

Gains de productivité et évolution de la rentabilité des élevages bovins français sur trois décennies (1988-2018)

Patrick VEYSSET • Université Clermont Auvergne, INRAE, VetAgro Sup, UMR Herbivores, Saint-Genès-Champagnelle
patrick.veysset@inrae.fr

Sanae BOUKHRISS • Université Clermont Auvergne, INRAE, VetAgro Sup, UMR Herbivores, Saint-Genès-Champagnelle ; CIHEAM-IAMM, Université Montpellier, Montpellier

Cette étude analyse l'évolution de la productivité globale des facteurs, du partage des gains de productivité et de la rentabilité des élevages professionnels français de bovins lait et viande sur les 31 dernières années (1988-2018). L'augmentation continue de la productivité du travail masque la baisse de la productivité des autres facteurs et la baisse (ou stagnation) de l'efficacité technique des systèmes de production. Le surplus économique accumulé par les exploitations provient principalement des collectivités publiques sous forme de subventions, et est majoritairement capté par l'aval des filières de productions animales et végétales sous forme de baisse de prix des produits agricoles à la production. La rentabilité des élevages bovins (lait et viande) a baissé. Ces tendances également observées à l'échelle de l'élevage bovin européen, interrogent sur l'utilisation des progrès réalisés sur longue période et sur la place des éleveurs dans leurs filières respectives. (JEL : Q12).

MOTS-CLÉS : *compte de surplus, productivité globale des facteurs, microéconomie, systèmes d'élevage*

Productivity gains and changes in the profitability of French bovine farms over three decades (1988-2018)

This study analyzes the evolution of global factor productivity, the sharing of productivity gains and the profitability of French professional dairy and beef cattle farms over the last 31 years (1988-2018). The continuous increase in labor productivity masks the decline in the productivity of other factors and the decline (or stagnation) in the technical efficiency of production systems. The economic surplus accumulated by the farms comes mainly from the public authorities in the form of subsidies and is mostly captured by the downstream animal and crop production chains in the form of lower producer prices for agricultural products. The profitability of cattle farms (milk and meat) declined. These trends, also observed on the scale of European cattle farming, raise questions about the use of the progress made over the long term and about the place of farmers in their respective sectors. (JEL: Q12).

KEYWORDS: *surplus account, total factor productivity, farm economics, livestock farms*

Les gains de productivité réalisés en agriculture sont une source de compétitivité pour le secteur (Latruffe, 2010) et sont souvent évalués afin d'analyser la compétitivité relative de différents pays (Ball *et al.*, 2010). Ces comparaisons internationales se basent sur des indices de prix issus des statistiques nationales pour calculer

des variations de prix et de volumes d'ex-trants ou d'intrants (Ball *et al.*, 1997). Cependant, ces travaux n'étudient pas le partage des gains de productivité entre les acteurs, notamment les bénéficiaires des variations de prix. La méthode des comptes de surplus (Courbis et Temple, 1975 ; Méraud, 1979) permet d'analyser

cette répartition, cet échange de biens et de services entre une entreprise et ses partenaires économiques (fournisseurs, clients, employés, actionnaires, etc.) sur une période donnée.

Chaque transaction présente dans le compte de résultat des entreprises (y compris les aides perçues ou les capitaux empruntés), et exprimée en valeur, est décomposée selon deux dimensions : le volume et le prix. Ceci permet de calculer, entre deux dates, un surplus de productivité global (SPG, variation de volume de produits nette de la variation de volume de facteurs utilisés), ainsi que les variations du prix des produits et de la rémunération des facteurs de production. Cette méthode peut être appliquée aussi bien à une branche de l'économie telle que l'agro-alimentaire ou l'agriculture (Dechambre, 1994 ; Butault, 2006 ; Boussemart *et al.*, 2012 ; Boussemart et Parvulescu, 2021) qu'à un secteur productif particulier (Butault *et al.*, 1994).

Cependant, à notre connaissance, très peu d'études se sont intéressées à la formation et au partage des gains de productivité réalisés par un ensemble d'exploitations agricoles spécialisées, en lien avec l'évolution des pratiques, des prix et du revenu des agriculteurs. L'élevage de ruminants reste l'activité agricole engendrant les revenus les plus faibles sur le long terme parmi l'ensemble des exploitations agricoles françaises (Piet *et al.*, 2021). Veysset *et al.* (2017) ont montré, à partir d'un échantillon d'éleveurs bovins viande du bassin Charolais, que la productivité globale des facteurs de ces éleveurs n'a que très légèrement augmenté sur 35 ans (1980-2015), l'augmentation continue de la productivité du travail ayant masqué la baisse de celle des autres facteurs.

L'objectif de cette étude est d'analyser l'évolution de la formation et de la répartition de ces gains de productivité pour l'ensemble des éleveurs de bovins (lait et

viande) français au cours des 31 dernières années (1988-2018) en utilisant des données agrégées de la statistique du ministère de l'Agriculture. Après avoir présenté la base de données utilisée, nous détaillerons les choix méthodologiques adoptés. Nous présenterons ensuite les résultats sur l'ensemble de la période et sur différentes sous-périodes déterminées selon les évolutions des marchés et politiques publiques, pour les exploitations bovines laitières et viande respectivement. Les évolutions en termes de productivité, d'efficacité technique et de taille des structures observées chez ces exploitations françaises seront discutées et confrontées aux tendances observées dans le secteur de l'élevage bovins européen. Enfin, nous discuterons du partage des gains de productivité réalisés par les éleveurs et de l'évolution des prix avant de conclure sur l'utilisation des progrès et sur la place des éleveurs dans les filières.

Matériel et méthodes

1. Base de données : le réseau d'information comptable agricole

Le Réseau d'information comptable agricole (Rica) collecte des données comptables détaillées auprès d'un échantillon statistiquement représentatif d'exploitations agricoles dites « moyennes et grandes » regroupant plus de 88 % des emplois agricoles totaux et 93 % de la superficie agricole française (Agreste, 2020). La statistique agricole classe les exploitations selon une typologie fondée sur leur localisation (région), leur orientation technico-économique (Otex) et sur leur classe de dimension économique (Cdex).

Notre analyse sur longue période (1988 à 2018 en échantillon glissant) porte sur les exploitations laitières spécialisées de l'Otex 4500 (BL) et les exploitations bovins-viande (naisseurs, naisseurs-engraisseurs et engraisseurs) de l'Otex 4600 (BV). Au

Tableau 1. Nombre et caractéristiques structurelles des exploitations du Rica en Otex 4500 et Otex 4600 pour les années 1988, 2003 et 2018

	Bovins Lait Otex4500			Bovins Viande Otex4600		
	1988	2003	2018	1988	2003	2018
Nb d'exploitations dans échantillon	1 776	1 259	970	513	518	712
Nb d'exploitations représentées	142 541	60 847	45 227	33 419	35 389	28 832
Surface agricole utile SAU (ha)	39,4	70,4	93,5	58,3	87,3	110,6
Main-d'œuvre totale (UTA)	1,57	1,58	1,60	1,46	1,36	1,38
Effectif d'animaux (UGB)	47,2	74,5	93,5	65,8	99,8	120,5

Source : Agreste Rica (1988-2018).

cours des 31 années étudiées, le nombre d'exploitations BL a chuté de 68 % (tableau 1). Le nombre d'exploitations BV a plus faiblement chuté (-13 %) du fait de la conversion d'exploitations BL en exploitations BV. La surface agricole utile (SAU) moyenne de ces exploitations a fortement augmentée (+137 % et +90 % respectivement pour les BL et BV), ainsi que la taille des troupeaux exprimée en nombre d'Unités gros bétail (UGB, +98 % et +83 % respectivement pour les BL et BV). Le nombre de travailleurs totaux par exploitation (UTA) s'est maintenu dans les exploitations BL et a baissé de 5 % pour les BV.

2. Productivité des facteurs, efficience technique, gain de productivité et compte de surplus

L'efficience, ou productivité, d'un système de production reflète sa capacité à produire à partir d'une quantité de ressources donnée. La productivité totale des facteurs mesure le rapport entre le volume de production d'une entreprise et la quantité de facteurs de production qu'elle a utilisée, l'efficience technique étant évaluée par la productivité des facteurs variables (Veysset *et al.*, 2015). Si, entre deux exercices, le volume de la production a augmenté plus vite que celui des facteurs utilisés, il y a gain de productivité. La valeur économique de cette différence de variation de volumes est appelée surplus de productivité global (SPG).

Selon l'hypothèse d'épuisement du produit dans la rémunération des facteurs (la valeur des différents produits d'une entreprise couvre totalement la valeur de tous les facteurs de production utilisés), nous pouvons montrer qu'il y a égalité entre l'évolution de la productivité globale (SPG) d'une entreprise et l'évolution des prix des divers produits et intrants, appelée avantages prix (AP). Il est alors possible de déterminer par la méthode des comptes de surplus qui sont les agents économiques partenaires directs de l'exploitation agricole bénéficiaires de ces gains de productivité globale (*cf. encadré*). Cette méthode nécessite une décomposition volumes-prix des variations de valeurs économiques observées entre deux années. Les valeurs annuelles de chaque produit agricole et charge fournis par le Rica ont été déflatées avec leur indice générique respectif (tableau 2).

Concernant les facteurs travail, terre et capital emprunté, nous avons utilisé les volumes donnés par le Rica : unités de travail agricole (UTA) non salariées, UTA salariées, hectares de SAU en fermage et dettes à long ou moyen terme. Nous avons divisé les valeurs des postes suivants : « charges de personnels ; charges sociales de l'exploitant ; loyers et fermages ; charges financières » par les volumes respectifs pour obtenir les prix unitaires. Enfin, nous avons fait l'hypothèse que les aides et subventions ne présentent pas de variation de volume du fait de leur large

Tableau 2. Indicateurs et indices de prix des produits et charges disponibles dans le Rica répartis en catégorie représentant les différents agents économiques

Agents économiques	Indicateur Rica (valeur économique annuelle)	Indice de prix ou prix
Aval viande bovine	Produit brut bovins	IPPAP ¹ Gros Bovins
Aval produits laitiers	Produit brut lait vache	IPPAP Lait Vache
Aval autres herbivores	Produit brut autres herbivores (ovins, caprins)	IPPAP Ovins
Aval autres produits animaux	Produit brut porcs	IPPAP Porcins
	Produit brut volaille	IPPAP Volaille
	Produit brut céréales	IPPAP Céréales
Aval produits végétaux	Produit cultures industrielles	IPPAP Oléagineux
	Produit brut autres végétaux (= prod. brut végétaux – prod. brut céréales – prod. brut cult. indus.)	
Aval autres produits	= production de l'exercice – prod. brut végétaux – prod. brut animaux – prod. brut produits animaux	IPPAP Indice Général
État, UE, collectivités	Subventions d'exploitation	Subventions d'exploitation
	Engrais et amendements	IPAMPA ² Engrais et Amendements
	Semences et plants	IPAMPA Semences et Plants
	Produits phytosanitaires	IPAMPA Produits de Protection des Cultures
	Aliments du bétail	IPAMPA Aliments des Animaux
	Produits vétérinaires	IPAMPA Produits et Services Vétérinaires
Fournisseurs de consommations intermédiaires	Carburants et lubrifiants	IPAMPA Énergie et Lubrifiants
	Fournitures	IPAMPA Biens et Services de Consommation Courante
	Travaux par tiers	IPAMPA Matériel et Petit Outillage
	Entretien et réparation du matériel	IPAMPA Matériel et Petit Outillage
	Eau, gaz, électricité, petit matériel, autres, loyers matériaux, entretien bâtiments...	IPAMPA Frais Généraux
	Assurances	IPAMPA Matériel Agricole
Apporteurs de capital	Dotations aux amortissements - matériel	IPAMPA Bâtiments d'Exploitation
	Dotations aux amortissements - constructions	IPAMPA Ouvrages
	Dotations aux amortissements - autres	Charges financières/Dettes LMT ³
	Charges financières	Charges financières/Dettes LMT ³
Propriétaire foncier	Loyers et fermages	Loyers fermages/ha SAU en fermage
Salariés	Charges personnelles	Charges personnelles/UTA salariées
Exploitant cotisations sociales	Charges sociales de l'exploitant	Charges sociales de l'exploitant/UTA non salariée
Rémunération managériale exploitant	Profitabilité (non fourni par le Rica)	(Σ Extrants - Σ Intrants) / UTA non salariée

1 IPPAP : indice des prix des produits agricoles à la production

2 IPAMPA : indice des prix d'achat des moyens de production agricole

3 LMT : long et moyen terme

Source : les auteurs.

découplage : la variation de la valeur totale observée correspond donc à la variation du prix des subventions. Les variations de valeurs entre deux années, ainsi déflatées,

dépendent alors uniquement des variations de volumes. Les variations des indices de prix d'une année à l'autre reflètent les variations de prix.

Encadré. Surplus de productivité globale et comptes de surplus

Surplus de Productivité Globale

Si $Y_{j,t}$ et $X_{i,t}$ sont les quantités respectives du produit j et de l'intrant i à la date t , dY_j et dX_i leurs variations correspondantes entre les deux dates t et $t+1$, $p_{j,t}$ et $w_{i,t}$ leur prix unitaire respectif à la date t , on a :

$$\text{Surplus de Productivité Global SPG} = \sum_{j=1}^j p_{j,t} dY_j - \sum_{i=1}^i w_{i,t} dX_i$$

Compte de surplus

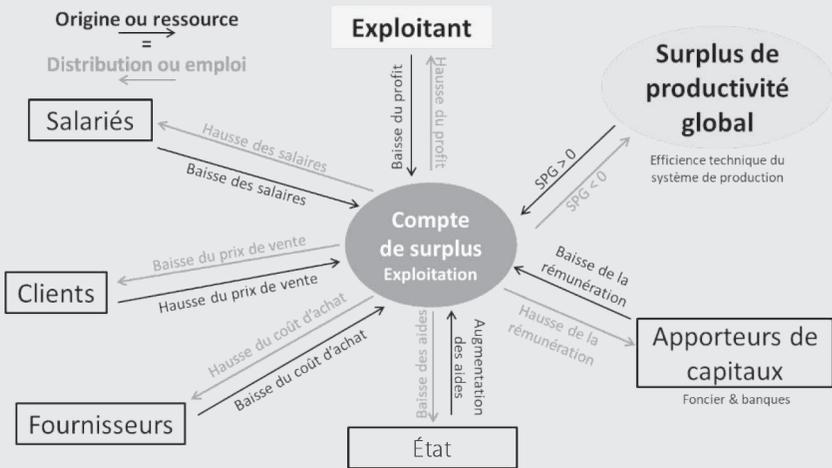
Nous pouvons montrer que le SPG (variations de volume pondérées par les prix de la période initiale), est égal à la résultante des variations de prix des produits et des intrants pondérées par les volumes finaux, appelée avantages prix (AP).

$$\sum_{j=1}^j p_{j,t} dY_j - \sum_{i=1}^i w_{i,t} dX_i = - \sum_{j=1}^j Y_{j,t+1} dp_j + \sum_{i=1}^i X_{i,t+1} dw_i \quad (1)$$

$SPG = AP$

Les AP négatifs des fournisseurs de l'exploitation pouvant être considérés comme des apports économiques nets à l'exploitation (baisse de charge pour l'exploitation liée à la baisse du prix de l'intrant), il est possible de les cumuler au SPG si ce dernier est positif et aux AP positifs des clients de l'exploitation (l'augmentation de produit liée à la hausse du prix du produit est une ressource économique pour l'exploitation). Nous obtenons alors le montant total des ressources économiques que les bénéficiaires d'avantages positifs vont se partager. Nous pouvons ainsi construire un compte de surplus équilibré entre emplois et ressources (figure 1).

Figure 1. Le compte de surplus



Source : Méraud, 1979 ; adapté par les auteurs

Décomposition volumes, prix : les indices de prix

Les indices des prix à la production des produits agricoles (IPPAP) et indices des prix d'achat des moyens de production agricole (IPAMPA) sont agrégés par grands sous-groupes de produits (bovins-viande, etc.) ou de charges (aliments gros bovins, etc.). Ils sont des moyennes des indices des postes élémentaires (vaches, jeunes bovins, génisses, bœufs et taureaux, tourteaux, luzerne déshydratée, aliment complet, etc.) pondérés par les volumes produits ou utilisés annuellement à l'échelle nationale. La variation de qualité au cours des années des types de produits et de charges est donc prise en compte dans les indices de regroupement, en faisant l'hypothèse que toutes les Otex ont suivi la même tendance nationale.

Dans l'équation (1), les variations de volumes sont pondérées par les prix de la période initiale (indice de type Laspeyres) et les variations de prix le sont par les volumes de la période finale (indice de type Paasche). Pour que le résultat final ne dépende pas d'un choix arbitraire de types d'indices, nous utiliserons l'approche de Bennet qui consiste à faire la moyenne arithmétique des résultats en Laspeyres et en Paasche (Boussemart *et al.*, 2012) :

$$\sum_{j=1}^j \left(\frac{p_{j,t} + p_{j,t+1}}{2} \right) dY_j - \sum_{i=1}^i \left(\frac{w_{i,t} + w_{i,t+1}}{2} \right) dX_i = \\ - \sum_{j=1}^j \left(\frac{y_{j,t} + y_{j,t+1}}{2} \right) dp_j + \sum_{i=1}^i \left(\frac{x_{i,t} + x_{i,t+1}}{2} \right) dw_i$$

Dans cette équation, nous avons déflaté tous les prix nominaux (valeur courante de l'année considérée) par l'indice des prix à la consommation (IPC) pour tenir compte de l'érosion monétaire et ainsi exprimer les résultats en valeur réelle (ou euros constants 2018).

Les variations de volume, de prix, les SPG et AP sont calculés chaque année $t+1$ par différence avec l'année t , puis nous additionnons ces résultats annuels pour obtenir le cumul des SPG et AP et ainsi réaliser le compte de surplus équilibré sur la période. Les différentes réformes de la PAC qui se sont succédées au cours des trois dernières décennies ont considérablement influencé la gestion des systèmes d'élevage de bovins (Veyssset *et al.*, 2014). La période étudiée de 31 années (1988-2018) a été divisée en trois sous-périodes en tenant compte des différentes réformes : i) 1988-1992, période de cinq ans avant la réforme Mac Sharry ; ii) 1993-2006, période de quatorze ans durant laquelle les réformes Mac Sharry et Agenda 2000 ont été pleinement appliquées (baisse des prix d'intervention des céréales et de la

viande bovine, compensée par des aides couplées aux animaux et aux surfaces) ; iii) 2007-2018, période de douze ans durant laquelle le découplage partiel des aides, leur modulation et le droit à paiement unique (DPU) sont en vigueur (accord de Luxembourg).

Résultats**1. Évolution des structures, de la productivité des facteurs et de l'efficacité technique**

Au cours des 31 années de 1988 à 2018, la SAU a augmenté en moyenne de 3,0 % et 2,0 % par an respectivement pour les BL et BV (tableau 3). Cette dynamique s'accompagne d'une augmentation de la taille du troupeau (en UGB) à un rythme moyen sur l'ensemble de la période presque identique.

Tableau 3. Taux d'évolution moyen annuel (en % par an) des caractéristiques structurelles, de la productivité partielle des facteurs et de l'efficacité technique des exploitations d'élevage bovins lait et viande, entre 1988 et 2018 et pour les sous-périodes 1988-1992, 1993-2006 et 2007-2018

	Bovins lait OTEX4500				Bovins viande OTEX4600			
	88-18	88-92	93-06	07-18	88-18	88-92	93-06	07-18
Surface agricole utile SAU (ha)	3,00	4,15	3,44	1,66	2,04	4,39	1,98	1,45
Main-d'œuvre totale (UTA)	0,76	-0,70	0,93	0,46	-0,10	-0,91	-0,16	0,11
Effectif d'animaux (UGB)	2,83	3,48	2,85	2,54	1,94	3,58	2,30	1,22
Production agricole (€ csts ¹)	3,66	5,54	3,90	2,64	1,82	2,03	2,92	0,78
Productivité du travail	2,90	6,24	2,97	2,18	1,92	2,94	3,07	0,67
Productivité des terres	0,66	1,39	0,46	0,98	-0,22	-2,36	0,94	-0,66
Productivité des cons. int. ²	0,21	0,41	0,41	-0,64	-0,55	0,48	-0,88	-0,64
Productivité du capital fixe	-0,31	2,54	-1,38	0,16	-0,86	3,30	-1,97	-0,10
Efficacité technique	0,11	0,83	0,04	-0,47	-0,62	1,15	-1,14	-0,51

Notes : ¹ Euros constants ; ² consommations intermédiaires.

Source : Rica (1988-2018) ; calculs des auteurs.

Le nombre d'emplois (UTA) par exploitation a légèrement diminué pour les BV (-0,10 % par an), et a augmenté pour les BL, mais à un rythme moins important que celui de la surface et des troupeaux (+0,76 % par an). La production agricole (en euros constants) a crû au rythme de 3,7 % par an pour les BL et 1,8 % par an pour les BV. Constatées sur les trois sous-périodes, les dynamiques d'agrandissement se sont ralenties sur la période 2007-2018.

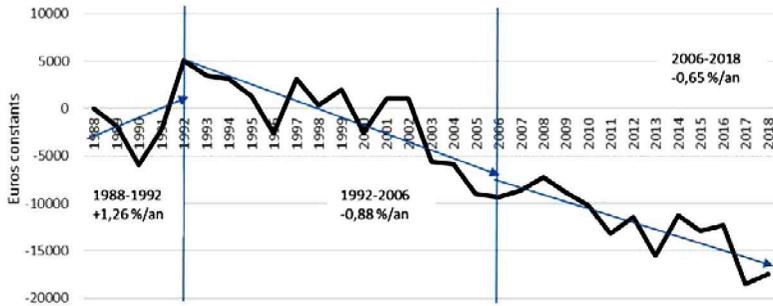
Du fait de l'accroissement de la production agricole plus rapide que celle de la main-d'œuvre, la productivité du travail a augmenté significativement sur les 31 années étudiées : +2,90 %/an pour les BL, +1,92 %/an pour les BV (tableau 3). Pour les BL, le volume de la production agricole a augmenté un peu plus vite que la taille des exploitations, ce qui a entraîné une augmentation de la productivité des terres de +0,66 % par an, sans que ce soit le cas en BV (-0,22 % par an). La productivité des consommations intermédiaires a baissé pour les élevages BV, elle augmente sensiblement pour les BL, mais avec une baisse significative sur les douze dernières années. La productivité du capital fixe décroît pour les deux orientations

technico-économiques, avec une forte décroissance sur la période 1993-2006. Ces évolutions plutôt à la baisse (ou au mieux stagnantes) de la productivité des consommations intermédiaires et du capital fixe font que l'efficacité technique du système de production baisse pour les BV (-0,62 %/an) et augmente très légèrement (+0,11 %/an) pour les BL.

2. Surplus de productivité global

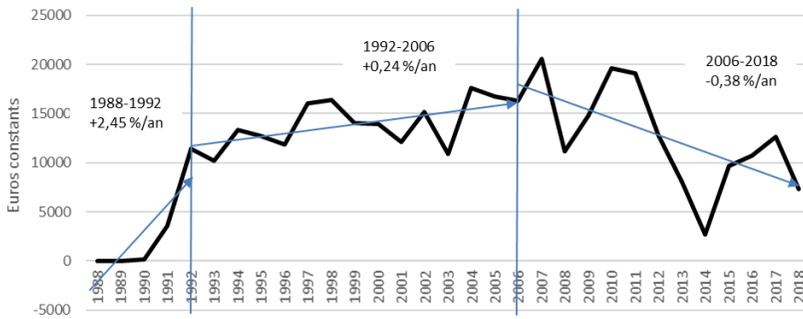
Otex bovins viande : le cumul du surplus de productivité global (ou l'évolution cumulée de la productivité globale des facteurs) tend à diminuer entre 1988 et 2018 à un rythme de -0,57 % par an (figure 2). Cette diminution de la productivité globale des facteurs est quasi constante depuis 1993 du fait de la baisse de l'efficacité technique de ces systèmes de production. Pour une augmentation du volume du produit équivalente à 29 700 € (à prix constants) entre 1988 et 2018, l'augmentation du volume des consommations intermédiaires équivaut à 32 400 €, la mécanisation (carburant, entretien matériel et travaux par tiers) étant le poste qui a le plus augmenté (+11 100 €), puis vient l'alimentation achetée (+7 700 €).

Figure 2. Surplus global de productivité (SPG) cumulé de 1988 à 2018 et taux moyen annuel de croissance par sous-période pour l'Otex bovins viande



Source : Rica (1988-2018) ; calculs des auteurs.

Figure 3. Surplus global de productivité (SPG) cumulé de 1988 à 2018 et taux moyen annuel de croissance par sous-période pour l'Otex bovins lait



Source : Rica (1988-2018) ; calculs des auteurs.

L'augmentation de la productivité du travail a nécessité un fort besoin de mécanisation et d'équipements qui s'est traduit par une augmentation cumulée du volume de capital fixe utilisé équivalente à 10 700 €, ces investissements ayant été réalisés en quasi-totalité (93 %) sur la période 1993-2006.

Otex bovins lait : sur la période 1988-2018, la variation de volume des produits animaux (+136 600 € dont +106 200 € pour le lait) est légèrement plus importante que celle des intrants (+129 300 € dont +88 600 € pour les consommations intermédiaires). Le cumul du SPG de 1988 à 2018 est positif

(+7 400 €) avec un rythme de croissance de +0,26 % par an malgré une baisse de 0,38 % par an sur la dernière période 2007-2018 (figure 3). Parmi les consommations intermédiaires, ce sont les achats d'aliments qui ont le plus fortement augmenté en volume (+26 700 €), suivi de la mécanisation (+25 400 €). L'utilisation d'aliments achetés et de mécanisation s'est intensifiée au cours de la période 2007-2018, l'augmentation d'utilisation de ces intrants a capté respectivement 32 % et 25 % de la valeur de l'augmentation du volume de la production agricole, contre 12 % et 15 % sur les autres périodes, d'où une baisse du SPG entre 2007 et 2018.

3. Comptes de surplus : origine et distribution du surplus économique cumulé

OTEX bovins viande : de 1988 à 2018, le cumul du surplus économique engendré par les exploitations bovins-viande se monte à 47 000 €, soit 1 570 € par an (tableau 4). Il provient pour 79 % de l'augmentation des aides publiques attribuées aux éleveurs, pour 11 % de la baisse du profit des exploitants, pour 6 % des propriétaires fonciers du fait de la baisse du prix des fermages et pour 4 % des apporteurs de capitaux du fait de la baisse des taux d'intérêt du capital emprunté. Les principaux bénéficiaires de ce surplus économique sont les acteurs de l'aval des filières qui captent 57 % des ressources sous forme de baisse des prix d'achat des produits agricoles. Trente-sept pour cent de ce surplus doit financer la perte en productivité globale des facteurs. Les prix moyens des consommations intermédiaires et le coût moyen du travail salarié ont peu évolué en euros constants au cours de cette période, les avantages prix de ces acteurs ne représentant que 1 % du surplus économique cumulé. Malgré une baisse de la profitabilité du travail managérial, les cotisations sociales des exploitants captent 4 % du surplus.

Au cours de la première période de quatre ans (1988-1992), le cumul du

surplus économique provient pour 32 % des gains de productivité réalisés par les éleveurs (SPG), pour 41 % d'une augmentation des aides publiques et pour 18 % de la baisse des prix des consommations intermédiaires. Sur cette courte période l'aval des filières capte 89 % du surplus sous forme de baisse des prix, la rémunération des exploitants n'évolue pas (figure 4). À partir de 1993, le SPG chute du fait de la baisse de l'efficacité technique des systèmes de production. De 1993 à 2006, les réformes de la Politique agricole commune (PAC) Mc Sharry et Agenda 2000 renforcent le poids des aides publiques dans l'économie de l'exploitation d'élevage bovins viande. L'augmentation de ces aides constitue alors la quasi-totalité (93 %) du surplus économique généré et finance la baisse du SPG, celle du prix de la viande (l'aval de la filière viande bovin capte 23 % du surplus) et l'augmentation de la rémunération des exploitants (25 % de l'emploi du surplus).

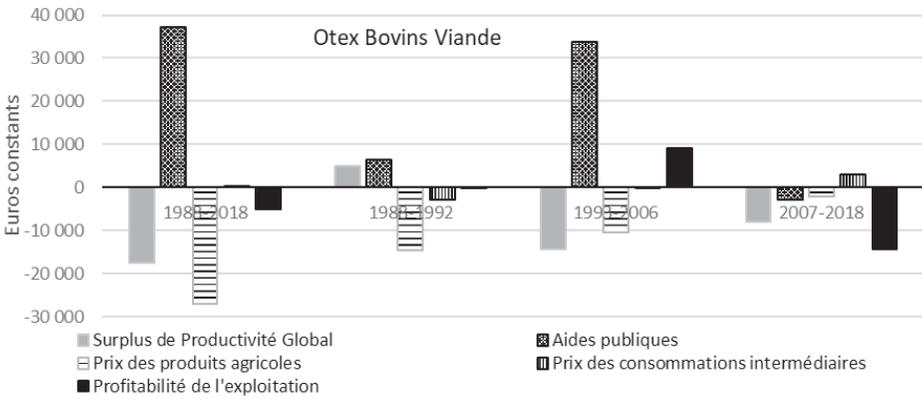
À partir de 2007, le découplage partiel et la modulation des aides publiques entraînent une baisse des aides qui capte alors 16 % du surplus économique généré de 2007 à 2018. Le prix de la viande bovine continue de baisser (l'aval de la filière viande bovine capte 17 % du surplus) alors que l'augmentation du prix des céréales

Tableau 4. Compte de surplus cumulé 1988-2018, moyenne par exploitation de l'Otex bovins viande en euros constants et en pourcentage des ressources et emplois

Emplois	€	%	Ressources	€	%
Surplus global de productivité	17 415	37	Collectivités publiques	37 301	79
Aval viande bovine	22 138	47	Propriétaires foncier	2 663	6
Aval produits végétaux	3 864	8	Apporteurs de capital	1 966	4
Aval autres productions	926	2	Exploitant profitabilité	5 026	11
Fournisseurs cons. intermédiaires	202	1			
Salariés	341	1			
Cotisations sociales (MSA)	2 070	4			
Total Emplois	46 956	100	Total Ressources	46 956	100

Source : Rica (1988-2018) ; calculs des auteurs.

Figure 4. Valeur cumulée (euros constants) de 1988 à 2018 et sur les trois sous-périodes (1988-1992, 1993-2006 et 2007-2018) du surplus de productivité global, des aides publiques, du prix des produits agricoles, du prix des consommations intermédiaires et de la rentabilité des exploitations pour l'Otex bovins viande



Source : Rica (1988-2018) ; calculs des auteurs.

entraîne une augmentation du prix de l'aliment acheté, les fournisseurs de consommations intermédiaires captent 18 % du surplus. La baisse du SPG et ces variations de prix et d'aides défavorables aux éleveurs sont financés à 81 % par la baisse de rentabilité des exploitations.

OTEX bovins lait : le cumul du SPG sur la période 1988-2018 étant positif, celui-ci représente 16 % des ressources du surplus économique en cumul engendré par les exploitations BL (47 200 €, soit 1 570 €/an, *tableau 5*). L'augmentation des aides publiques (63 %) de ce surplus. Pour les mêmes raisons que pour les élevages bovins-viande, les apporteurs de capitaux, les fournisseurs de consommations intermédiaires et les propriétaires fonciers sont à l'origine de 7 %, 7 % et 4 % respectivement de ce surplus. La légère baisse de la rémunération des exploitants (rentabilité) apporte 3 % de ce surplus économique cumulé. Ces ressources sont captées à 88 % par l'aval des filières sous forme de baisse des prix de la production laitière (56 %) et des autres productions (16 % et 14 % respectivement

pour la viande bovine et les cultures). L'augmentation des cotisations sociales des exploitants captent 11 % du surplus. Les gains de productivité réalisés par ces exploitations laitières, et l'augmentation des aides publiques ont donc compensé la baisse des prix des produits agricoles sans que la rémunération des exploitants ne s'améliore (*figure 5*).

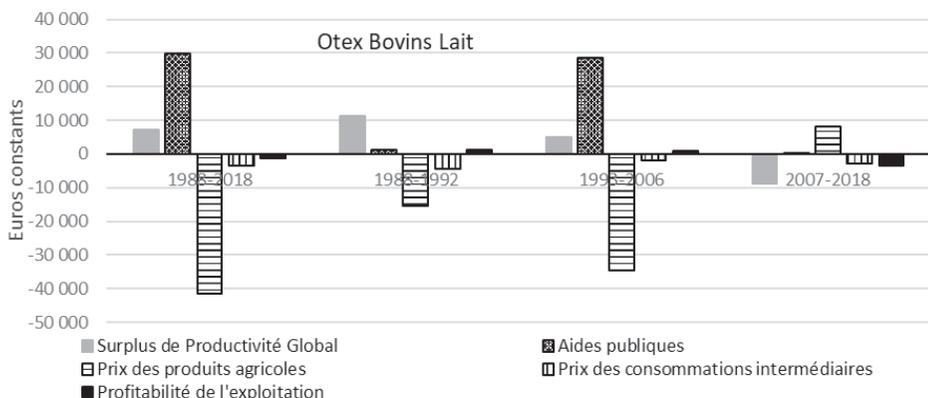
Sur la période 1988-1992, les ressources du surplus économique cumulé proviennent pour 63 % des gains de productivité réalisés et pour 25 % des fournisseurs du fait de la baisse des prix des consommations intermédiaires (aliments du bétail) ; ces ressources sont captées à 86 % par l'aval des filières (33 % pour l'aval de la filière laitière), et 7 % par les exploitants sous forme d'augmentation de leur profit (*figure 5*). Au cours de la seconde période (1993-2006), le cumul du surplus économique provient pour 13 % des gains de productivité réalisés par les éleveurs et pour 75 % d'une augmentation des aides publiques. L'aval des filières capte 90 % du surplus généré entre 1993 et 2006 sous forme de baisse des prix (69 % pour la

Tableau 5. Compte de surplus cumulé 1988-2018, moyenne par exploitation de l'Otex bovins lait en euros constants et en pourcentage des ressources et emplois

Emplois	€	%	Ressources	€	%
Aval produits laitiers	26 618	56	Collectivités publiques	29 910	63
Aval viande bovine	7 498	16	Surplus Global de Productivité	7 352	16
Aval produits végétaux	6 675	14	Propriétaires foncier	2 105	4
Aval autres productions	812	2	Apporteurs de capital	3 043	7
Salariés	364	1	Fournisseurs cons. intermédiaires	3 384	7
Cotisations sociales (MSA)	5 246	11	Exploitant profitabilité	1 419	3
Total Emplois	47 213	100	Total Ressources	47 213	100

Source : Rica (1988-2018) ; calculs des auteurs.

Figure 5. Valeur cumulée (euros constants) de 1988 à 2018 et sur les trois sous-périodes (1988-1992, 1993-2006 et 2007-2018) du surplus de productivité global, des aides publiques, du prix des produits agricoles, du prix des consommations intermédiaires et de la profitabilité des exploitations pour l'Otex Bovins Lait



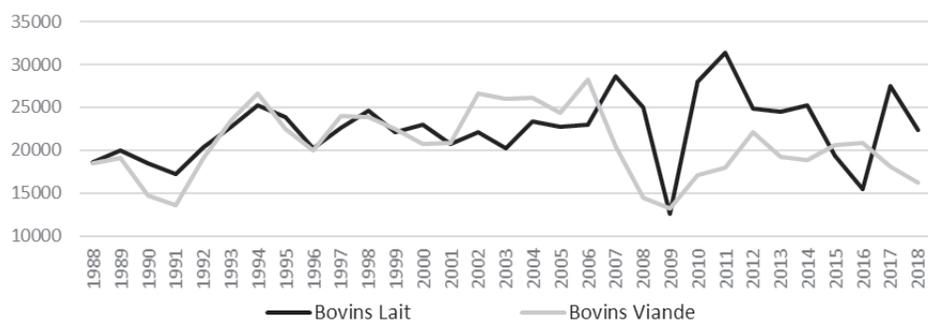
Source : Rica (1988-2018) ; calculs des auteurs.

filière laitière), la rémunération des exploitants évolue peu captant seulement 2 % de ce surplus. La période 2007-2018 voit le prix du lait et des cultures augmenter, cette augmentation des prix est à l'origine de 63 % du surplus économique (40 % pour la filière laitière). Malgré cette augmentation des prix des produits agricoles, la rémunération des exploitants baisse et est à l'origine de 25 % du surplus. Ce surplus économique cumulé entre 2007 et 2018 bénéficie à 21 % aux fournisseurs de consommations intermédiaires et notamment d'aliments du bétail du fait de la

hausse du prix des céréales, et doit financer la baisse de la productivité des facteurs, le SPG captant 63 % du surplus.

L'évolution du revenu par exploitant, mesuré par le résultat courant avant impôts par travailleur non salarié (RCAI/UTANS), est le résultat de l'évolution de la profitabilité des exploitations et du nombre d'exploitants à rémunérer. En moyenne sur 31 ans et en euros constants, le RCAI/UTANS des exploitations BV françaises s'est élevé à 20,6 k€ avec une tendance à la baisse de 0,21 % par an (figure 6). Les exploitations BL ont dégagé un RCAI/

Figure 6. Résultat courant avant impôts par travailleurs non-salariés de 1988 à 2018 (en euros constants) pour les Otex Bovins Lait et Bovins Viande



Source : Rica (1988-2018).

UTANS moyen de 22,4 k€, avec une très légère amélioration de +0,47 % par an.

Discussion

Afin de décomposer l'évolution d'une valeur économique en effet volume et effet prix, Méraud (1979) préconise de travailler sur des données fines au sein d'une entreprise plutôt que sur des données agrégées pour limiter le biais lié à l'utilisation d'indices de prix moyens. La qualité de l'information et des bases de données est donc primordiale. L'utilisation des données agrégées du Rica permet d'avoir une vision statistiquement représentative de l'évolution des secteurs étudiés. Le Rica ne fournissant pas (ou peu) de données de nature qualitative (type d'aliments ou d'engrais achetées, engagement de la production dans une filière qualité) et quantitative (quantité des consommations intermédiaires achetées, quantité de viande vive bovine produite), l'utilisation des données individuelles Rica n'aurait pas apporté de précisions supplémentaires, puisque, en l'absence d'indications sur les volumes produits et achetés par chaque éleveur, les valeurs économiques auraient dû être déflatées des mêmes indices de prix pour tous. Afin d'étudier finement les stratégies productives et économiques

des éleveurs français, ainsi que leurs évolutions, variabilité et dispersion, il serait indispensable de disposer de données de réseaux technico-économiques sur le long terme et statistiquement représentatifs.

Concernant les hypothèses retenues, nous avons fait le choix de ne considérer qu'un effet prix pour les variations d'aides publiques. Malgré leur large découplage, la perception de ces aides est liée à la présence d'hectares de surface agricole éligibles. Nous aurions donc pu considérer l'existence d'un effet volume représenté par la variation du nombre d'hectares de SAU. Nous avons réalisé les calculs avec cette nouvelle hypothèse : bien que les résultats diffèrent en valeur, les évolutions tendancielles sont inchangées.

1. Productivité du travail et efficience technique

La productivité totale des facteurs de l'agriculture européenne (EU-28, European Commission, 2016) a lentement mais régulièrement augmenté au fil du temps (taux de croissance annuelle de 1 % entre 1995 et 2005, et de 0,8 % entre 2005 et 2015). L'analyse de l'évolution de la productivité partielle des facteurs montre que la croissance de la productivité du travail a le plus contribué aux gains de productivité totale. Le travail a été, dans une large mesure,

remplacé par le capital. La productivité du capital montre une tendance générale à la baisse, tandis qu'il n'y a pas de gains sur la productivité des consommations intermédiaires. L'efficacité technique de l'ensemble du secteur agricole de l'UE-28 n'a pas augmenté depuis le début des années 2000 (European Commission, 2016).

La productivité du travail semble avoir été le principal moteur du développement des élevages de bovins français, sans que pour autant leur rentabilité et le revenu par travailleur ne s'améliorent significativement. Au cours de ces trois décennies, il y a certainement eu des progrès techniques, technologiques et de connaissances, importants. Toutefois, l'efficacité technique des systèmes d'élevage bovins au mieux stagne voire chute fortement dans le cas de l'élevage bovins-viande. Il y a donc eu une substitution du travail par le capital et les intrants, sans gain global de productivité. Pour accompagner la croissance de taille des troupeaux, et assurer leur bonne gestion, les éleveurs ont réalisé d'importants investissements en matériel, bâtiments d'élevage et équipements (notamment sur la période 1993-2006) qui ne se sont pas totalement traduits par une augmentation proportionnelle des volumes de production.

Parmi les consommations intermédiaires utilisées, les aliments achetés sont ceux qui ont le plus augmenté en volume. Cette consommation accrue d'aliments concentrés a répondu à l'un des objectifs de la réforme de la PAC de 1992 (réforme MacSharry) qui était de promouvoir l'incorporation de céréales cultivées dans l'UE dans l'alimentation animale *via* une forte baisse des prix des céréales (-50 % en euros constants entre 1992 et 2005). Les éleveurs ont ainsi pu augmenter la taille de leurs troupeaux d'herbivores et simplifier la charge de travail liée à l'alimentation (Aubron *et al.*, 2016 ; Hostiou et Fagon, 2012) en distribuant davantage de concentrés (faciles à stocker et à distribuer) au détriment de la valorisation de l'herbe.

Le second poste de consommations intermédiaires ayant le plus augmenté est la mécanisation, dont la consommation de carburant. Contrairement aux élevages de l'Europe du Nord, les élevages laitiers français n'ont pas participé à l'expansion des volumes de production après la fin des quotas laitiers en 2015 et ont fait le choix d'une intensification limitée de la surface agricole (les exploitations laitières de l'Ouest de la France produisent 7 500 kg de lait par ha de surface fourragère et par an contre plus de 11 000 kg en Allemagne du Nord, 14 000 kg au Danemark, 15 000 kg aux Pays-Bas) pour maintenir une certaine autonomie alimentaire à l'échelle de l'exploitation. Cette autonomie alimentaire provient avant tout de fourrages stockés (contrairement à l'Irlande qui mise beaucoup sur le pâturage et produit 8 500 kg de lait par ha), ce qui entraîne un coût de mécanisation de la chaîne de récolte et de distribution des fourrages plus élevé que chez nos concurrents européens (Chatellier *et al.*, 2021).

Les éleveurs irlandais de bovins-viande n'ont pas cherché à augmenter la taille de leur ferme et leur productivité du travail au cours des dix dernières années. Ces élevages ayant toujours une très faible rentabilité et étant de plus en plus dépendants des aides publiques, plus de 35 % de ces éleveurs sont double actifs avec un emploi et donc un revenu hors de la ferme (Dillon *et al.*, 2017). La rentabilité des élevages bovins-viande espagnols reste également faible. Ces éleveurs ont cherché à développer des activités économiques complémentaires au sein de leurs fermes, telles que le tourisme dans certaines vallées pyrénéennes (Munoz-Ulecia *et al.*, 2021).

2. Agrandissement et économies de taille

L'augmentation du volume des facteurs variables de production utilisés (hors travail) ayant été plus rapide que celle de la production agricole, nous n'observons pas

d'économie d'échelle en élevage BV. Au niveau international, il n'y a pas de consensus sur les liens entre la taille des exploitations et l'efficacité des systèmes agricoles. Certains auteurs ont fait état d'économies d'échelle avec l'augmentation de la taille des exploitations (Morrison Paul *et al.*, 2004 ; Mosheim et Knox Lowell, 2009), tandis que d'autres ont montré que le lien n'était pas nécessairement linéaire et que l'efficacité pouvait diminuer (inefficacité d'échelle) au-delà d'un certain seuil (Helfand et Levine, 2004). L'augmentation de la taille des exploitations peut offrir des opportunités de bénéficier de nouvelles technologies et pratiques susceptibles d'améliorer la productivité (Hallam, 1991).

Ce concept d'économies de taille semble avoir fonctionné pour les exploitations bovines lait. Les investissements dans les nouvelles technologies (robotisation de l'alimentation et de la traite), rendus financièrement possibles par l'augmentation de la production agricole, ont entraîné une augmentation de l'efficacité technique des systèmes de production. Toutefois, l'intérêt de la stratégie de recherche permanente d'augmentation de la production de lait dans les exploitations fait l'objet de plus en plus de débats dans les pays d'Europe du Nord, ainsi qu'en Irlande (Idele, 2019). Ces pays remettent en cause la valorisation commerciale, les impacts environnementaux et socio-économiques de cette production supplémentaire, et chercheraient à créer plus de valeur ajoutée avec une montée en gamme des produits (Idele, 2019). Pour les éleveurs de bovins-viande, l'augmentation de la taille du troupeau et de la productivité du travail a rendu nécessaires de lourds investissements en équipements sans gain d'efficacité technique. Les éleveurs de bovins viande des Pyrénées espagnoles ont également largement augmenté la taille de leur cheptel depuis les années 1990 tout en diminuant la main-d'œuvre

disponible sur les fermes, afin de compenser la baisse de rentabilité de la surface agricole ou du cheptel, tout en étant de plus en plus dépendants des aides (Munoz-Ulecia *et al.*, 2021).

3. Partage des gains de productivité et de l'évolution des prix

Le surplus économique cumulé de 1988 à 2018 engendré par les exploitations d'élevage de bovins provient très majoritairement des collectivités publiques sous forme d'aides et de subventions, et est majoritairement capté par l'aval des filières de productions animales et végétales sous forme de baisse de prix des produits agricoles à la production. L'aval des filières s'étend de la sortie de ferme aux consommateurs et englobe donc un très grand nombre d'acteurs (commerce de bestiaux, abattoirs, entreprises laitières, transformation, restauration, distribution, etc.). La baisse des prix à la production se dilue tout au long de la filière et n'implique pas forcément une baisse des prix à la consommation. L'indice des prix à la consommation (IPC, base 100 en 2015) du lait et produits laitiers a effectivement baissé en euros constants entre 1990 et 2018 (lait ½ écrémé : indice 108,8 en 1990 vs 106,4 en 2018, fromage et lait caillé : indice 116,4 en 1990 vs 103,3 en 2018), alors que celui de la viande bovine a augmenté (indice 87,8 en 1990 vs 104,9 en 2018). L'observatoire des prix et des marges (FranceAgriMer, 2020) relève que l'industrie laitière, produisant de la valeur ajoutée, est capable de transmettre partiellement au consommateur la baisse du coût en matière première (le lait acheté aux producteurs), alors que l'industrie de la viande nécessite l'emploi d'outils et de capitaux très importants pour une première transformation (abattage des animaux et découpe des carcasses) engendrant très peu de valeur ajoutée. Les changements d'habitudes de consommation, notamment des produits carnés (développement des produits

transformés), demande de l'ingénierie de processus (technologie de la viande, processus de transformation et conservation, hygiène et sécurité sanitaire), du marketing, des emballages, etc., c'est-à-dire plus de services pour un même produit agricole au départ (Boyer et Butault, 2013).

Les collectivités publiques sont les principaux contributeurs de ces évolutions et sécurisent (voire constituent) le revenu des éleveurs (sur la période 2007-2018, le total des subventions d'exploitation représente respectivement, en moyenne, 93 % et 190 % du RCAI des exploitations bovines lait et bovines viande). Malgré une certaine stabilité du prix des produits agricoles et de celui des consommations intermédiaires entre 2007 et 2018, le fait que les aides n'aient pas augmenté sur cette période a pénalisé la rentabilité des exploitations bovines dont la productivité des facteurs continue à se dégrader. Finalement, le revenu des éleveurs de bovins n'est pas corrélé aux gains de productivité qu'ils peuvent réaliser, et les aides des collectivités publiques ne bénéficient pas toujours à la branche professionnelle à laquelle elles sont destinées.

*

* *

En réponse aux signaux des marchés, aux incitations des différentes politiques agricoles, à la démographie agricole, les éleveurs français de bovins ont continuellement adapté les structures de leurs exploitations au cours des trois dernières décennies, ainsi que leur système de production, tout en maintenant difficilement leur revenu. Les progrès technologiques, les connaissances acquises, l'amélioration génétique des animaux au cours de cette longue période n'ont permis qu'un faible accroissement du surplus de productivité global engendré par les éleveurs laitiers, alors que le SPG des élevages bovins

viande chute fortement. Ces progrès ont contribué au doublement de la productivité du travail des éleveurs, qui a masqué la stagnation, voire la baisse, de l'efficacité technique des systèmes de production. L'aval des filières est le principal bénéficiaire de ces restructurations et adaptations via la baisse des prix d'achat des produits agricoles aux éleveurs, financées en grande partie par les collectivités publiques.

L'augmentation de la taille des exploitations et la recherche constante d'une plus grande productivité du travail ont conduit à un recours accru aux ressources externes (intrants et capitaux) au détriment d'une meilleure valorisation des ressources internes (potentiel génétique des animaux et des plantes) sans augmentation de la productivité des terres agricoles et des facteurs variables. La stagnation, voire le déclin, de la productivité des facteurs de production – et donc de la richesse créée par l'activité de l'élevage de bovins – devrait conduire à une réévaluation critique du modèle d'entreprise du secteur. Il s'agirait de réfléchir à une meilleure utilisation des progrès réalisés dans les différents domaines relatifs au fonctionnement d'une exploitation d'élevage, notamment pour répondre au défi de la transition agro-écologique appelée par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. La question de la place de l'éleveur dans la filière et du partage de la valeur créée tout au long des filières est également un enjeu fort, afin que les éleveurs puissent capter une part des bénéfices liés à la mise en place de pratiques plus vertueuses, voulues par la société. ■

Remerciements

Ce travail a bénéficié du soutien financier du ministère français de l'Agriculture et de l'Alimentation dans le cadre du projet de recherche Agr'Income (CEP 2018 AAP 02).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Agreste (2020). *RICA France Tableaux Standard 2018*. Chiffres et données, n° 1, 72 p.
- Aubron C., Noël L., Lasseur J. (2016). Labor as a driver of changes in herd feeding patterns: Evidence from a diachronic approach in Mediterranean France and lessons for agroecology. *Ecological Economics*, n° 127, pp. 68-79.
- Ball V. E., Bureau J.-C., Nehring R., Somwaru A. (1997). Agricultural productivity revisited. *American Journal of Agricultural Economics*, n° 79, pp. 1045-1063.
- Ball V. E., Butault J.-P., San Juan C., Mora R. (2010). Productivity and international competitiveness of agriculture in the European Union and the United States. *Agricultural Economics*, n° 41, pp. 611-627.
- Boussemart J.-P., Butault J.-P., Ojo O. (2012). Generation and distribution of productivity gains in French agriculture. Who are the winners and the losers over the last fifty Years? *Bulletin USAMV Horticulture*, vol. 69, n° 2, pp. 55-67.
- Boussemart J.-P., Parvulescu R. (2021). Agriculture productivity gains and their distribution for the main EU members. *Revue d'économie politique*, n° 131, pp. 137-172.
- Boyer P., Butault J.-P. (2013). L'euro alimentaire en France et le partage des valeurs ajoutées. *Économie rurale*, n° 342, pp. 45-68.
- Butault J.-P. (2006). La baisse des revenus et l'essoufflement de la productivité dans l'agriculture française depuis 1998. *INRA Sciences Sociales*, n° 2, 8 p.
- Butault J.-P., Delame N., Rousselle J.-M. (1994). Formation et répartition des gains de productivité dans l'agriculture française, analyse par produit. *Cahiers d'Économie et de Sociologie Rurales*, n° 33, pp. 55-72.
- Chatellier V., Perrot C., Béguin E., Moraine M., Veysset P. (2021). Compétitivité et emplois à la production dans les secteurs bovins français. *INRAE Productions Animales*, n° 33, pp. 261-282.
- Courbis R., Temple P. (1975). *La méthode des comptes de surplus et ses applications macroéconomiques*. Les collections de l'INSEE, Série C, 35, Paris, 98 p.
- Dechambre B. (1994). La répartition des gains de productivité dans la filière agro-alimentaire. *Économie rurale*, n° 220-221, pp. 40-45.
- Dillon E., Moran B., Donnellan T. (2017). *Teagasc National Farm Survey 2016. Agricultural Economics & Farm Surveys Department, Rural Economy and Development Programme*. Ireland, Teagasc Athenry, 99 p.
- European Commission (2016). Productivity in EU agriculture – slowly but steadily growing. *EU Agricultural Markets Briefs*, n° 10, 19 p.
- FranceAgriMer (2020). *Observatoire de la formation des prix et des marges des produits alimentaires*. Rapport au Parlement 2020, 446 p.
- Hallam A. (1991). Economies of size and scale in agriculture: an interpretive review of empirical measurement. *Review of Agricultural Economics*, n° 13, pp. 155-172.
- Helfand S. M., Levine E. S. (2004). Farm size and the determinants of productive efficiency in the Brazilian Center-West. *Agricultural Economics*, n° 31, pp. 241-249.
- Hostiou N., Fagon J. (2012). Simplification des conduites d'élevage : analyse transversale des pratiques mises en œuvre dans les filières herbivores et granivores. *INRAE Productions Animales*, n° 25, pp. 127-140.
- Idele (2019). L'Europe laitière du Nord dans l'après-quotas. *Dossier Économie de l'élevage*, n° 502, 44 p.
- Latruffe L. (2010). *Competitiveness, Productivity and Efficiency in the Agricultural and Agri-Food Sectors*. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, 30, OECD Publishing, 69 p.
- Méraud J. (1979). Productivité globale et comptes de surplus. *Journal de la société statistique de Paris*, tome 120, n° 1, pp. 9-31.

- Morrison Paul C., Nehring R., Banker D., Smwaru A. (2004). Scale economies and efficiency in U.S. agriculture: are traditional farms history? *Journal of Productivity Analysis*, n° 22, pp. 185-205.
- Mosheim R., Knox Lovell C. A. (2009). Scale economies and inefficiency of U.S. dairy farms. *American Journal of Agricultural Economics*, n° 91, pp. 777-794.
- Munoz-Ulecia E., Bernues A., Casasús I., Olaizola A. M., Lobon S., Martín-Collado D. (2021). Drivers of change in mountain agriculture: A thirty-year analysis of trajectories of evolution of cattle farming systems in the Spanish Pyrenees. *Agricultural Systems*, 186, 102983.
- Piet L., Chatellier V., Delame N., Jeanneaux P., Laroche-Dupraz C., Ridier A., Veysset P. (2021). Mesurer le revenu des exploitations agricoles françaises : Analyse comparée sur 15 ans d'indicateurs issus du Rica et de la MSA. *Économie rurale*, n° 378, pp. 37-56.
- Rouquette C., Baschet J. F. (2010). Le réseau d'information comptable agricole (RICA). *MAAP, Service de la statistique et de la prospective, Centre d'Études et de Prospective*, n° 23, 4 p.
- Veysset P., Benoit M., Laignel G., Bébin D., Roulenc M., Lherm M. (2014). Analyse et déterminants de l'évolution des performances d'élevages bovins et ovins allaitants en zones défavorisées de 1990 à 2012. *INRA Productions animales*, n° 27, pp. 49-64.
- Veysset P., Lherm M., Roulenc M., Troquier C., Bébin D. (2015). Productivity and technical efficiency of suckler beef production systems: trends for the period 1990 to 2012. *Animal*, n° 9, pp. 2050-2059.
- Veysset P., Lherm M., Boussemart J. P., Natier P. (2017). Formation et répartition des gains de productivité en élevage bovin viande : Qui sont les gagnants et les perdants entre 1980 et 2015 ? *Économie rurale*, n° 361, pp. 71-91.