HAL
open science

La productivité de l'agro-alimentaire français de 1996 à 2006

Christophe Bontemps, Élise Maigné, Vincent V. Requillart

To cite this version:

Christophe Bontemps, Élise Maigné, Vincent V. Requillart. La productivité de l'agro-alimentaire français de 1996 à 2006. 2010. hal-02818031

HAL Id: hal-02818031

https://hal.inrae.fr/hal-02818031

Preprint submitted on 6 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

TSE WP working paper series

10-143

Research Group: *Food, Firms and Farms*

February, 2010

La productivité de l'agro-alimentaire français de 1996 à 2006

CHRISTOPHE BONTEMPS, ELISE MAIGNÉ AND VINCENT RÉQUILLART

Ecole d'économie de Toulouse (TSE) - Manufacture des Tabacs
Aile Jean-Jacques Laffont - 21, allée de Brienne - 31000 TOULOUSE
Tél : +33 (0) 5 61 12 85 89 - Fax : +33 (0) 5 61 12 86 37 - **www.TSE-fr.eu** - contact@TSE-fr.eu

Toulouse School of Economics

La productivité de l'agro-alimentaire français de 1996 à 2006

Christophe Bontemps*, Élise Maigné† et Vincent Réquillart‡

2010§

Abstract

En utilisant les données de l'Enquête Annuelle d'Entreprise (EAE), nous évaluons l'évolution de la productivité de l'industrie agro-alimentaire française au cours de la période 1996-2006. Cette analyse est menée pour les 41 classes d'activité de cette industrie ainsi qu'à des niveaux supérieurs d'agrégation. En moyenne pour les IAA, sur la période 1996-2006, la productivité totale des facteurs a baissé de 0,44% par an. Cette moyenne cache des variations annuelles plus fortes. Dans l'ensemble, la productivité totale des facteurs a diminué sur la période 1997-2002 alors qu'elle stagne après 2002. Les baisses de productivité sont les plus fortes dans les secteurs de la viande et des 'Autres IAA'. Pour les secteurs 'Lait', 'Boissons' et 'Grains', la productivité totale des facteurs varie peu en moyenne. Ces résultats globaux s'expliqueraient par l'importance des consommations intermédiaires (plus de 75% du chiffre d'affaires), par une difficulté à améliorer les rendements de conversion de celles-ci en produits finaux et par l'impact du renforcement des normes sanitaires ou environnementales. La prise en compte d'éventuelles économies d'échelle dans cette industrie ou la présence de concurrence imparfaite ne remettent pas en cause les résultats obtenus. Une partie de la baisse du prix des consommations intermédiaires a permis de financer la diminution de la productivité des IAA. L'autre partie a été transmise vers l'aval sous forme de baisse de prix de l'output. Enfin, sur une longue période, il semble que la productivité des IAA françaises ait évolué à un rythme comparable à celle des principaux pays de l'UE15.

Mots-clés : Productivité Totale des facteurs, Industries agro-alimentaires

JEL codes : D24, L66.

*Toulouse School of Economics (GREMAQ-INRA). cbontemps@toulouse.inra.fr

†Toulouse School of Economics (GREMAQ-INRA). Elise.Maigne@toulouse.inra.fr

‡Toulouse School of Economics (GREMAQ-INRA, IDEI). Vincent.Requillart@toulouse.inra.fr

§Cette recherche a bénéficié du soutien de l'Agence Nationale de la Recherche (France) : projet ANR-08-BLAN-0106-01. Nous remercions le SSP pour leur aide sur l'utilisation des données de l'enquête annuelle d'entreprises portant sur le secteur des industries agro-alimentaires. Nous remercions Jean-Pierre Butault, Céline Nauges et les participants du séminaire DSE à l'INSEE pour leurs remarques.

La productivité de l'agro-alimentaire français de 1996 à 2006

1 Introduction

L'industrie agro-alimentaire (IAA) est une des principales industries françaises. Ainsi, elle produit 14,3% de la valeur ajoutée et emploie 17,4% des salariés de l'industrie manufacturière française. En 2006, son solde commercial s'élève à 7,1 mds d'euros (à comparer à un solde commercial de la France de -40 Mds d'euros (+5,7 mds d'euros hors secteur énergie). Des travaux récents suggèrent qu'elle a réalisé au cours des 20 dernières années peu de gains de productivité et qu'elle a perdu de sa compétitivité par rapport à ses concurrents européens. Ainsi, Butault (2008) utilise la méthode des surplus pour analyser les gains de productivité réalisés par les secteurs agricoles et agro-alimentaires de 1978 à 2005. Il montre que le secteur agricole a réalisé des gains de productivité de l'ordre de 2% par an ; ces gains permettant une baisse significative des prix des produits agricoles dont a bénéficié l'industrie agro-alimentaire. Par contre cette dernière a réalisé des gains de productivité très faibles (de l'ordre de 0,2% par an), plus faibles que l'ensemble de l'industrie (0,65%). Butault attribue cette faible performance "au poids des consommations intermédiaires, avec une stabilité des coefficients de production, mais aussi à un maintien de l'emploi". Thomas (2005) étudie l'évolution des échanges agro-alimentaires français de 1992 à 2002. Il met en évidence un effet de compétitivité négatif traduisant un effritement des parts de marché aussi bien sur les marchés des produits bruts que sur les marchés plus porteurs des produits fortement différenciés sur lesquels la France occupait une position forte (vins, alcools notamment). Il note néanmoins que la position progresse pour certains secteurs de seconde transformation sur lesquels la France avait une position initiale faible (notamment, les produits de seconde transformation des céréales, la chocolaterie, les préparations de légumes et les glaces).

A travers l'analyse précise de l'évolution de la productivité du secteur IAA au cours de la période 1996-2006, nous souhaitons éclairer deux enjeux économiques importants: celui de la transmission des prix au sein de la filière agro-alimentaire d'une part et celui de la compétitivité des IAA françaises par rapport à ses concurrents étrangers d'autre part. En effet, si un secteur économique réalise des gains de productivité, ces gains peuvent être transmis à l'aval sous forme de baisse de prix (à l'instar de ce qui s'est passé dans le secteur agricole) ou être conservé au sein du secteur. Dans le second cas, il s'agit de situer la performance des IAA françaises au regard de celle de ses principaux concurrents, en particulier européens car une part importante des échanges agro-alimentaires de la France concerne les pays de l'UE, tant au niveau des importations que des exportations.

Nos travaux reposent sur la valorisation de deux principales sources de données. L'utilisation

des données de l'Enquête Annuelle d'Entreprise (EAE) nous permet d'évaluer l'évolution de la productivité de l'industrie agro-alimentaire française au cours de la période 1996-2006 et ceci à un niveau fin de la nomenclature ce qui est peu fréquemment réalisé. Ainsi, l'analyse est réalisée pour les 41 classes d'activité de cette industrie ainsi qu'à des niveaux supérieurs d'agrégation. La méthodologie repose sur les travaux de Diewert et Morrison (1986). La mise en œuvre empirique s'apparente à celle développée par Gopinath, Roe, et Shane (1996). La comparaison internationale utilise les données de la base européenne KLEMS qui a l'avantage de couvrir de nombreux pays mais ne concerne qu'un niveau agrégé de nomenclature. Le document est organisé comme suit : la méthode est présentée en section 2, les données en section 3, la mise en œuvre empirique est détaillée en section 4, les résultats sont présentés en section 5. Les sections 6 et 7 tirent les enseignements économiques et nous concluons en section 8. Des annexes fournissent des informations détaillées sur les données et les différents traitements développés lors de la mise en œuvre de la méthode.

2 Modèle

Les travaux de Diewert et Morrison (1986) ont montré que dans une économie utilisant des technologies à rendements constants et où les agents sont en concurrence et maximisent leurs profits, les gains de productivité s'écrivaient comme le ratio entre un indice de quantité des outputs et un indice de quantité des inputs. Sous ces hypothèses, on peut décomposer ce ratio dans ses différentes composantes en fonction des différents outputs et inputs. Gopinath, Roe, et Shane (1996) ont montré comment étendre ces résultats généraux au cas d'un secteur particulier de l'économie qui utilise des inputs spécifiques et des inputs non spécifiques.

Formellement, le secteur étudié produit N outputs $y \equiv (y_1, y_2, ..., y_N)$ en utilisant M inputs $x \equiv (x_1, x_2, ..., x_M)$. On dénote Γ^t l'ensemble de production à la période t.[1] Dans ce cadre, pour le secteur étudié, on définit la fonction de produit intérieur brut à la période t par $g^t(p, x) \equiv \max_y \left[p.y : (y, x) \in \Gamma^t\right]$ avec $p \equiv (p_1, p_2, ..., p_N)$ le vecteur des prix des outputs.[2] L'indice de productivité théorique à la période t s'écrit $R^t(p, x) = g^t(p, x) / g^{t-1}(p, x)$. Il représente donc la variation de production évaluée au prix p qui peut être obtenue par la technologie disponible au temps t par rapport à la production qui peut être obtenue par la technologie au temps $t-1$ lorsque le secteur dispose des inputs x. Deux cas particuliers de cet indice de productivité sont particulièrement intéressants pour l'analyse:

$R_L^t(p, x) = g^t\left(p^{t-1}, x^{t-1}\right) / g^{t-1}\left(p^{t-1}, x^{t-1}\right)$

[1] Si $(y, x) \in \Gamma^t$, alors le vecteur des outputs y peut-être produit à partir du vecteur des inputs x à la période t.

[2] Pour ne pas alourdir les notations, nous utilisons l'indice t uniquement lorsque son omission prêterait à confusion.

$R_P^t(p,x) = g^t\left(p^t, x^t\right)/g^{t-1}\left(p^t, x^t\right)$

Le premier est un indice de type Laspeyres qui utilise le système de prix et les inputs consommés à la période $t-1$. Le second est un indice de type Paasche qui utilise le système de prix et les inputs consommés à la période t. Ces indices ne peuvent pas être évalués directement car nous ne connaissons ni $g^t\left(p^{t-1}, x^{t-1}\right)$ ni $g^{t-1}\left(p^t, x^t\right)$. Sous les hypothèses de concurrence parfaite et d'agents maximisant leurs profits on a $g^t\left(p^t, x^t\right) = p^t.y^t$. De plus sous l'hypothèse de rendements constants on a également $p^t.y^t = x^t.w^t$ avec $w^t \equiv (w_1^t, w_2^t, ..., w_M^t)$ le vecteur des prix des inputs. La rémunération des facteurs est alors égale au chiffre d'affaires du secteur.

Dans la mesure où la fonction de produit sectorielle peut-être écrite sous une forme translog, Diewert et Morrison ont montré que l'on avait :

$$\left(R_L^t R_P^t\right)^{\frac{1}{2}} = \frac{a}{bc} \tag{1}$$

avec $a = p^t.y^t/p^{t-1}.y^{t-1}$
$b = \prod_{n=1}^{N}\left(\frac{p_n^t}{p_n^{t-1}}\right)^{\frac{1}{2}\left[s_n^t + s_n^{t-1}\right]} = \prod_{n=1}^{N} b_n$
$c = \prod_{m=1}^{M}\left(\frac{x_m^t}{x_m^{t-1}}\right)^{\frac{1}{2}\left[s_m^t + s_m^{t-1}\right]} = \prod_{n=1}^{N} c_m$

avec $s_n^t = p_n^t y_n^t/p^t.y^t$ la part en valeur de l'output n dans l'output total à la date t et $s_m^t = w_m^t x_m^t/w^t.x^t$ la part en valeur de l'input m dans le coût total de production à la date t. Le terme $(a-1)$ est égal au taux de croissance de la production en valeur. Le terme b est un indice de prix de l'output. Il se décompose facilement en un produit des indices de prix des différents outputs. De même le terme c est un indice de quantité d'inputs qui se décompose en un produit d'indices de quantité des différents inputs utilisés. Ainsi l'indice de productivité (ou productivité totale des facteurs que l'on notera TFP) est égal au ratio de la production nominale divisé par le produit de l'indice de prix des outputs et de l'indice de quantité des inputs.

Ce cadre d'analyse semble dépendant des hypothèses de concurrence parfaite, de rendements d'échelle constants et d'ajustement instantané des facteurs de production. Ainsi, Morrison et Diewert (1990) ont montré comment, d'un point de vue théorique, modifier la relation (1) pour prendre en compte l'existence d'un pouvoir de marché qui remet donc en cause l'hypothèse de concurrence parfaite, ou la fixité de certains facteurs de production qui remet en cause l'hypothèse d'ajustement de long terme implicite dans notre formulation ou encore une variation des termes de l'échange. Selon Morrison et Diewert la prise en

compte de ces éléments ne remet pas en cause fondamentalement les résultats empiriques obtenus sous les hypothèses simplificatrices. En particulier, de leur point de vue, elle n'a pas permis de mieux expliquer les fluctuations importantes de la productivité qui restent incomplètement expliquées. Par ailleurs, Morrison (1986) évalue l'impact d'une hypothèse de rendements d'échelle croissants. Quantitativement, dans le cas de l'industrie américaine, l'impact de la prise en compte de la possibilité de rendements d'échelle croissants sur la mesure de la productivité est limité. Qualitativement, en période de croissance de la production, évaluer la productivité en faisant l'hypothèse de rendements constants alors qu'ils sont croissants entraîne une surestimation des gains de productivité. En effet, une partie des gains de production réalisés en raison de la présence de rendements d'échelle croissants, sont alors (faussement) attribués à un gain de productivité alors qu'ils ne sont en fait que la résultante de l'existence de rendements d'échelle. Ignorer donc les rendements d'échelle croissants (comme nous le faisons dans notre application empirique) revient donc à surestimer la variation de productivité en période de croissance de la production. Inversement, en présence de rendements d'échelle décroissants, on sous-évaluerait la variation de productivité.

En présence de concurrence imparfaite sur l'output, le prix de l'output doit être corrigé du mark-up qui correspond à la distorsion engendrée par la concurrence imparfaite. Pour mettre en œuvre cette correction, il est donc nécessaire d'estimer le mark-up, ce qui ne sera pas possible compte tenu du faible nombre de points d'observation dont nous disposons. Cela étant, Chantrel et Lecocq (2009) estiment qu'en France le mark-up dans les industries agro-alimentaires est de 12% en moyenne sur la période 1993-2004. Selon Bouis et Klein (2009) ce niveau de mark-up est l'un des plus faibles du secteur manufacturier français lui même inférieur au mark-up dans le secteur des services. Il apparaît donc qu'en moyenne les prix dans le secteur agro-alimentaire sont relativement peu distordus en raison d'une concurrence imparfaite.[3]

Enfin, comme l'a montré Hulten (1986), le fait de considérer que les facteurs s'ajustent à leur équilibre de long terme introduit un biais dans la mesure de la productivité. Cette hypothèse est peu réaliste, en particulier en ce qui concerne l'ajustement du capital. Pour corriger ce biais, Hulten montre qu'une mesure 'ex-ante' du coût du capital est inadaptée et qu'au contraire il faut utiliser une mesure 'ex-post'. Cette dernière est celle qui égalise la valeur totale des facteurs de productions à la valeur de la production. Nous utiliserons cette procédure pour tenir compte du fait que l'ajustement du capital à sa valeur d'équilibre de long terme est imparfait. Nous évaluerons également comment une hypothèse de concurrence

[3] Bien évidemment il ne s'agit que d'une moyenne. Comme le caractère plus ou moins homogène des biens ainsi que le niveau de concentration de l'industrie varient fortement en fonction des productions, il est probable que cette moyenne faible cache l'existence de distorsions significatives pour certaines productions.

imparfaite ou de rendements d'échelle non constants affecterait nos résultats.

3 Données

Pour analyser l'évolution de la productivité des IAA françaises, nous disposons de plusieurs sources de données sur la période 1996-2006. La principale est l'Enquête Annuelle d'Entreprise (EAE) qui fournit des données comptables sur les firmes. A partir de cette enquête, nous disposons pour 41 classes des IAA (classes d'activité principale (APE) selon la nomenclature NAF ; voir la liste en annexe A) de la valeur de la production, du stock de capital au coût historique, du nombre d'employés et des salaires, et des achats de matières premières. Les autres données utilisées sont les indices de prix à la production des industries alimentaires, les indices de prix des facteurs utilisés par les IAA ainsi que les tableaux des entrées intermédiaires des comptes nationaux français.

La production est mesurée par la valeur nette de la production hors activités de négoce. Elle est ajustée des variations de stock. Le travail est mesuré par l'effectif salarié moyen y compris les intérimaires et corrigé des effectifs détachés de l'entreprise. Les consommations intermédiaires sont corrigées des variations de stock (voir en annexe B, des informations plus précises sur les données).

En ce qui concerne le capital plutôt que d'utiliser la valeur du capital au coût historique, ce qui est fait très souvent pour des raisons de simplicité, nous utilisons ici une mesure du stock de capital évalué en monnaie constante. En effet, pour mesurer la productivité, il est nécessaire de disposer d'une mesure des flux des services tirés du capital. Comme ces flux ne sont pas observables, on souhaite disposer d'une mesure du stock tel que le flux de service soit proportionnel au stock. La mesure du capital au coût historique n'est pas adaptée puisqu'elle est la somme d'investissements réalisés à des périodes différentes et donc incorpore la variation du prix des actifs dans le temps. La propriété de proportionnalité du flux par rapport au stock n'est alors pas respectée. C'est pourquoi nous utilisons une mesure du stock en monnaie constante. Nous évaluons ici le stock de capital brut, c'est-à-dire le flux cumulé des investissements corrigé des déclassements. Sous réserve que l'indice des prix utilisé prenne en compte l'évolution de la qualité, on tient alors compte du phénomène d'obsolescence. En utilisant une mesure de stock de capital brut pour inférer une mesure des flux de services rendus par le capital, nous faisons l'hypothèse d'un profil âge-efficacité "one-hoss shay", c'est-à-dire que l'on considère qu'un actif conserve l'intégralité de sa capacité productive jusqu'à la fin de sa vie (i.e. jusqu'à ce qu'il soit déclassé). On utilise la méthode dite de l'inventaire

permanent (voir par exemple OCDE (2001a)) pour reconstituer les séries d'investissements à prix constants. La durée de vie moyenne des différents investissements dans l'agro-alimentaire est tirée de Picart (2004). De plus, on utilise une fonction de sortie simultanée, c'est-à-dire qu'un matériel donné a une durée de vie égale à la durée de vie moyenne de ce type de matériel. On détaille en annexe C la méthode utilisée.

Table 1: **Production et facteurs de production dans les IAA - %**

	Production (Volume, Mds € 2006)			Capital (Volume, Mds € 2006)		
	1996-1998	2004-2006	% par an	1996-1998	2004-2006	% par an
IAA	109,9	119,2	1,0	43,6	52,5	2,3
Viande	30,4	33,4	1,2	6,9	9,4	4,0
Lait	20,2	21,5	0,8	6,6	7,9	2,2
Boissons	15,8	18,2	1,8	10,0	11,6	1,9
Grains	11,1	12,7	1,7	5,7	7,8	4,0
Autres IAA	32,3	33,3	0,4	14,4	15,8	1,2
	Emploi (1000)			C.I. (Valeur, Mds € 2006)		
	1996-1998	2004-2006	% par an	1996-1998	2004-2006	% par an
IAA	392	428	1,1	89,4	95,1	0,8
Viande	135	155	1,8	26,1	27,6	0,7
Lait	63	62	-0,2	19,0	18,7	-0,2
Boissons	41	42	0,5	10,7	13,3	2,7
Grains	29	34	2,0	10,1	10,3	0,3
Autres IAA	124	134	0,9	23,5	25,2	0,9

La variation annuelle est calculée à partir du ratio des deux premières colonnes de chaque sous-tableau.

Nous présentons dans le tableau 1, l'évolution du chiffre d'affaires, de l'utilisation des différents facteurs de production pour l'ensemble des IAA ainsi que pour cinq secteurs définis comme suit :

1. - Industrie des viandes et des poissons (Groupe NAF 151 et 152)[4],
2. - Industrie laitière (Groupe NAF 155),
3. - Industrie des boissons (Groupe NAF 159),
4. - Industrie des grains et industrie des aliments pour animaux (Groupes NAF 156 et 157),
5. - Autres IAA (Groupes NAF 153, 154 et 158).

[4]Habituellement, l'industrie des poissons est regroupé dans 'Autres IAA'. Nous avons regroupé l'industrie des viandes et l'industrie des poissons car elles présentent des ratios Y/K et K/L identiques. De plus, certaines firmes sont présentes sur les deux secteurs de production.

4 Mise en œuvre empirique

On détaille ici les principales hypothèses mises en œuvre pour évaluer les gains de productivité au niveau des APE puis à un niveau agrégé, qu'il s'agisse des secteurs définis précédemment ou de l'ensemble des IAA.

4.1 Productivité totale des facteurs par classe d'activité principale

On calcule un indice de productivité pour chaque classe 'APE'. Le calcul est simple dans la mesure où pour une classe nous avons un seul output et trois inputs (capital (K), travail (L) et consommations intermédiaires (M) ; l'indice des facteurs de production m prendra donc les valeurs K, L, M). Les termes a et b de l'équation (1) sont directement calculés à partir des données de production en valeur et d'indice des prix de la production de la classe. Le calcul du terme c de (1) nécessite de mesurer x_m^t la consommation du facteur m à la date t ainsi que s_m^t la part en valeur de l'input m dans le coût total à la date t. Pour le facteur travail, on observe directement le volume (x_L^t) et la valeur ($\omega_L^t x_L^t$) à chaque date t. Pour le capital, après réévaluation on dispose de la quantité de capital utilisée (x_K^t) ou plus exactement un stock de capital qui est tel qu'une unité de stock rend un service donné. On n'observe ni le prix du capital ni le coût total d'utilisation du capital. Par contre, compte tenu des hypothèses de concurrence parfaite et de rendements constants, on a $\omega_K^t x_K^t = p^t y^t - \omega_L^t x_L^t - \omega_M^t x_M^t$ d'où l'on déduit facilement $s_K^t = 1 - s_L^t - s_M^t$. Comme on observe $\omega_M^t x_M^t$ et $\omega_L^t x_L^t$, on calcule aisément la part du capital dans les coûts de production. Ce calcul prend en compte le fait que le capital ne s'ajuste pas en permanence à sa valeur d'équilibre de long-terme (cf. Hulten (1986)). Le point le plus délicat consiste à déterminer les consommations intermédiaires en volume (x_M^t). Cela passe par le calcul d'un indice de prix des consommations intermédiaires. Celui-ci est calculé à partir des données disponibles dans les tableaux des entrées intermédiaires et des indices de prix disponibles (voir annexe D).

4.2 Productivité totale des facteurs par secteur et pour l'ensemble des IAA

On calcule les indices de productivité totale des facteurs pour un niveau plus agrégé que les classes APE.

Le mode de calcul est le même quel que soit le niveau d'agrégation choisi. On note A l'agrégat considéré. Cet agrégat contient N_A classes APE, on a donc N_A outputs $y \equiv (y_1, ..., y_{N_A})$, le vecteur de prix associé $p \equiv (p_1, ..., p_{N_A})$ et 3 inputs $x = (x_{K,A}, x_{L,A}, x_{M,A})$, et le vecteur de prix des inputs associé, $\omega \equiv (\omega_{K,A}, \omega_{L,A}, \omega_{M,A})$.
Le calcul des termes a et b de l'équation (1) est immédiat, toutes les informations étant

observées pour mener le calcul. La difficulté réside encore une fois dans le calcul du terme c. Plus précisément, elle réside dans le calcul des indices de quantités pour chaque facteur au sein de l'agrégat A $(\frac{x^t_{m,A}}{x^{t-1}_{m,A}})$ avec $m \in \{K, L, M\}$.

Pour le capital, on observe directement le stock de capital pour chaque classe de l'agrégat. Sous l'hypothèse que le stock de capital génère un flux qui ne dépend que de la valeur du stock, on peut calculer directement l'indice de quantité du capital sur l'ensemble de l'agrégat. Pour le travail, on observe la quantité de travail en volume dans chaque classe. Cependant pour prendre en compte le fait que le niveau de qualification des employés peut différer d'une classe à l'autre, on calcule un indice de quantité pour l'agrégat en assignant des pondérations qui doivent refléter la part de chaque classe dans le coût total du facteur à prix courant (OCDE (2001b), p. 112 et Coelli, Rao, C.J., et Battese (2005)). On calcule cet indice comme un indice de Tornqvist sur l'ensemble des classes appartenant au secteur. Pour l'input L, on a :

$$\frac{x^t_{L,A}}{x^{t-1}_{L,A}} = \prod_{n=1}^{N_A} \left(\frac{x^t_{L,n}}{x^{t-1}_{L,n}} \right)^{\frac{1}{2}\left[s^t_{L,n} + s^{t-1}_{L,n}\right]}$$

avec $s^t_{L,n} = \frac{\omega^t_{L,n} x^t_{L,n}}{\sum_{n=1}^{N_A} \omega^t_{L,n} x^t_{L,n}}$ la part des dépenses salariales d'une classe n dans les dépenses salariales totales de l'agrégat A à prix courant. On procède de la même façon pour les consommations intermédiaires.

A partir des indices de quantité, on calcule alors aisément le terme c de l'équation (1).

5 Résultats

5.1 Ensemble des IAA

La production en valeur (mesurée en € constants) des IAA a augmenté en moyenne de 0,74% par an au cours de la période 1996-2006. Comme les prix à la production ont baissé de 0,43% en moyenne par an, la production en volume s'est donc accrue d'environ 1,2% par an. La consommation de facteurs, de son côté a augmenté de 1,62% par an ce qui implique une baisse de la productivité totale des facteurs de 0,44% par an en moyenne (Table 2). Cette moyenne cache des variations annuelles plus fortes. Dans l'ensemble, la productivité totale des facteurs est constamment négative sur l'ensemble de la période (voir Figure 1).[5]

[5] Nous proposons une représentation graphique des TFP utilisant un lissage par polynômes locaux (noyau d'Epanechnikov). La valeur de la fenêtre -indiquant le degré de lissage de la représentation - a été choisie à 0.8, afin de rester proche d'une représentation par moyenne mobile classique sur 3 ans. Cette méthode de lissage est préférée aux méthodes de moyenne mobile pour laquelle nous perdrions les années de départ et de fin dans la représentation.

Table 2: **Composantes de la croissance de la production - %**

Année	Croissance de Y (en valeur)	Effet des prix réels	Contribution des facteurs Totale dont :	K 11,67%	L 9,59%	M 78,74%	TFP
1997	3,88	-0,73	3,52	0,39	0,09	3,02	1,08
1998	0,37	-0,67	3,38	0,33	0,07	2,98	-2,26
1999	1,08	-0,77	2,81	0,46	0,15	2,19	-0,91
2000	2,77	1,03	1,56	0,20	0,29	1,06	0,16
2001	5,36	2,72	3,60	0,34	0,25	2,99	-0,99
2002	-1,45	-2,64	1,67	0,20	0,08	1,38	-0,44
2003	-2,35	-0,53	-1,23	0,42	0,05	-1,69	-0,60
2004	-0,27	-0,15	0,08	-0,07	-0,12	0,28	-0,19
2005	-1,54	-2,31	1,15	0,35	-0,15	0,94	-0,36
2006	-0,50	-0,24	-0,33	0,18	-0,11	-0,40	0,07
Moyenne	0,74	-0,43	1,62	0,28	0,06	1,28	-0,44

L'effet prix réels est égal à (b-1) exprimé en %. Ainsi en 1997, b serait égal à (1-0,0073).

En moyenne, les consommations intermédiaires représentent environ 80% des charges, le capital et le travail représentent chacun environ 10% des charges. C'est donc la variation de l'utilisation des consommations intermédiaires qui aura le poids le plus important dans la contribution des facteurs. Globalement la consommation de capital (et donc le stock de capital compte tenu de l'hypothèse faite sur le capital) a augmenté de 2,4% par an ce qui se traduit par une contribution du facteur capital qui augmente de 0,28% par an compte tenu de son poids dans l'ensemble des facteurs.[6] L'emploi a augmenté jusqu'en 2003 pour ensuite décroître d'un peu plus d'1% par an. Au total la contribution du travail est resté à peu près stable (+0,06% par an en moyenne). Les consommations intermédiaires s'ajustent beaucoup plus à la production. Par exemple, lorsque la production en volume diminue (années 2003 et 2006), les consommations intermédiaires s'ajustent à la baisse.[7] Les résultats pour les années 1997 et 1998 sont surprenants. Tout se passe comme si l'accroissement des consommations intermédiaires en 1997 était sous-évalué ce qui implique une mesure fortement positive pour les gains de productivité en 1997 et mécaniquement l'année suivante une forte baisse de la productivité (voir également Annexe E).

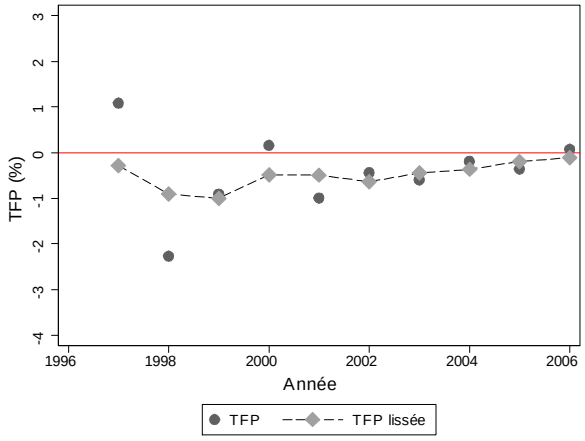
En moyenne les prix à la production des IAA baissent de 0,43% par an (Table 3). Le secteur de la viande qui représente plus du quart de la production des IAA présente un profil

[6] Pour déterminer la croissance de l'utilisation d'un des facteurs, il suffit de faire le rapport entre sa contribution à la croissance de l'utilisation des facteurs et sa part dans les facteurs. Pour le capital on a donc en moyenne 0,28% / 11,67% soit 2,4%.

[7] La variation de la production en volume est sensiblement égale à la croissance en valeur diminuée de l'effet prix réel. Ainsi en 2003, la croissance en volume de la production des IAA a été de -2,35+0,53=-1,82%.

d'évolution des prix assez heurté avec des hausses et des baisses assez fortes.[8] En particulier, au cours des années 2000 à 2002, les variations de prix, d'abord à la hausse, puis à la baisse, sont conséquentes. Cette période correspond à la deuxième crise de l'ESB (encéphalopathie spongiforme bovine) qui a eu de fortes répercussions sur les prix des produits animaux et sur la demande adressée aux différents types de viande.

Figure 1: Evolution de la productivité des IAA (1997-2006)



Le secteur du lait qui représente environ un cinquième des IAA voit ses prix baisser d'environ 1% en moyenne sur la période et ceci essentiellement en raison de la baisse de prix plus prononcée depuis 2002. Ceci correspond à la réforme de la politique agricole commune qui a progressivement abaissé les prix de soutien du beurre et de la poudre de lait, ce qui s'est répercuté également sur les autres produits laitiers. Sur les cinq dernières années la baisse des prix des produits laitiers est donc de l'ordre de 2% par an.

Le secteur des boissons, qui représente environ 15% des IAA, a des prix qui restent globalement constants sur la période. L'approvisionnement dans ce secteur est moins dépendant des matières premières agricoles dont les prix ont varié en raison des changements de la politique agricole commune au cours des 10 dernières années.

Le secteur des grains, qui représente environ 10% de la production des IAA, voit lui aussi ses prix baisser, de l'ordre de 1% par an en moyenne. Mis à part en 2001 où la hausse est significative, dans l'ensemble les prix baissent tout au long de la période. Ceci est certainement, comme dans le cas du secteur laitier, la conséquence de l'impact de la réforme

[8] Le tableau 3 fournit les contributions à la variation totale de prix. La variation du prix de la production d'un secteur s'obtient donc en divisant la variation de prix reportée par la part que représente ce secteur. Dans le cas du secteur de la viande, cela revient donc à multiplier par 4 environ les variations de prix reportées dans le tableau 3 puisqu'il représente environ 25% de l'ensemble des IAA.

de la politique agricole commune qui conduit à une baisse du prix des produits agricoles d'origine végétale qui constituent le principal input de ce secteur de transformation.

Enfin, dans le secteur des autres IAA, qui représente plus du quart de la production des IAA, les prix restent stables en moyenne mais ce secteur est assez hétérogène puisqu'il comporte aussi bien la production de confiserie donc des produits fortement différenciés destinés à la consommation finale que la production de sucre ou d'huile qui sont essentiellement des produits homogènes utilisés comme facteurs de production d'autres IAA.

Table 3: **Décomposition de l'effet des prix réels - %**

Année	Viandes 27,39%	Lait 19,26%	Boissons 14,90%	Grains 10,45%	Autres IAA 28,00%	Effet prix agrégé
1997	-0,09	-0,11	-0,35	-0,05	-0,13	-0,73
1998	-0,93	-0,03	-0,10	-0,15	0,55	-0,67
1999	-0,50	-0,13	0,10	-0,21	-0,03	-0,77
2000	1,26	0,20	-0,12	-0,17	-0,14	1,03
2001	1,56	0,29	0,03	0,48	0,34	2,72
2002	-2,29	-0,46	0,13	-0,39	0,37	-2,64
2003	-0,48	-0,23	0,20	-0,18	0,16	-0,53
2004	0,45	-0,58	0,08	0,17	-0,28	-0,15
2005	-0,22	-0,55	-0,26	-0,78	-0,52	-2,31
2006	0,13	-0,43	-0,03	0,07	0,03	-0,24
Moyenne	-0,11	-0,20	-0,03	-0,12	0,03	-0,43

5.2 Gains de productivité par secteur

Nous analysons plus précisément les gains de productivité de chacun des cinq secteurs des IAA (viande, lait, boissons, grains, autres IAA). On trouvera en annexe F une représentation graphique de l'évolution de la productivité totale des facteurs pour chacun de ces secteurs.

Secteur des viandes. Le volume de la production de ce secteur augmente de 1,1% en moyenne par an, un niveau proche de la croissance de la production des IAA (Table 4). Les prix réels diminuent légèrement. Les consommations intermédiaires occupent une place majeure dans les coûts : près de 83% en moyenne. On est donc en présence d'un secteur de première transformation qui dégage peu de valeur ajoutée. Capital et travail augmentent sur la période. L'utilisation de consommations intermédiaires augmente à un rythme supérieur à la production en volume. Ceci pourrait s'expliquer par les crises de l'ESB qui ont progressivement conduit à interdire la vente de certains produits, notamment une partie des abats. Le

taux de conversion des animaux en produits finaux aurait ainsi diminuer.[9] Au final, les gains de productivité sont négatifs, en moyenne de 0,7% par an. L'évolution annuelle de la productivité présente un profil heurté, en raison d'une faible corrélation entre l'indice de quantité de la production et l'indice de quantité des facteurs. Ceci ne semble pas lié à l'évolution des indices de prix de l'output et de prix des CI qui sont très corrélés (voir annexe H).[10]

Table 4: **Composantes de la croissance de la production Secteur de la Viande - %**

Année	Croissance de Y (en valeur)	Effet des prix réels	Contribution des facteurs Totale dont :	K 6,61%	L 10,43%	M 82,96%	TFP
1997	3,18	-0,33	2,16	0,11	0,29	1,75	1,34
1998	-2,45	-3,36	2,52	0,15	0,24	2,12	-1,54
1999	0,88	-1,87	3,81	0,39	0,51	2,88	-0,97
2000	4,15	4,75	3,03	0,36	0,29	2,36	-3,50
2001	8,15	5,79	5,64	0,46	0,51	4,62	-3,23
2002	-4,24	-8,07	0,32	0,15	0,01	0,16	3,84
2003	-1,89	-1,75	-0,80	0,25	0,24	-1,29	0,67
2004	0,92	1,64	1,49	0,15	-0,24	1,58	-2,17
2005	0,23	-0,79	2,13	0,15	-0,15	2,12	-1,08
2006	-1,44	0,45	-1,13	0,11	-0,20	-1,04	-0,76
Moyenne	0,75	-0,35	1,92	0,23	0,15	1,53	-0,74

Secteur des produits laitiers. C'est le secteur qui présente la croissance de la production en volume la plus faible (0,7% par an ; voir Table 5). Ceci est une conséquence de la politique laitière qui a fixé des quotas laitiers par pays, quotas qui n'ont pratiquement pas augmenté au cours de la période (moins de 1% sur la période pour le quota alloué à la France). Les échanges internationaux de lait étant très limités, la croissance en volume de la production de l'industrie de transformation ne peut alors s'opérer que par des modifications de la proportion de chacun des produits finaux. Comme dans le cas de la viande, les consommations intermédiaires représentent l'essentiel des coûts : près de 85% des coûts. Cette industrie dégage donc peu de valeur ajoutée. En moyenne, l'utilisation du capital augmente et celle du travail diminue. Les gains de productivité sont légèrement négatifs en moyenne. Alors que de 1996 à 2000, la production en volume augmentait tous les ans, depuis 2002 ce n'est plus le cas, et le volume de production décroît chaque année. Cette décroissance de la production s'accompagne d'une réduction forte de l'utilisation des consommations intermédiaires. Au cours des dernières années (2004-2006), la productivité s'accroît significativement. Par ailleurs, depuis 2002, les prix de la production ont fortement diminué, sous l'effet des réformes de la politique laitière

[9] Par exemple, un arrêté (30 décembre 2002) du ministère de l'Agriculture suspend la remise directe au consommateur de certaines pièces de découpe de viande.

[10] On observe les évolutions en valeur. Les évolutions en volume sont donc déduites compte tenu des indices de prix.

européenne (réforme dite de Luxembourg qui a décidé une baisse des prix de soutien au beurre et à la poudre de lait écrémé), alors que le prix des consommations intermédiaires a baissé dans de moindres proportions (Voir annexe H).

Table 5: **Composantes de la croissance de la production Secteur laitier - %**

Année	Croissance de Y (en valeur)	Effet des prix réels	Contribution des facteurs Totale dont :	K 7,46%	L 7,71%	M 84,82%	TFP
1997	0,51	-0,55	0,33	0,16	-0,08	0,25	0,72
1998	3,30	-0,15	5,51	0,15	-0,09	5,45	-1,96
1999	0,53	-0,67	2,18	0,46	0,11	1,60	-0,95
2000	2,18	1,00	1,34	0,09	0,30	0,95	-0,17
2001	6,22	1,46	4,05	0,22	0,10	3,71	0,61
2002	-2,23	-2,33	0,86	0,12	-0,07	0,81	-0,75
2003	-2,02	-1,17	-0,45	0,28	-0,10	-0,63	-0,41
2004	-3,59	-2,94	-1,56	-0,02	-0,12	-1,42	0,91
2005	-5,25	-2,92	-2,97	-0,07	-0,29	-2,63	0,59
2006	-3,57	-2,38	-1,80	0,18	-0,21	-1,78	0,60
Moyenne	-0,39	-1,07	0,75	0,16	-0,04	0,63	-0,08

Secteur des boissons. C'est le secteur qui enregistre la plus forte croissance de la production en volume, 2,5% par an en moyenne. Cette croissance s'explique essentiellement par la croissance des facteurs de production, expliquant des gains de productivité faible. C'est le secteur où les consommations intermédiaires sont les plus faibles en proportion (70% des coûts environ) et celui où la part du capital est la plus importante. Il y a une assez forte corrélation entre indice de quantité des facteurs et indice de quantité de la production mis à part en 2000 et 2002 (années pour lesquelles les gains de productivité sont fortement positifs ou négatifs).

Secteur de la transformation des grains. La croissance en volume du secteur atteint 1,7% par an. Le prix de la production baisse de plus de 1% par an, même si le prix des consommations intermédiaires a baissé moins fortement (voir annexe H). Comme pour les secteurs de la viande et des produits laitiers, la part des consommations intermédiaires dans le coût des facteurs est supérieure à 80%. La consommation de capital contribue significativement à la croissance de l'utilisation des facteurs. L'évolution de la consommation de facteurs et de la production en volume sont fortement corrélées (sauf en 2005). Au total la productivité s'accroît de 0,1% par an environ.

Autres secteurs des IAA. Par construction, ce secteur est beaucoup plus hétérogène que les précédents. La croissance de la production en volume est supérieure à 1% par an. Les prix

Table 6: **Composantes de la croissance de la production Secteur des boissons - %**

Année	Croissance de Y (en valeur)	Effet des prix réels	Contribution des facteurs Totale dont :	K 21,35%	L 8,68%	M 69,96%	TFP
1997	5,35	-2,56	3,20	0,89	-0,27	2,56	4,77
1998	2,00	-0,74	3,96	0,43	0,33	3,18	-1,16
1999	9,80	0,72	9,38	0,63	-0,03	8,74	-0,33
2000	3,23	-0,76	-2,26	-0,83	0,12	-1,56	6,43
2001	0,86	0,20	1,98	1,45	-0,03	0,55	-1,29
2002	0,12	0,88	2,37	0,36	0,20	1,80	-3,05
2003	3,13	1,32	4,56	1,03	0,08	3,41	-2,65
2004	-4,25	0,53	-3,51	-1,25	-0,12	-2,17	-1,30
2005	-0,98	-1,73	2,06	1,68	-0,22	0,59	-1,27
2006	2,58	-0,20	2,13	0,32	0,01	1,79	0,65
Moyenne	2,18	-0,23	2,39	0,47	0,01	1,89	0,08

Table 7: **Composantes de la croissance de la production Secteur des grains - %**

Année	Croissance de Y (en valeur)	Effet des prix réels	Contribution des facteurs Totale dont :	K 11,15%	L 8,30%	M 80,55%	TFP
1997	5,08	-0,44	7,01	0,63	0,33	5,98	-1,38
1998	-6,15	-1,39	-1,02	0,36	-0,04	-1,33	-3,84
1999	-1,59	-2,03	-0,84	0,86	0,34	-2,02	1,30
2000	7,06	-1,60	7,51	1,13	0,38	5,91	1,20
2001	-2,37	4,82	-2,40	0,07	-0,32	-2,16	-4,57
2002	-2,80	-3,92	0,79	-0,14	0,17	0,76	0,37
2003	6,68	-1,81	3,87	0,72	0,81	2,30	4,60
2004	3,92	1,63	3,34	0,23	0,06	3,04	-1,05
2005	-4,78	-6,99	0,88	0,24	0,08	0,55	1,49
2006	1,02	0,69	-2,36	0,28	-0,03	-2,62	2,76
Moyenne	0,61	-1,10	1,68	0,44	0,18	1,04	0,09

de la production évoluent peu en moyenne (+0,12%). La variation de la consommation de facteurs est fortement corrélée à la variation de la production finale. L'accroissement de la consommation de facteurs, et notamment les consommations intermédiaires, étant plus élevé que celui de la production, ce secteur enregistre une baisse de productivité.

Les gains de productivité pour chaque classe APE sont donnés en annexe G. Parmi les APE les plus importantes des IAA (151A, 155C, notamment) les gains de productivité sont significativement négatifs.

Table 8: **Composantes de la croissance de la production Autres IAA - %**

Année	Croissance de Y (en valeur)	Effet des prix réels	Contribution des facteurs Totale dont :	K 14,62%	L 11,05%	M 74,33%	TFP
1997	5,79	-0,47	5,92	0,43	0,10	5,36	0,35
1998	2,91	1,93	4,14	0,55	-0,08	3,65	-3,05
1999	-1,60	-0,12	0,24	0,11	-0,13	0,26	-1,72
2000	0,08	-0,52	-0,06	-0,00	0,34	-0,40	0,66
2001	7,46	1,23	4,50	-0,14	0,47	4,16	1,58
2002	1,54	1,30	3,58	0,42	0,17	2,97	-3,23
2003	-8,84	0,58	-6,94	0,18	-0,33	-6,80	-2,60
2004	1,65	-1,02	0,47	0,04	-0,08	0,52	2,21
2005	0,25	-1,86	2,79	0,30	-0,09	2,58	-0,63
2006	0,22	0,10	0,85	0,10	-0,06	0,82	-0,72
Moyenne	0,95	0,12	1,55	0,20	0,03	1,31	-0,71

5.3 Robustesse des résultats

L'analyse repose sur l'hypothèse de rendements constants de la production. Il faut noter que si, en pratique, les rendements de la production étaient croissants, notre mesure surestimerait la productivité. En d'autres termes, la diminution de la productivité serait plus marquée (sauf dans le cas du secteur laitier qui a vu une diminution de sa production sur la période). Inversement, en cas de rendements d'échelle décroissants, la diminution de la productivité serait plus faible. Ainsi, en supposant des rendements d'échelle égaux à 0,9, la baisse de productivité moyenne des IAA s'élèverait à 0,21% par an sur la période au lieu de 0,44% par an en présence de rendements d'échelle constants.

L'analyse repose sur une mesure du stock de capital brut (profil d'âge-efficacité « one-hoss shay »). Si l'on utilise un stock de capital net, avec par exemple un profil âge-efficacité hyperbolique ($\beta = 0,6$), l'évolution de la productivité sur la période est alors de -0.26% par an. Si l'on suppose un profil âge-efficacité linéaire, la baisse de productivité est de l'ordre de 0.30% par an.

L'analyse repose enfin sur une hypothèse de concurrence parfaite, qu'il est possible de lever en introduisant un mark-up moyen dans le secteur agro-alimentaire. Si l'on retenait une hypothèse de mark-up moyen de 12% dans l'agro-alimentaire, comme cela est suggéré par Chantrel et Lecocq (2009), alors le prix du capital dans de nombreuses activités agro-alimentaires serait négatif. En effet, en moyenne la part du coût du capital dans l'ensemble des coûts des IAA est de l'ordre de 12%. Ce coût est évalué comme la différence entre la valeur de la production et la valeur des autres facteurs de production. Si le mark-up moyen était

de l'ordre de 12%, le coût du capital serait proche de 0 en moyenne pour les IAA, ce qui est peu vraisemblable. Une simulation de l'impact d'un mark-up moyen de 5% dans l'ensemble des IAA, conduit à une estimation d'une évolution de la productivité moyenne des IAA de -0,40% à comparer à celle sous hypothèse de concurrence parfaite de -0,44%. En d'autres termes, l'existence éventuelle d'une situation non concurrentielle dans les IAA ne remet pas en cause nos estimations. la présence d'éventuels rendements croissants ne semble pas en mesure de modifier fondamentalement ces résultats.De même, la mesure de la productivité est peu affectée par l'hypothèse retenu quant au profil âge-efficacité du capital. Dans tous les cas, le diagnostic d'une évolution négative de la productivité n'est pas remis en cause.

6 Les IAA ont-elles transmis vers l'aval les variations de prix des CI ?

Au cours de la période étudiée, les prix agricoles ont baissé sous l'effet de réformes de la politique agricole mais aussi parce qu'une partie significative des gains de productivité réalisés en amont, dans le secteur agricole, ont été transmis sous forme de baisse de prix des produits agricoles (Butault (2008)). Cette baisse de prix a-t-elle bénéficié à l'aval? Nous avons reporté dans la Table 9 la variation du prix des consommations intermédiaires (qui incluent principalement les produits agricoles mais également d'autres produits), la variation du prix de l'output et les gains de productivité réalisés en moyenne sur la période 1996-2006. Dans la plupart des cas, on constate une assez bonne transmission des prix dans le sens où la variation de prix de l'output est sensiblement égale à la variation de prix des CI corrigée de la variation de productivité. Par exemple, dans le cas du lait ou des boissons, les baisses de prix des CI se retrouvent dans la baisse des prix de l'output dans la mesure où la productivité de ces secteurs n'a pas varié en moyenne. Dans le cas de la viande (groupe d'APE '151'), la baisse de prix de l'output est plus faible que celle des CI dans la mesure où la productivité a baissé de 0,74% par an. Dans le cas du groupe d'APE '152' (poissons), le prix de l'output s'accroit d'environ 1%, ce qui est cohérent avec une stagnation du prix des CI et la baisse de productivité. Il n'y a que pour le groupe d'APE '154' (corps gras) que l'on ne retrouve pas ce mécanisme. Cela peut provenir de l'hétérogénéité de la catégorie 'autres IAA' : la variation moyenne de productivité ne représente qu'imparfaitement la variation de productivité du secteur '154'.

Cette analyse a porté sur l'évolution du prix des CI car celle-ci représente en moyenne 80% des charges des IAA. Il n'était pas possible de le faire sur l'agrégat des facteurs de production car la mesure de l'évolution du prix du capital que nous utilisons est une mesure 'ex-post' alors que pour cette analyse de transmission des prix il serait nécessaire d'utiliser

Table 9: **Évolution moyenne de la productivité, des prix de l'output et des consommations intermédiaires**

Secteur	TFP	Groupe d'APE	$\Delta PRIX_Y$ (% par an)	$\Delta PRIX_M$ (% par an)
1-Viandes	-0.74%	151	-0.51	-1.73
		152	0.98	0.05
2-Lait	-0.08%	155	-1.14	-1.14
3-Boissons	0.08%	159	-0.09	-0.11
4-Grains	0.09%	156	-1.25	-1.45
		157	-0.57	-1.45
5-Autres IAA	-0.71%	153	0.62	-0.22
		154	-0.71	-0.43
		158	-0.08	-0.48

une mesure 'ex-ante'. De façon globale, une partie de la baisse du prix des CI a permis de financer la diminution de la productivité des IAA. L'autre partie a été transmise vers l'aval sous forme de baisse de prix de l'output.

7 Comparaison internationale

La comparaison internationale est menée à partir de la base de données KLEMS qui fournit pour un grand nombre de pays, essentiellement européens, les données nécessaires au calcul de la variation de la productivité pour les principaux secteurs d'activité.[11]. Le secteur considéré ici est celui des 'industries agro-alimentaires et du tabac' car la base KLEMS ne nous fournit pas de données à un niveau plus fin. Il apparaît que les évolutions de productivité dans l'ensemble des pays sont relativement faibles, variant de -0,48% à 0,44% par an en moyenne sur la période 1992-2007 (Tableau 10). La productivité de l'Allemagne, de la Belgique, de l'Espagne, de la France et de l'Italie reste a peu près constante sur la période. La France a des performances qui se situent dans la moyenne des autres pays. En Europe, les Pays-Bas et le Royaume-Uni réalisent les meilleures performances en termes de gains de productivité. Comme dans le cas de la France, les consommations intermédiaires représentent une part très importante des coûts de productions (entre 67 et 78% selon les pays en moyenne). De façon générale, l'écart de croissance entre l'utilisation du facteur travail et la production finale est négatif (sauf au Royaume-Uni (+0,5%) en France (0,0%)) signifiant qu'à production constante on aurait une diminution de l'emploi. Ainsi dans la plupart des pays, à production donnée, on assiste à une décroissance de l'utilisation du facteur travail. Inversement l'écart de croissance entre l'utilisation du facteur capital et la production finale est positif (sauf Allemagne (-

[11] On trouvera l'ensemble des informations et des données sur le site http://www.euklems.net/ .

0,9%), France (-0,1%) et Pays-Bas (-0,1%)) signifiant qu'à production constante on aurait un accroissement de l'utilisation du capital. En absence de données plus fines, il faut retenir que dans cet ensemble de pays les gains de productivité du secteur agro-alimentaire ont été très limités au cours des 15 dernières années. Comparée aux autres pays, il semble qu'en France la croissance des facteurs de production soit très similaire à celle de la production alors que dans d'autres pays on assiste plutôt à une diminution de l'emploi et à un accroissement du capital.[12]

Table 10: **Croissance du chiffre d'affaires, de l'emploi, du capital et de la productivité dans quelques pays de l'UE 15 au cours de la période 1992-2007 - %**

Pays	Croissance CA (% par an)	Croissance Emploi (% par an)	Croissance Capital (% par an)	TFP (% par an)
Allemagne	0,7	-0,7	-0,2	-0,01
Belgique	1,5	-0,0	2,1	-0,07
Danemark	0,7	-1,1	2,2	-0,48
Espagne	1,2	1,0	3,4	-0,09
France	0,7	0,7	0,6	-0,04
Italie	1,6	-0,1	2,9	-0,01
Pays-Bas	1,1	-1,0	1,0	+0,44
Royaume-Uni	0,2	0,7	0,9	+0,10

8 Conclusions

L'analyse des gains de productivité de l'agro-alimentaire français est menée pour les 41 classes d'activité (classes APE) de cette industrie ainsi qu'à des niveaux supérieurs d'agrégation. En moyenne pour les IAA, sur la période 1996-2006, la productivité totale des facteurs a baissé de 0,44% par an. Cette moyenne cache des variations annuelles plus fortes. Dans l'ensemble, la productivité totale des facteurs a diminué sur la période 1997-2002 alors qu'elle stagne après 2002. Les baisses de productivité sont les plus fortes dans les secteurs de la viande et des 'Autres IAA'. Pour les secteurs 'Lait', 'Boissons' et 'Grains', la productivité totale des facteurs varie peu en moyenne. Ces résultats globaux peuvent s'expliquer par l'importance des consommations intermédiaires (plus de 75% du chiffre d'affaires) et une difficulté à améliorer les rendements de conversion de celles-ci en produits finaux. Dans le

[12] Le périmètre de l'étude n'est pas identique. Cette comparaison porte sur les IAA y compris le secteur tabac alors que notre analyse détaillée du cas français porte sur les IAA non compris le secteur tabac. Ceci peut expliquer que le résultat sur la France n'est pas en total cohérence avec les résultats présentés précedemment. Une autre source de différence réside dans le choix des déflateurs qui dans notre étude détaillée a permis une plus grande finesse de choix des indices de prix.

cas de la viande, l'interdiction de vente de certains abats pourrait expliquer la baisse de productivité. En effet, la non-valorisation d'une partie de la production correspond à une diminution du rendement de conversion. Il faut noter que l'emploi a progressé à un rythme proche de celui de la production traduisant le fait que contrairement à d'autres secteurs, notamment l'agriculture, il n'y a pas eu une forte substitution entre le travail et les autres facteurs de production, le capital notamment.

La baisse de la productivité agrégée pourrait donc provenir d'un renforcement des normes qu'il s'agisse de normes environnementales ou de normes sanitaires dans le secteur des IAA. Cette hypothèse reste néanmoins à tester. Il apparaît également qu'une partie de la baisse du prix des CI a permis de financer la diminution de la productivité des IAA. L'autre partie a été transmise vers l'aval sous forme de baisse de prix de l'output. Enfin, sur une plus longue période l'évolution de la productivité en France apparaît peu différenete de celle dans les autres pays de l'UE15, même si elle enregistre des performances plus faibles que les Pays-Bas et le Royaume-Uni.

References

Bouis, R. et C. Klein (2009). Concurrence et gains de productivité: analyse sectorielle dans les pays de l'OCDE. *Economie et Prévision 189*, 125–131.

Braibant, M. (2007). Partage volume - prix. base 2000. Technical report, INSEE, Notes Méthodologique No7.

Butault, J.-P. (2008). La relation entre prix agricoles et prix alimentaires. *Revue Française d'Economie XXIII*(2), 215–241.

Chantrel, E. et P.-E. Lecocq (2009). Les marges dans la filière agro-alimentaire en France. *Economie et Prévision 189*, 141–149.

Coelli, T., D. Rao, O. C.J., et G. Battese (2005). *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Springer.

Diewert, W. E. et C. J. Morrison (1986). Adjusting output and productivity indexes for changes in the terms of trade. *Economic Journal 96*(383), 659 – 679.

Gopinath, M., T. L. Roe, et M. D. Shane (1996). Competitiveness of u.s. food processing: Benefits from primary agriculture. *American Journal of Agricultural Economics 78*(4), 1044–1055.

Hulten, C. R. (1986). Productivity change, capacity utilization, and the sources of efficiency growth. *Journal of Econometrics 33*(1-2), 31 – 50.

Morrison, C. et W. E. Diewert (1990). New techniques in the measurement of multifactor productivity. *Journal of Productivity Analysis 1*(4), 267 – 285.

Morrison, C. J. (1986). Productivity measurement with non-static expectations and varying capacity utilization : An integrated approach. *Journal of Econometrics 33*(1-2), 51 – 74.

OCDE (2001a). *La mesure du capital. La mesure des stocks de capital, de la consommation de capital fixe et des services du capital.* OCDE.

OCDE (2001b). *Mesurer la productivité. Mesurer la croissance de la productivité par secteur et pour l'ensemble de l'économie.* OCDE.

Picart, C. (2004). Durée de vie des équipements et rentabilité INSEE, Division Synthèse des statistiques d'entreprises.

Thomas, G. (2005). Les échanges agroalimentaires de 1992 à 2002. *Economie et Statistique 390*, 25–46.

A Liste des classes d'activité principale

Groupe	APE	Intitulé de l'activité
151 Industrie des viandes	151A	Production de viandes de boucherie
	151C	Production de viandes de volailles
	151E	Préparation industrielle de produits à base de viandes
152 Industrie du poisson	152Z	Industrie du poisson
153 Industrie des fruits et légumes	153A	Transformation et conservation de pommes de terre
	153C	Préparation de jus de fruits et légumes
	153E	Transformation et conservation de légumes
	153F	Transformation et conservation de fruits
154 Industrie des corps gras	154A	Fabrication d'huiles et graisses brutes
	154C	Fabrication d'huiles et graisses raffinées
	154E	Fabrication de margarine
155 Industrie laitière	155A	Fabrication de lait liquide et de produits frais
	155B	Fabrication de beurre
	155C	Fabrication de fromages
	155D	Fabrication d'autres produits laitiers
	155F	Fabrication de glaces et sorbets
156 Travail des grains amylacés	156A	Meunerie
	156B	Autres activités de travail des grains
	156D	Fabrication de produits amylacés
157 Aliments pour animaux	157A	Fabrication d'aliments pour animaux de ferme
	157C	Fabrication d'aliments pour animaux de compagnie
158 Autres industries alimentaires	158A	Fabrication industrielle de pain et de pâtisserie fraîche
	158F	Biscotterie, biscuiterie, pâtisserie de conservation
	158H	Fabrication de sucre
	158K	Chocolaterie, confiserie
	158M	Fabrication de pâtes alimentaires
	158P	Transformation du thé et du café
	158R	Fabrication de condiments et assaisonnements
	158T	Fabrication d'aliments adaptés à l'enfant et diététiques
	158V	Industries alimentaires n.c.a.
159 Industrie des boissons	159A	Production d'eaux de vie naturelles
	159B	Fabrication de spiritueux
	159D	Production d'alcool éthylique de fermentation
	159F	Champagnisation
	159G	Vinification
	159J	Cidrerie
	159L	Production d'autres boissons fermentées
	159N	Brasserie
	159Q	Malterie
	159S	Industrie des eaux de table
	159T	Production de boissons rafraîchissantes

B Variables utilisées[13]

La variable considérée pour la production est la valeur nette de la production ($VNPH$) à laquelle on ajoute les subventions d'exploitation $RPR12$.

Le vecteur de prix $p = (p_1, ..., p_N)$ est constitué par les IPPI (Indices de Prix de Production de l'Industrie), au niveau classe.

Le facteur L (travail) est désigné, en quantité par le nombre de salariés en équivalent temps plein (variable $EMPLOYE$) et en valeur par le coût du personnel de l'entreprise ($RCH31$), auquel on ajoute le coût du personnel extérieur ($RCH26$). Ces données sont directement observées dans l'EAE, en quantité ou en euros courants pour les données en valeur.

Le facteur M (consommations intermédiaires) est observable dans l'EAE en valeur uniquement (euros courants). Il est calculé comme étant le montant des achats de matières premières et autres approvisionnement ($RCH63$) auquel on retranche les variations de stock de matières premières ($RCH64$) et on ajoute les autres achats et charges externes ($RCH65$).

Le facteur K (capital) est calculé d'après l'EAE, en quantité. Il a été réévalué à partir des séries d'investissements et de déclassements de manière à obtenir un capital en euro constant (cf. annexe C).

L'indice de prix des consommations intermédiaires de la classe n ($IP^t_{M,n}$) est calculé comme un indice de Tornqvist des prix des consommations intermédiaires, en utilisant les tableaux des entrées intermédiaires (TEI) pour les pondérations et les prix de chaque poste de consommation intermédiaire (voir l'annexe D pour le choix des pondérations et des séries de prix, compte tenu des contraintes de disponibilité des données).[14]

Pour un agrégat A, l'indice de prix de l'année t, $\frac{\omega^t_{M,A}}{\omega^{t-1}_{M,A}}$ est une moyenne pondérée des indices de prix des différents produits k consommés par l'agrégat A. Les pondérations doivent refléter la part de chaque produit k dans les dépenses totales de l'agrégat A consacrées aux facteurs intermédiaires à prix courants ($s^t_{M,k,A}$). Soit, en utilisant un indice de Tornqvist :

[13] Le nom des variables est celui utilisé dans l'EAE

[14] L'indice de prix des consommations intermédiaires par branche n'est disponible auprès de l'INSEE que pour le niveau F de la nomenclature C.N.F. (*i.e.* 41 branches, dont 2 branches pour les IAA : d'une part la branche "Viande et Lait" et d'autre part la branche "Autres IAA"). D'où la nécessité de bâtir un indice de prix pour chaque classe.

$$\frac{\omega^t_{M,A}}{\omega^{t-1}_{M,A}} = \prod_k \left(\frac{\omega^t_{M,k}}{\omega^{t-1}_{M,k}}\right)^{\frac{1}{2}\left(s^t_{M,k,A}+s^{t-1}_{M,k,A}\right)}$$

Ainsi, pour chaque classe n à la date t on a :

Y^t_n	:	la production en valeur : $(VNPH + RPR12)$
p^t_n	:	l'Indice de prix de production
$x^t_{K,n}$	:	le facteur K en quantité
$x^t_{L,n}$	:	le facteur L en quantité : $(EMPLOYE)$
$\omega^t_{L,n}x^t_{L,n}$	:	le facteur L en valeur : $(RCH31 + RCH26)$
$\omega^t_{M,n}x^t_{M,n}$	:	le facteur M en valeur : $(RCH63 - RCH64 + RCH653)$
$x^t_{M,n}$	:	le facteur M en quantité : $(IP^t_{M,n} = \frac{\omega^t_{M,n}}{\omega^{t-1}_{M,n}})$

C Calcul du stock de capital à prix constants

Pour analyser la productivité ou l'efficacité des firmes, il est nécessaire de disposer d'une mesure des flux des services tirés du capital. En effet, les actifs de l'entreprise (biens en capital) fournissent un flux de services qui constitue l'apport effectif du capital au processus de production. Ce flux de service représente donc la quantité de capital utilisée par une firme pour réaliser, en conjonction avec les autres facteurs de production (travail, énergie, matières premières) la production.

On souhaite donc évaluer la quantité de services fournie par un stock donné de capital. Pour cela, on souhaite disposer d'une mesure du stock tel que le flux de service soit proportionnel au stock. La mesure du stock dont on dispose est le stock de capital évalué au coût historique. Il serait héroïque de considérer que le flux de service soit proportionnel à cette mesure. Fondamentalement, il faut corriger cette mesure pour prendre en compte deux éléments :

- l'évolution dans le temps du prix du capital. La mesure aux coûts historiques cumule des achats payés à des dates différentes. Il faudra donc en fonction de la date d'achat des différents éléments du stock utiliser un déflateur pour se ramener à une mesure cohérente du stock ;
- l'évolution dans le temps de la quantité de service fourni par un investissement donné. Il s'agit de prendre en compte les phénomènes d'usure qui se traduisent par la différence de service rendu entre un matériel neuf et un matériel ancien. Pour cela on définira le profil âge-efficacité d'un investissement.

Pour le stock de capital productif, nous envisageons le stock de capital brut, c'est-à-dire le flux cumulé des investissements corrigé des déclassements. En considérant le stock de capital brut, on fait l'hypothèse sous-jacente d'un profil âge-efficacité "one-hoss shay", c'est-à-dire que l'on considère qu'un actif conserve l'intégralité de sa capacité productive jusqu'à la fin de sa vie (i.e. jusqu'à ce qu'il soit déclassé). De plus, on utilise une fonction de sortie simultanée, c'est-à-dire qu'un matériel donné a une durée de vie égale à la durée de vie moyenne de ce type de matériel.

Pour une entreprise, sur chaque année de présence dans l'EAE (entre 1984 et 2006), on dispose de son stock d'immobilisations corporelles en début et fin d'année. On dispose

également des séries d'investissements pour 6 catégories d'actifs (Terrains, Bâtiments, Constructions, Installations matériel et outillage, Matériel de transport, Informatique et autre). Enfin, on dispose d'une série de déclassement (mise au rebut, cessions).

Dans les données, la relation suivante est vérifiée :

$$Stock_{f,t} = Stock_{d,t} + \sum_i I_{i,t} - D_t = Stock_{d,t+1}$$

où $Stock_{d,t}$ et $Stock_{f,t}$ sont respectivement les stocks en début et fin d'année pour l'année t, $I_{i,t}$ sont les investissements pour la catégorie d'actif i de l'année t et D_t sont les déclassements observées en t.

Le but de la réévaluation du capital est, comme dit précédemment, d'obtenir le stock en fin d'année à prix constant. Pour cette réévaluation, on va utiliser la méthode dite de l'inventaire permanent (voir par exemple OCDE (2001a)). Celle-ci consiste à reconstituer les séries d'investissements à prix constant, ainsi que les déclassements, et de cumuler ces séries pour obtenir le stock. L'idéal serait de constituer pour chaque entreprise une série de capital pour chaque type d'investissements. Néanmoins cela n'est pas possible car nous ne connaissons pas la composition du stock initial (i.e. la part de chaque type d'investissement dans le stock), ni la composition des déclassements. Nous constituons donc une série unique de capital pour lequel nous ferons ensuite l'hypothèse de flux proportionnel. Cela revient à supposer qu'un euro d'informatique rend le même service qu'un euro de matériel et outillage ou de bâtiments.

Nous allons évaluer le stock de capital en prix 2006. Le déflateur utilisé est l'indice de prix de la FBCF du type d'actif considéré. Ainsi, en ce qui concerne les investissements, chaque catégorie d'actif est revalorisée au prix de la FBCF correspondant à l'actif de l'année d'achat. L'évaluation de la valeur en euros 2006 du stock initial et des déclassement est plus 'délicate' car nous ne connaissons pas les dates d'achats des actifs composant le stock initial ; de même nous ne connaissons pas quels sont les actifs déclassés.

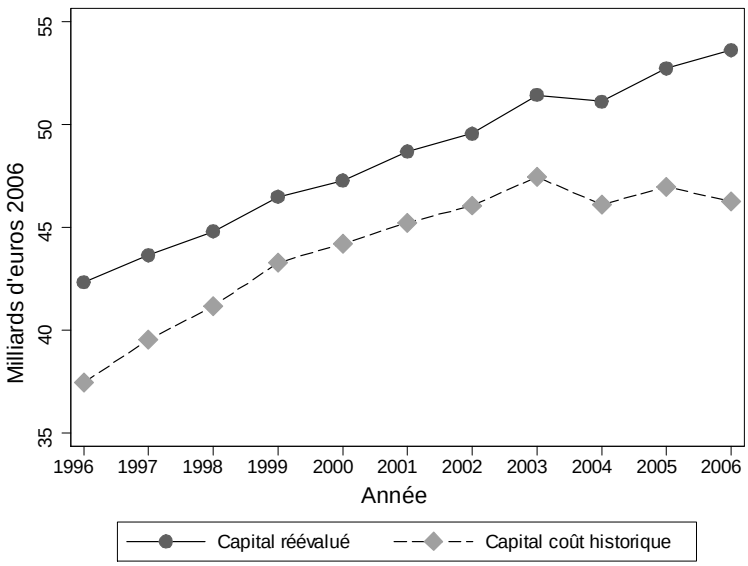
Pour réévaluer le stock de première année, nous nous basons sur une durée de vie moyenne des immobilisations corporelles. D'après Picart (2004), celle-ci s'élève à 13 ans dans l'industrie agro-alimentaire française.

En ce qui concerne les déclassements, la seule information dont nous disposons est la valeur totale de ceux-ci. Nous ne connaissons pas la composition des matériels déclassés. Nous avons donc construit une série de déclassement théorique pour chaque firme en utilisant les durées de vie moyenne des actifs corporels dans les IAA (Picart (2004)) :

- Construction : 19 ans,
- Équipements : 13 ans,
- Autres (notamment matériels de transport ; matériel informatique): 7 ans.

La série de déclassement théorique est calculée en supposant que les matériels sont mis au rebut dès que leur âge atteint cette durée de vie moyenne. On utilise cette série théorique pour déterminer l'ordre dans lequel les matériels sont mis au rebut dans chaque entreprise. On peut alors déterminer le type d'actif déclassé compte tenu de la valeur observée des déclassements. On affecte alors à chaque déclassement une date d'achat qui nous permet ensuite de d'appliquer le prix de la FBCF correspondant.

Comparaison de l'évolution en Euros 2006 du capital au coût historique et du capital réévalué



D Le calcul de l'indice de prix des consommations intermédiaires

L'indice de prix des consommations intermédiaires est calculé pour chaque classe d'activité. Il est calculé comme un indice de Tornqvist des prix des différentes consommations intermédiaires de la classe étudiée (cf. annexe B, voir aussi Braibant (2007)). Il nous faut donc disposer des pondérations de chacun des produits des consommations intermédiaires.

Les TEI sont disponibles en valeur sur le site internet de l'INSEE au niveau G de la nomenclature (118 secteurs, les IAA sont ventilées comme suit : 1-Industrie des viandes, 2-Industrie laitière, 3-Industrie des boissons, 4-Industrie des grains et industrie des aliments pour animaux et 5-Autres IAA.). Ces tableaux nous permettent d'obtenir les pondérations par produit pour chacune des cinq branches.

Pour chaque classe, nous affecterons la pondération du secteur auquel il appartient.[15] Par contre, les indices de prix des consommations intermédiaires sont disponibles au niveau F (41 catégories) de 1995 à 2006. A ce niveau d'agrégation, les principales CI des IAA sont constitués des postes DA : Agriculture ; FB1 : Viande et lait ; et FB2 : Autres IAA. Pour chaque produit des CI du niveau 118, on applique le prix de la catégorie 'F' correspondante. Cependant, comme le poste DA (Agriculture) est un poste de consommation intermédiaire important (jusqu'à 60% selon les branches), nous utilisons un indice de prix représentant au mieux les CI agricoles de la catégorie étudiée. Par exemple, pour les classes d'activité de l'industrie laitière, nous utilisons l'indice de prix du lait à la production plutôt que l'indice du prix des CI de l'agriculture. Nous utilisons un indice spécifique pour les classes d'activité suivantes :

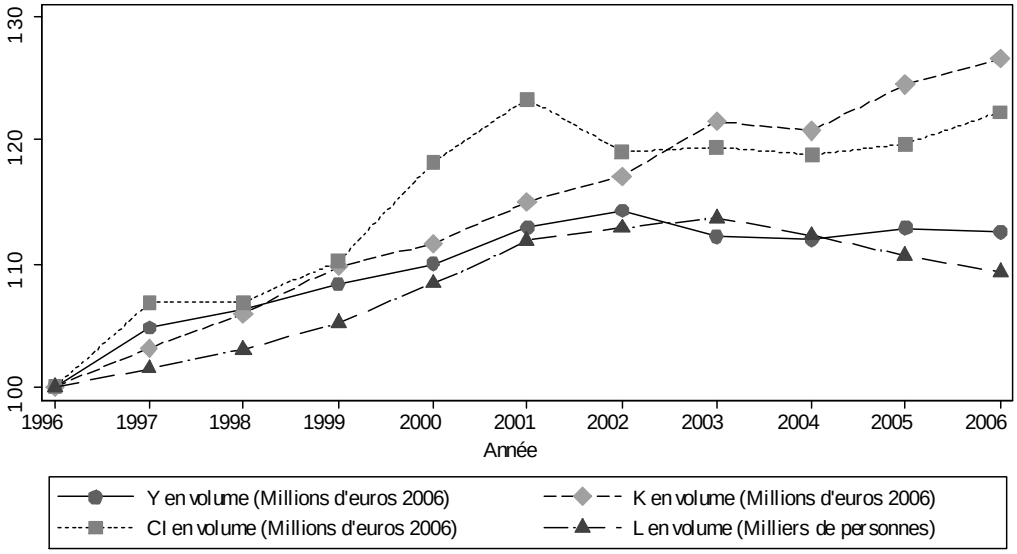
- 151A et 151E (Production de viandes de boucherie et préparation industrielle de produits à base de viande) : IPPAP - Animaux et produits animaux
- 151C (Production de viandes de volailles) : IPPAP - Volailles
- 152 (Industrie du poisson) : IPGA - Marée
- 153A (Transformation et conservation de pomme de terre) : IPPAP - Pomme de terre pour l'industrie
- 153C (Préparation de jus de fruits et légumes) : IPPAP - Fruits et légumes
- 153E (Transformation et conservation de légumes) : IPPAP - Légumes

[15] Le TEI au niveau G est disponible pour la période 1999-2006. Pour les années 1995 à 1998, nous estimons les parts de chaque produit consommé par les IAA au niveau G, en se basant sur les parts dans les IAA au niveau F (disponible pour toutes les années) et sur les TEI au niveau G des années postérieures.

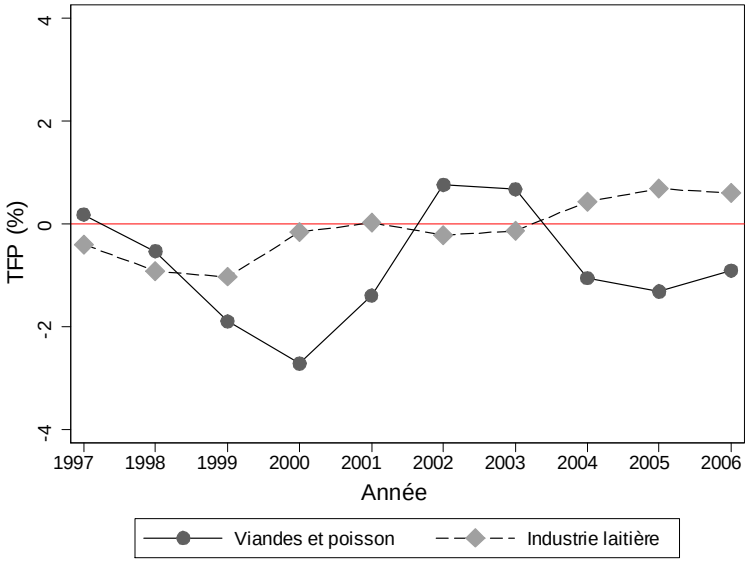
- 153F (Transformation et conservation de fruits) : IPPAP - Fruits
- 154 (Industrie des corps gras) : IPPAP - Oléagineux
- 155 (Industrie laitière) : IPPAP - Lait
- 156 et 157 (Travail des grains amylacés et fabrication d'aliments pour animaux) : IPPAP - Céréales
- 158H (Fabrication de sucre) : IPPAP - Betteraves
- 158M (Fabrication de pâtes alimentaires) : IPPAP - Blé dur
- 159Q (Malterie) : IPPAP - Orge de mouture

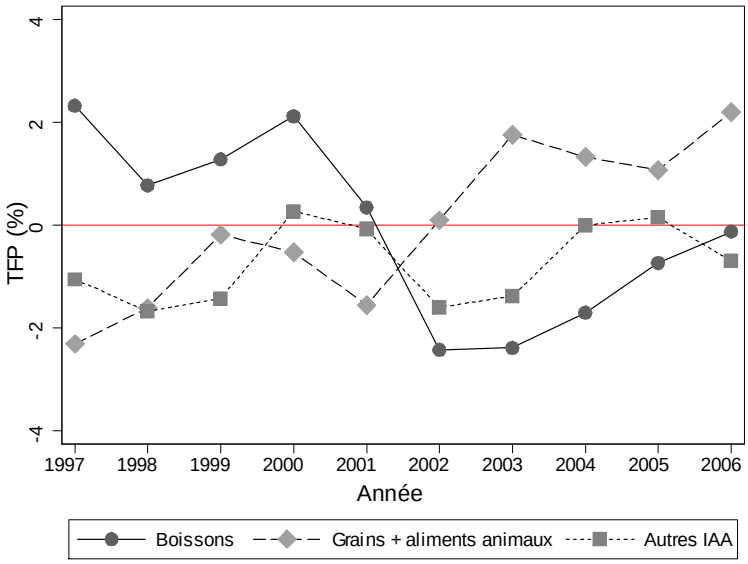
Ainsi, excepté pour les prix des consommations intermédiaires qui sont spécifiques à chaque classe, les classes appartenant à une même branche se voient attribuer les mêmes indices de prix des consommations intermédiaires (nomenclature INSEE de niveau F) et les mêmes parts dans les TEI (nomenclature INSEE de niveau G).

E Evolution en volume de la production des IAA et des facteurs de production (base 100 en 1996)



F Évolution de la productivité totale des facteurs par secteur





NB : Nous avons représenté les valeurs lissées de l'évolution de la productivité.

G Évolution de la productivité totale des facteurs par classe d'activité

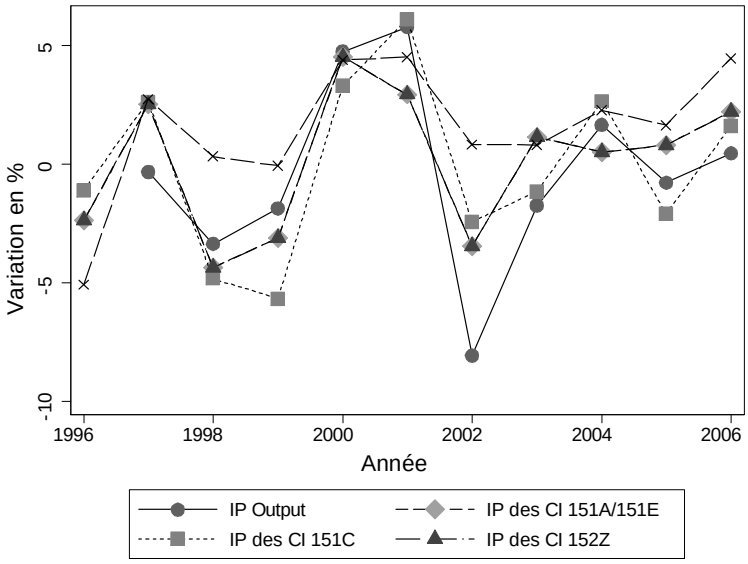
Table 11: **Composantes de la croissance de la production en moyenne par APE - %**

APE	Poids dans les IAA	Croissance de Y	Effet des prix réels	Contribution des facteurs	TFP	HHI
Secteur 1 - Viandes + Poisson						
151A	12,18	-0,14	0,17	1,07	-1,26	185
151C	4,94	-0,51	-1,21	1,26	-0,40	324
151E	7,96	1,98	-1,09	3,23	0,12	120
152Z	2,30	4,86	1,62	4,22	-0,84	308
Secteur 2 - Industrie laitière						
155A	6,56	0,29	-1,22	1,44	0,04	858
155B	1,70	-0,39	-1,52	0,67	0,59	914
155C	8,14	0,59	-0,66	1,85	-0,57	325
155D	1,69	-3,71	-2,08	-2,60	1,09	642
155F	1,18	-2,44	-0,75	-1,55	-0,15	1787
Secteur 3 - Industrie des boissons						
159A	1,66	2,16	-0,35	0,96	1,97	1469
159B	1,09	-2,45	-0,28	-1,88	-0,41	1457
159D	0,29	7,06	-1,09	7,48	0,66	1009
159F	3,26	4,78	0,02	4,45	0,49	535
159G	1,51	5,44	-1,17	6,02	0,87	156
159N	1,80	-0,85	-0,16	-1,40	0,88	3108
159S	2,43	3,08	0,51	3,25	-0,41	1810
159T	2,34	2,96	0,40	3,04	-0,48	2093
Secteur 4 - Grains et aliments pour animaux						
156A	1,28	-1,63	-1,41	-0,47	0,23	529
156B	0,85	1,18	-1,41	2,17	0,49	1237
157A	4,79	-1,18	-1,33	-0,27	0,57	136
157C	1,95	7,98	-0,01	8,43	-0,77	2413
Secteur 5 - Autres IAA						
153A	0,55	1,14	1,67	1,22	-1,60	2255
153C	0,78	2,97	-0,38	3,45	0,24	1378
153E	2,43	2,32	-0,33	2,11	0,35	534
153F	1,28	6,44	0,46	7,55	-1,25	907
154A	0,73	14,83	-0,23	16,32	0,37	4312
154C	1,05	-0,74	0,65	-1,74	0,18	4492
158A	3,24	4,93	0,02	5,51	-0,53	229
158F	2,47	1,29	1,63	1,33	-1,57	1386
158H	3,19	-2,92	-1,82	-1,54	0,39	1873
158K	4,86	6,80	0,24	6,44	-0,21	1344
158M	0,86	-1,82	-1,04	-1,37	0,79	2032
158P	2,07	-4,91	0,48	-4,36	-0,57	2709
158R	0,75	-0,73	-0,74	0,21	-0,08	2081
158T	1,00	3,56	0,87	4,01	-1,20	2500
158V	2,61	1,32	0,13	3,21	-1,93	835

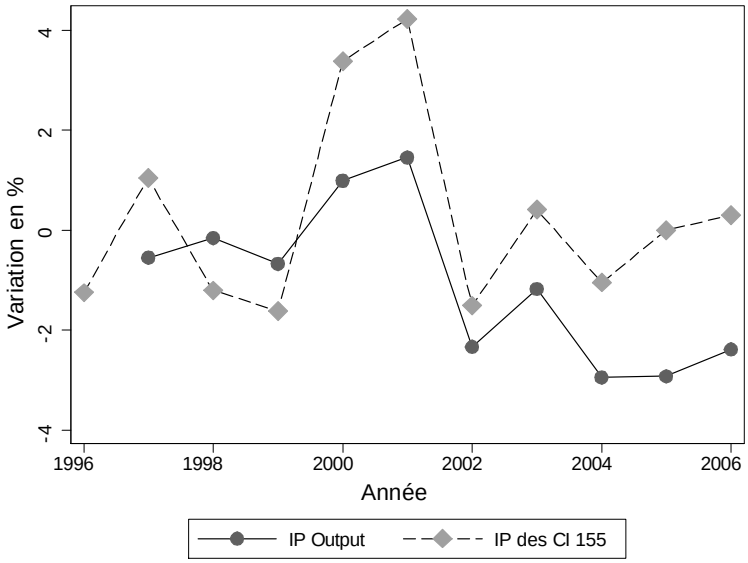
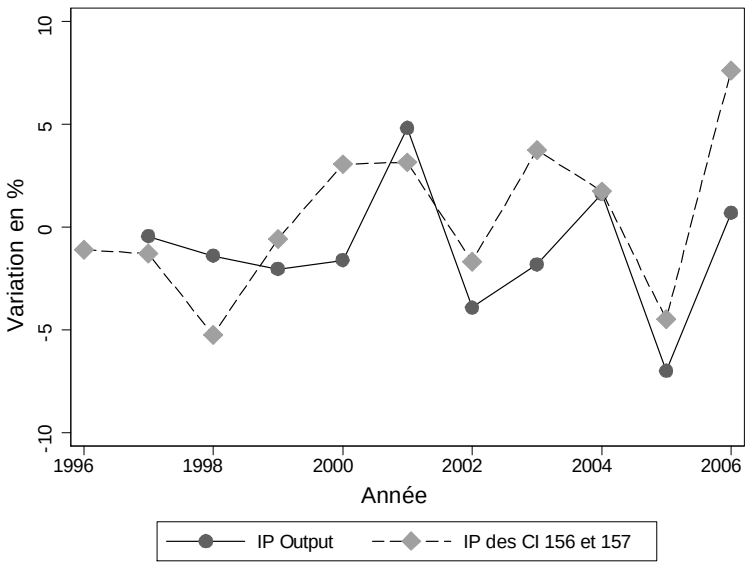
Les classes 154E, 156D, 159J, 159L et 159Q ont été supprimées du tableau de résultats pour des raisons de secret statistique.

H Comparaison de l'évolution du prix de l'output et du prix des consommations intermédiaires pour les secteurs Viande, lait et grains.

Secteur de la Viande



Secteur laitier



Secteur des grains