_t}{P_t} \right) (1 + \mu_t) \right) \end{cases}$$

$$\text{avec } P_t(1 + \tau_t) C_t + D_t = P_t Y_t + Z_t(1 + \mu_t)$$

Le prix du bien simple pour les consommateurs est  $P(1 + \tau)$  ; le revenu du secteur qui produit le bien complexe est  $Z(1 + \mu)$ .

Toujours dans le Sud, l'équilibre entre les productivités marginales du travail dans le secteur qui produit les biens complexes et les salaires s'écrit, **puisque le prix de vente du bien complexe** devient  $(1 + \mu_t)$  :

$$(53) \begin{cases} \alpha A_t \bar{L}^{\alpha-1} M_t^\beta K^{1-\alpha-\beta} = \frac{S_t}{1 + \mu_t} \\ \beta A_t \bar{L}^\alpha M_t^{\beta-1} K^{1-\alpha-\beta} = \frac{W_t}{1 + \mu_t} \end{cases}$$

**L'équilibre budgétaire impose :**

$$(54) P_t \tau_t C_t = \mu_t Z_t$$

**L'équilibre du marché du bien simple** devient :

$$(55) Y_t + Y_t^* = \frac{1}{1+\theta} \frac{1}{1+\tau_t} \left( Y_t + \frac{Z_t(1 + \mu_t)}{P_t} \right) + \frac{1}{1+\theta} \left( Y_t^* + \frac{Z_t^*}{P_t} \right)$$

Soit :

$$(55') P_t = \frac{Z_t + Z_t^*}{\theta(Y_t + Y_t^*) + \frac{\tau_t P_t}{1 + \tau_t} Y_t + Z_t \left( \frac{\mu_t - \tau_t}{1 + \tau_t} \right)}$$

La taxe indirecte réduit la demande du bien simple dans les pays du Sud de la zone euro, d'où une baisse du prix relatif du bien simple.

(53) et l'équivalent pour les pays du Nord de la zone euro conduisent à :

$$(56) \begin{cases} s_t = (1 + \mu_t) \alpha \frac{Z_t}{L_t}; s_t^* = \alpha \frac{Z_t^*}{L_t^*} \\ w_t = aP_t = \beta(1 + \mu_t) \frac{Z_t}{M_t}; w_t^* = aP_t^* = \beta \frac{Z_t^*}{M_t^*} \end{cases}$$

(56) implique :

$$(56') Z_t = \frac{aP_t M_t}{\beta(1 + \mu_t)}; Z_t^* = \frac{aP_t^* M_t^*}{\beta}$$

On a toujours  $Y_t + Y_t^* = a(N_t + N_t^*)$ , d'où reportant dans (55') :

$$(57) M_t + M_t^* = \beta\theta(N_t + N_t^*) + T$$

$$\text{où } T = \frac{\beta\tau_t N_t P_t}{1 + \tau_t} + \frac{\mu_t M_t}{1 + \mu_t} + \frac{\beta Z_t (\mu_t - \tau_t)}{a(1 + \tau_t)}$$

d'où :

$$(57') \begin{cases} M_t + M_t^* = \frac{\beta\theta}{1 + \beta\theta} 2\bar{N} + \frac{1}{1 + \beta\theta} T \\ N_t + N_t^* = \frac{2\bar{N}}{1 + \beta\theta} - \frac{1}{1 + \beta\theta} T \end{cases}$$

Puisque la demande de biens simples est réduite et que la demande de travail non qualifiée pour produire des biens complexes est accrue, au total **davantage d'emploi non qualifié est utilisé à la production du bien complexe** (terme T dans (57')), ces deux effets se cumulant.



L'égalité du salaire non qualifié dans les deux pays s'écrit :

$$(58) \beta(1 + \mu_t)\mu_t M_t^{\beta-1} = \beta u_t^* M_t^{*\beta-1}$$

$$\text{où comme précédemment } \begin{cases} u_t = A_t \bar{L}^\alpha K^{1-\alpha-\beta} \\ u_t^* = A_t^* \bar{L}^{*\alpha} K^{*1-\alpha-\beta} \end{cases}$$

d'où :

$$(58') \frac{M_t}{M_t^*} = \left[ (1 + \mu_t) \frac{u_t}{u_t^*} \right]^{\frac{1}{1-\beta}}$$

d'où pour l'emploi non qualifié dans les deux secteurs :

$$(59) \begin{cases} M_t = \frac{u_t^{\frac{1}{1-\beta}} (1 + \mu_t)^{\frac{1}{1-\beta}}}{u_t^{*\frac{1}{1-\beta}} + u_t^{\frac{1}{1-\beta}} (1 + \mu_t)^{\frac{1}{1-\beta}}} \left( \frac{\beta\theta 2\bar{N} + T}{1 + \beta\theta} \right) \\ M_t^* = \frac{u_t^{*\frac{1}{1-\beta}}}{u_t^{*\frac{1}{1-\beta}} + u_t^{\frac{1}{1-\beta}} (1 + \mu_t)^{\frac{1}{1-\beta}}} \left( \frac{\beta\theta 2\bar{N} + T}{1 + \beta\theta} \right) \\ N_t = \bar{N} - M_t \\ N_t^* = \bar{N} - M_t^* \end{cases}$$

d'où pour les productions :

$$(60) \begin{cases} Z_t = u_t \left( \frac{u_t^{\frac{1}{1-\beta}} (1 + \mu_t)^{\frac{1}{1-\beta}}}{u_t^{*\frac{1}{1-\beta}} + u_t^{\frac{1}{1-\beta}} (1 + \mu_t)^{\frac{1}{1-\beta}}} \right)^\beta \left[ \left( \frac{\beta\theta 2\bar{N} + T}{1 + \beta\theta} \right) \right]^\beta = u_t M_t^\beta \\ Z_t^* = u_t^* \left( \frac{u_t^{*\frac{1}{1-\beta}}}{u_t^{*\frac{1}{1-\beta}} + u_t^{\frac{1}{1-\beta}} (1 + \mu_t)^{\frac{1}{1-\beta}}} \right)^\beta \left[ \left( \frac{\beta\theta 2\bar{N} + T}{1 + \beta\theta} \right) \right]^\beta = u_t^* M_t^{*\beta} \\ Y_t = a\bar{N} - aM_t \\ Y_t^* = a\bar{N} - aM_t^* \end{cases}$$

D'où enfin pour **les taux de croissance** des progrès techniques et des productions de biens complexes dans les deux pays :

$$(61) \begin{cases} \frac{A_{t+1} - A_t}{A_t} = \frac{\delta Z_t}{u_t} = \delta \left( \frac{u_t^{\frac{1}{1-\beta}} (1 + \mu_t)^{\frac{1}{1-\beta}}}{u_t^{*\frac{1}{1-\beta}} + u_t^{\frac{1}{1-\beta}} (1 + \mu_t)^{\frac{1}{1-\beta}}} \right)^\beta \left( \frac{\beta\theta 2\bar{N} + T}{1 + \beta\theta} \right)^\beta \\ \frac{A_{t+1}^* - A_t^*}{A_t^*} = \frac{\delta Z_t^*}{u_t^*} = \delta \left( \frac{u_t^{*\frac{1}{1-\beta}}}{u_t^{*\frac{1}{1-\beta}} + u_t^{\frac{1}{1-\beta}} (1 + \mu_t)^{\frac{1}{1-\beta}}} \right)^\beta \left( \frac{\beta\theta 2\bar{N} + T}{1 + \beta\theta} \right)^\beta \end{cases}$$

La production globale de biens complexes  $(Z_t + Z_t^*)$  est **accrue** à la fois par la taxation de la consommation de biens simples, dans les pays du Sud et par la subvention de la production de biens complexes, les deux entraînant un transfert de l'emploi vers la production de biens complexes (terme T). **Pour éviter la situation vue plus haut, c'est-à-dire la disparition à long terme de la croissance dans les pays du Sud de la zone euro et l'accélération de la croissance dans les pays du Nord, on voit qu'il suffit de prendre.**

$$(62) u_t(1 + u_t) = (1 + u_t) A_t \bar{L}^\alpha K^{1-\alpha-\beta} = u_t^* = A_t^* \bar{L}^{*\alpha} K^{*1-\alpha-\beta}$$

Initialement,  $A_0 = A_0^*$  ; si (62) est vrai, on a alors  $\frac{A_1 - A_0}{A_0} = \frac{A_1^* - A_0^*}{A_0^*}$ ,

donc  $A_1 = A_1^*$ , et  $A_t = A_t^*$  pour tout t.

Il faut donc :

$$(62') (1 + \mu) \bar{L}^\alpha K^{1-\alpha-\beta} = \bar{L}^{*\alpha} K^{*1-\alpha-\beta}$$

On a alors  $A_t = A_t^*$  et  $u_t(1 + \mu) = u_t^* \forall t$

**Les taux de croissance des deux pays sont alors identiques et égaux à :**

$$(63) g = \delta \left( \frac{\beta \theta \bar{N} + \tau/2}{1 + \beta \theta} \right)^\beta = g^*$$

Ces taux de croissance sont supérieurs à ceux avant l'ouverture des échanges (voir (16')) en raison du transfert global d'emploi non qualifié vers le secteur produisant les biens complexes.

**CONCLUSION : on peut corriger les effets négatifs à long terme de la spécialisation productive à court terme**

Nous avons construit un modèle où un pays (le Sud de la zone euro) se spécialise dans la production de biens simples et l'autre pays (le Nord de la zone euro) dans la production de biens complexes, en raison des dotations du Nord en travail qualifié et en capital.

A court terme, cette spécialisation accroît le bien-être global ; mais, si on introduit un mécanisme de croissance endogène, où la croissance du progrès technique croît avec la production de biens complexes, cette spécialisation de court terme peut réduire le bien-être global des deux pays à long terme, en raison de la perte de croissance du pays spécialisé dans les biens simples. La spécialisation productive à court terme efficace devient donc inefficace à long terme.

Mais ce mécanisme peut se corriger : il suffit que le pays qui se spécialise dans les biens simples subventionne, au bon niveau, la production de biens complexes en finançant cette subvention par la taxation de la consommation de biens simples.

On peut alors obtenir une croissance identique dans les deux pays, soutenue de plus par un transfert global de l'emploi vers le secteur produisant les biens complexes puisque :

- la demande de biens simples est réduite par la taxation de la consommation ;
- la demande de travail est stimulée, dans le secteur produisant les biens complexes, par la subvention.

## REFERENCES

- Alejandro.C., Maffezzoli (2005) “ Can comparative advantage explain the growth of US Trade”? CEPR Discussion Paper n°5348, November
- Azariadis. C., Drazen A. (1990) “Threshold externalities in economic development” Quarterly Journal of Economics, mars, pp.501-526
- Baldwin. R., Braconier.H, Forslid.R (1999) “Multinationals Endogenous Growth and Technological Spillovers: Theory and Evidence,”.
- Blomström.M ., Kokko.A (1998) “Multinational Corporations and spillovers” CEPR Mycussia Paper n°1365
- Davis.D., Weinstein.D (2001 b)“Do Factor Endowments Matter for North-South Trade?” Nber wp 8516
- Davis.D., Weinstein.D (2001a) “An account of global Factor trade” American Economic Review, vol 91, pp 1423-1453
- Eaton. J., S. Kortum (1998) “Trade in Ideas : Productivity and patenting in the OECD” journal of International Economics, vop40, pp251-278
- Ellison.G., L. Glaeser (1999) “The geographic concentration of industry does natural advantage explain agglomeration ?” American Economic Review, n)89, Papers an Proceedings : 311-316
- Feenstra. R., (1990) “Trade and Uneven Growth”, NBER Working Paper n°3276
- Forslid.R., Wooton.(1999) “Comparative Advantage and location of Production” CEPR disc paper n°2118, Mars
- Grossman. G., Helpman E.(1990b) “Trade, Innovation and Growth”, American Economic Review, Mai, Papers and Proceedings, pp 86-91.
- Grossman. G., Helpman E.(1990c) “Trade, Spillovers and Growth”, NBER Working Paper”, Journal of political Economy, Vol 98, à paraître.
- Grossman. G., Helpman E.(1992) “Innovation and growth in the Global Economy. MIT Press
- Grossman.G., Helpman.E. (1990) à “Comparative Advantage and Long-run Growth”, AER, 80, 4, September, pp.796-815
- Harrigan.J., (1995) “Factor endowments and international location of production : econometrie evidence for the OECD “journal of International Economic, vol 39, pp 123-14
- Harrigan.J., (1997) “Technology , factor supplies and international specialization : estimating the neoclassical model” Anoncer Economic Review, vol 87, pp 475-494
- King. R.G., Rebello S. (1989) “Transitionnal Dynamics and Economic Growth in the Neoclassical Model”, Nber Working Paper n°3185.
- Matsuyama. K., (1991) “Agricultural Productivity, Comparative Advantage and Economic Growth”, NBER Working Paper n°3606, en janvier.
- Midelfart Knarvik.K-H., Overman.H, Venables.A (2000) “Comparative advantage and economic geography : stimating the location of production in the E.U” CEPR Discussion Paper 2618, Novembre

- Rivera-Batiz L.A., Romer P. (1990) “Economic Integration and Endogenous Growth”, NBER Working Paper n°3528, décembre et Quarterly Journal of Economics, mai 1991, p531-556.
- Romalis.J (2004) “Factor Proportions and the structure of commodity trade” American Economic Review, vol 94, pp 07-97
- Romer P., (1989) “Increasing Returns and New Developments in the Theory Growth”, Mimeo University of Chicago, juin.
- Romer. P. (1989) “Human Capital and Growth : Theory and Evidence”, NBER Working Paper n°3173, novembre et (1990) Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy, Vol.32, Spring, p.251-286
- Saint-Paul.G (2004) “welfare effects of intellectual property in a North South Model of Endogenous Growth with Comparative Advantage” CEPR Discussion Paper n°4712, octobre
- Schott.P.K., (2004) “Across-Product versus within-Product Specialization in International Trade” quarterly journal of Economics, Vol 119, pp 647-678
- Thoenig. M., Verdier.T (2003) “A theory of defensive skill-based innovation and globalization “American Economic Review, Vol 93, 3 p.709-728
- Young. A., (1991) “Learning by Doing and the Dynamic Effects of International Trade”, Quarterly Journal of Economics, mai, p.369-406 et NBER Working Paper n°3577, janvier 1991.

## AVERTISSEMENT / DISCLAIMER

Ce document et toutes les pièces jointes sont strictement confidentiels et établis à l'attention exclusive de ses destinataires. Ils ne sauraient être transmis à quiconque sans l'accord préalable écrit de Natixis. Si vous recevez ce document et/ou toute pièce jointe par erreur, merci de le(s) détruire et de le signaler immédiatement à l'expéditeur.

**Ce document a été préparé par nos économistes. Il ne constitue pas un rapport de recherche indépendant et n'a pas été élaboré conformément aux dispositions légales arrêtées pour promouvoir l'indépendance de la recherche en investissement. En conséquence, sa diffusion n'est soumise à aucune interdiction prohibant l'exécution de transactions avant sa publication.**

La distribution, possession ou la remise de ce document dans ou à partir de certaines juridictions peut être limitée ou interdite par la loi. Il est demandé aux personnes recevant ce document de s'informer sur l'existence de telles limitations ou interdictions et de s'y conformer. Ni Natixis, ni ses affiliés, directeurs, administrateurs, employés, agents ou conseils, ni toute autre personne acceptent d'être responsable à l'encontre de toute personne du fait de la distribution, possession ou remise de ce document dans ou à partir de toute juridiction.

Ce document et toutes les pièces jointes sont communiqués à chaque destinataire à titre d'information uniquement et ne constituent pas une recommandation personnalisée d'investissement. Ils sont destinés à être diffusés indifféremment à chaque destinataire et les produits ou services visés ne prennent en compte aucun objectif d'investissement, situation financière ou besoin spécifique à un destinataire en particulier. Ce document et toutes les pièces jointes ne constituent pas une offre, ni une sollicitation d'achat, de vente ou de souscription. Ce document ne peut en aucune circonstance être considéré comme une confirmation officielle d'une transaction adressée à une personne ou une entité et aucune garantie ne peut être donnée sur le fait que cette transaction sera conclue sur la base des termes et conditions qui figurent dans ce document ou sur la base d'autres conditions. Ce document et toutes les pièces jointes sont fondés sur des informations publiques et ne peuvent en aucune circonstance être utilisés ou considérés comme un engagement de Natixis, tout engagement devant notamment être soumis à une procédure d'approbation de Natixis conformément aux règles internes qui lui sont applicables.

Natixis n'a ni vérifié ni conduit une analyse indépendante des informations figurant dans ce document. Par conséquent, Natixis ne fait aucune déclaration ou garantie ni ne prend aucun engagement envers les lecteurs de ce document, de quelque manière que ce soit (expresse ou implicite) au titre de la pertinence, de l'exactitude ou de l'exhaustivité des informations qui y figurent ou de la pertinence des hypothèses auxquelles elle fait référence. En effet, les informations figurant dans ce document ne tiennent pas compte des règles comptables ou fiscales particulières qui s'appliqueraient aux contreparties, clients ou clients potentiels de Natixis. Natixis ne saurait donc être tenu responsable des éventuelles différences de valorisation entre ses propres données et celles de tiers, ces différences pouvant notamment résulter de considérations sur l'application de règles comptables, fiscales ou relatives à des modèles de valorisation. De plus, les avis, opinions et toute autre information figurant dans ce document sont indicatifs et peuvent être modifiés ou retirés par Natixis à tout moment sans préavis.

Les informations sur les prix ou marges sont indicatives et sont susceptibles d'évolution à tout moment et sans préavis, notamment en fonction des conditions de marché. Les performances passées et les simulations de performances passées ne sont pas un indicateur fiable et ne préjugent donc pas des performances futures. Les informations contenues dans ce document peuvent inclure des résultats d'analyses issues d'un modèle quantitatif qui représentent des événements futurs potentiels, qui pourront ou non se réaliser, et elles ne constituent pas une analyse complète de tous les faits substantiels qui déterminent un produit. Natixis se réserve le droit de modifier ou de retirer ces informations à tout moment sans préavis. Plus généralement, Natixis, ses sociétés mères, ses filiales, ses actionnaires de référence ainsi que leurs directeurs, administrateurs, associés, agents, représentants, salariés ou conseils respectifs rejettent toute responsabilité à l'égard des lecteurs de ce document ou de leurs conseils concernant les caractéristiques de ces informations. Les opinions, avis ou prévisions figurant dans ce document reflètent, sauf indication contraire, celles de son ou ses auteur(s) et ne reflètent pas les opinions de toute autre personne ou de Natixis.

Les informations figurant dans ce document n'ont pas vocation à faire l'objet d'une mise à jour après la date appoquée en première page. Par ailleurs, la remise de ce document n'entraîne en aucune manière une obligation implicite de quiconque de mise à jour des informations qui y figurent.

Natixis ne saurait être tenu pour responsable des pertes financières ou d'une quelconque décision prise sur le fondement des informations figurant dans la présentation et n'assume aucune prestation de conseil, notamment en matière de services d'investissement. En tout état de cause, il vous appartient de recueillir les avis internes et externes que vous estimez nécessaires ou souhaitables, y compris de la part de juristes, fiscalistes, comptables, conseillers financiers, ou tous autres spécialistes, pour vérifier notamment l'adéquation de la transaction qui vous est présentée avec vos objectifs et vos contraintes et pour procéder à une évaluation indépendante de la transaction afin d'en apprécier les mérites et les facteurs de risques.

Natixis est agréée par l'Autorité de contrôle prudentiel (ACP) en France en qualité de Banque – prestataire de services d'investissements et soumise à sa supervision. Natixis est réglementée par l'AMF (Autorité des Marchés Financiers) pour l'exercice des services d'investissements pour lesquels elle est agréée.

Natixis est agréée par l'ACP en France et soumise à l'autorité limitée du Financial Services Authority au Royaume Uni. Les détails concernant la supervision de nos activités par le Financial Services Authority sont disponibles sur demande.

Natixis est agréée par l'ACP et régulée par la BaFin (Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht) pour l'exercice en libre établissement de ses activités en Allemagne. Le transfert / distribution de ce document en Allemagne est fait(e) sous la responsabilité de NATIXIS Zweigniederlassung Deutschland.

Natixis est agréée par l'ACP et régulée par la Banque d'Espagne (Bank of Spain) et la CNMV pour l'exercice en libre établissement de ses activités en Espagne.

Natixis est agréée par l'ACP et régulée par la Banque d'Italie et la CONSOB (Commissione Nazionale per le Società e la Borsa) pour l'exercice en libre établissement de ses activités en Italie.

Natixis ne destine la diffusion aux Etats-Unis de cette publication qu'aux « major U.S. institutional investors », définis comme tels selon la **Rule 15(a) (6)**. Cette publication a été élaborée et vérifiée par les économistes de Natixis (Paris). Ces économistes n'ont pas fait l'objet d'un enregistrement professionnel en tant qu'économiste auprès du NYSE et/ou du NASD et ne sont donc pas soumis aux règles édictées par la FINRA.

This document (including any attachments thereto) is confidential and intended solely for the use of the addressee(s). It should not be transmitted to any person(s) other than the original addressee(s) without the prior written consent of Natixis. If you receive this document in error, please delete or destroy it and notify the sender immediately.

**This document has been prepared by our economists. It does not constitute an independent investment research and has not been prepared in accordance with the legal requirements designed to promote the independence of investment research. Accordingly there are no prohibitions on dealing ahead of its dissemination.**

The distribution, possession or delivery of this document in, to or from certain jurisdictions may be restricted or prohibited by law. Recipients of this document are therefore required to ensure that they are aware of, and comply with, such restrictions or prohibitions. Neither Natixis, nor any of its affiliates, directors, employees, agents or advisers nor any other person accept any liability to anyone in relation to the distribution, possession or delivery of this document in, to or from any jurisdiction.

This document (including any attachments thereto) are communicated to each recipient for information purposes only and do not constitute a personalised recommendation. It is intended for general distribution and the products or services described therein do not take into account any specific investment objective, financial situation or particular need of any recipient. It should not be construed as an offer or solicitation with respect to the purchase, sale or subscription of any interest or security or as an undertaking by Natixis to complete a transaction subject to the terms and conditions described in this document or any other terms and conditions. Any undertaking or commitment shall be subject to Natixis prior approval and formal written confirmation in accordance with its current internal procedures. This document and any attachments thereto are based on public information.

Natixis has neither verified nor independently analysed the information contained in this document. Accordingly, no representation, warranty or undertaking, express or implied, is made to the recipients of this document as to or in relation to the accuracy or completeness or otherwise of this document or as to the reasonableness of any assumption contained in this document. The information contained in this document does not take into account specific tax rules or accounting methods applicable to counterparties, clients or potential clients of Natixis. Therefore, Natixis shall not be liable for differences, if any, between its own valuations and those valuations provided by third parties; as such differences may arise as a result of the application and implementation of alternative accounting methods, tax rules or valuation models. In addition, any view, opinion or other information provided herein is indicative only and subject to change or withdrawal by Natixis at any time without notice.

Prices and margins are indicative only and are subject to changes at any time without notice depending on inter alia market conditions. Past performances and simulations of past performances are not a reliable indicator and therefore do not predict future results. The information contained in this document may include the results of analysis derived from a quantitative model, which represent potential future events, that may or may not be realised, and is not a complete analysis of every material fact representing any product. The information may be amended or withdrawn by Natixis at any time without notice. More generally, no responsibility is accepted by Natixis, nor any of its holding companies, subsidiaries, associated undertakings or controlling persons, nor any of their respective directors, officers, partners, employees, agents, representatives or advisors as to or in relation to the characteristics of this information. The opinions, views and forecasts expressed in this document (including any attachments thereto) reflect the personal views of the author(s) and do not reflect the views of any other person or Natixis unless otherwise mentioned.

It should not be assumed that the information contained in this document will have been updated subsequent to date stated on the first page of this document. In addition, the delivery of this document does not imply in any way an obligation on anyone to update such information at any time.

Natixis shall not be liable for any financial loss or any decision taken on the basis of the information contained in this document and Natixis does not hold itself out as providing any advice, particularly in relation to investment services. In any event, you should request for any internal and/or external advice that you consider necessary or desirable to obtain, including from any financial, legal, tax or accounting advisor, or any other specialist advice, in order to verify in particular that the investment(s) described in this document meets your investment objectives and constraints and to obtain an independent valuation of such investment(s), its risks factors and rewards.

Natixis is authorised in France by the *Autorité de contrôle prudentiel* (ACP) as a Bank – Investment Services providers and subject to its supervision. Natixis is regulated by the AMF in respect of its investment services activities.

Natixis is authorised by the ACP in France and subject to limited regulation by the Financial Services Authority in the United Kingdom. Details on the extent of our regulation by the Financial Services Authority are available from us on request.

Natixis is authorised by the ACP and regulated by the BaFin (Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht) for the conduct of its business in Germany. The transfer / distribution of this document in Germany is done by / under the responsibility of NATIXIS Zweigniederlassung Deutschland.

Natixis is authorised by the ACP and regulated by Bank of Spain and the CNMV for the conduct of its business in Spain.

Natixis is authorised by the ACP and regulated by Bank of Italy and the CONSOB (Commissione Nazionale per le Società e la Borsa) for the conduct of its business in Italy.

This research report is solely available for distribution in the United States to major U.S. institutional investors as defined by **SEC Rule 15(a)(6)**. This research report has been prepared and reviewed by research economists employed by Natixis (Paris). These economists are not registered or qualified as research economists with the NYSE and/or the NASD, and are not subject to the rules of the FINRA