



**HAL**  
open science

## La transition du système agro-alimentaire d'Aussois au XXe siècle : un cas d'étude du découplage progressif de la production et de la consommation alimentaire

Thierry Bonaudo, Gilles Billen, Josette Garnier, Fabienne Barataud, Sabine Bognon, Pauline Marty, Denis Dupré

### ► To cite this version:

Thierry Bonaudo, Gilles Billen, Josette Garnier, Fabienne Barataud, Sabine Bognon, et al.. La transition du système agro-alimentaire d'Aussois au XXe siècle : un cas d'étude du découplage progressif de la production et de la consommation alimentaire. Conférence Interdisciplinaire sur l'Ecologie Industrielle et Territoriale, COLEIT 2014, Université de Technologie de Troyes (UTT). FRA., 2014, Troyes, France. 9 p. hal-01198275

**HAL Id: hal-01198275**

**<https://hal.science/hal-01198275>**

Submitted on 5 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.

# La transition du système agro-alimentaire d'Aussois au XXe siècle : un cas d'étude du découplage progressif de la production et de la consommation alimentaire

Bonaudo Thierry<sup>a</sup>, Billen Gilles<sup>b</sup>, Garnier Josette<sup>b</sup>, Barataud Fabienne<sup>c</sup>, Bognon Sabine<sup>d</sup>, Marty Pauline<sup>d</sup>, Dupré Denis<sup>e</sup>

<sup>a</sup>AgroParisTech, UMR 1048 SAD-APT, 16 rue Claude Bernard, F-75231, Paris, Cedex 05.

Tel : 01 44 08 18 00, [thierry.bonaudo@agroparistech.fr](mailto:thierry.bonaudo@agroparistech.fr)

<sup>b</sup>CNRS et Université Pierre et Marie Curie, laboratoire Sisyphe, Paris, France.

<sup>c</sup>Inra, Unité ASTER (Agro-Systèmes, Territoires, Ressources), Mirecourt, France.

<sup>d</sup>INSHS (Institut des sciences humaines et sociales), UMR 8504 Géographie-cités, Paris, France.

<sup>e</sup>Université de Grenoble, laboratoires CERAG et INRIA (STEEP).

## Résumé

L'évolution du système agro-alimentaire sur la commune d'Aussois est appréhendée depuis 1925. Nous considérons une acception large du concept de « système agro-alimentaire », comme l'articulation de l'ensemble des activités et services liés à la production, la transformation, la commercialisation et la consommation alimentaire. Cette acception articule production et demande alimentaire et inclut un grand nombre d'acteurs et de territoires en interaction.

Dans ce contexte nous considérons en particulier les flux d'azote et de monnaie liés à l'activité agricole communale. Les stocks et flux de monnaie sont analysés comme moyen de mobiliser dans le temps les flux de matières. Pour cela nous avons réalisé une analyse fonctionnelle et structurelle de « systèmes agraires exemples » prenant en compte l'utilisation agricole des sols, les cheptels et les rendements moyens. Ces bilans à deux périodes sont resitués dans une évolution sur un siècle de la population et des caractéristiques de l'agriculture de la commune.

Deux périodes distinguées sont : 1925 à 1965, caractérisée par des systèmes agro-pastoraux essentiellement vivriers tandis que la seconde, de 1965 à nos jours, se définit par des systèmes pastoraux spécialisés et intégrés au marché national et international. La période contemporaine apparaît ainsi marquée par une intensification et une ouverture du cycle d'azote, d'une part au niveau de la production agricole (avec l'importation d'intrants et l'exportation du produit régional phare : le beaufort) et, d'autre part, au niveau de la demande alimentaire communale s'approvisionnant principalement sur le marché national. Cette insertion du territoire communal dans une dynamique nationale a aussi transformé les flux monétaires passant de flux très faibles et intimement liés aux flux d'azote à des flux importants structurant le système de production et indépendant des flux d'azote.

## Remerciement

Nous remercions Nathalie Sabatte de la Chambre d'Agriculture de Savoie Mont-Blanc pour son aide.

## 1. Introduction

L'objectif d'une démarche d'écologie territoriale est de comprendre et quantifier les interactions entre l'homme et son environnement (Barles, 2010). Nous ajoutons à cette ambition celle d'analyser l'évolution de ces interactions dans le temps, afin de dessiner la trajectoire des relations entre une société et le milieu dans lequel elle s'inscrit (Fischer-Kowalski et Haberl (eds.), 2007). Au cœur de la démarche réside la conviction que la quantification des flux de matières et d'énergie permet d'appréhender la réalité biophysique du fonctionnement des territoires en complément des analyses économiques classiques. L'étude des relations entre flux matériels (ou énergétiques) et flux monétaires permet d'analyser de manière systémique le fonctionnement d'un système territorial.

Nous appliquons cette approche couplée au système agro-alimentaire de la commune d'Aussois, une commune rurale de la vallée de Maurienne en Savoie. Nous analysons son évolution de 1925 à nos jours afin de discuter le statut du système agro-alimentaire dans les transitions socio-écologiques.

## 2. Cadre théorique mobilisé : le système agro-alimentaire

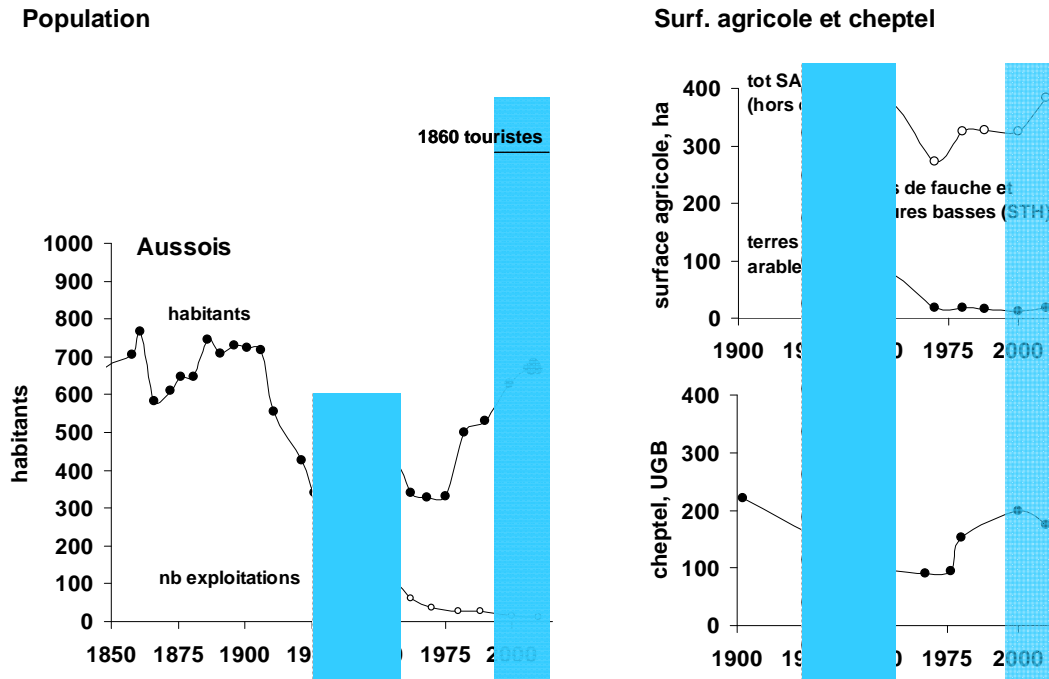
Nous considérons une acception large du concept de « système agro-alimentaire », comme l'articulation de l'ensemble des activités et services liés à la production, la transformation, la commercialisation et la consommation alimentaire (Malassis, 1994). Cette acception, articulant production et demande alimentaire, inclut un grand nombre d'acteurs et de territoires en interactions. Une des originalités de ce travail est d'analyser conjointement les flux de matières qui caractérisent ce système du point de vue biophysique et les flux monétaires appréhendés comme un moyen de gérer les flux de matières dans le temps et dans l'espace. En ce qui concerne les flux matériels, notre choix s'est porté sur l'analyse des flux d'azote qui permettent de synthétiser de nombreuses caractéristiques du système, du fait du rôle essentiel de cet élément comme facteur limitant de la production agricole et comme constituant essentiel des protéines, base de l'alimentation humaine et animale.

Nous avons travaillé sur l'identification de « systèmes agraires exemples » révélateurs de l'évolution du système agro-alimentaire de la commune au cours du XX<sup>ème</sup> siècle. De 1925 à 1965, le territoire aussoyen est caractérisé par des systèmes agro-pastoraux autonomes ; de 1965 à nos jours, nous constatons une spécialisation et une intensification des systèmes pastoraux sur ce territoire. Pour chaque période, nous avons réalisé une analyse fonctionnelle et structurelle de systèmes agraires exemples sur une année moyenne. Notre analyse se fonde sur l'utilisation agricole et pastorale des sols, le calendrier fourrager, les rendements agricoles, les cheptels et leurs productions. Ces données ont été estimées par la réalisation d'entretiens auprès d'agriculteurs (portant sur les systèmes actuels et mais aussi passés), des recherches bibliographiques (Gallety, 1983 ; rapports techniques et économiques de la chambre d'agriculture, statistiques agricoles de 1906, Recensement général de l'agriculture en 1955, mémento de statistique agricole Agreste 2010, Observatoire des territoires de la Savoie). En parallèle, nous avons reconstruit un régime alimentaire type pour chaque période, complété par une estimation de la population totale de la commune incluant les flux de touristes pour la période contemporaine. Pour ce faire, en complément des données bibliographiques, des entretiens ont été réalisés avec différents acteurs impliqués dans les sphères de distribution et de consommation du système alimentaire (discussions avec les anciens du village, entretiens avec des acteurs de la restauration collective et de superettes locales, analyse de l'offre touristique et des pratiques alimentaires associées).

## 3. Un siècle à Aussois

La transformation radicale du système agro-alimentaire de la commune d'Aussois au cours du XX<sup>ème</sup> siècle apparaît manifeste au simple examen des données statistiques relatives à la population et au nombre d'exploitations agricoles de la commune (Fig. 1). Durant la période de 1925 à 1960 précédant les grands travaux hydro-électriques et l'aménagement de la station de ski, Aussois compte environ 350 habitants (sur un territoire de 42,6 km<sup>2</sup>) et une soixantaine d'exploitations agricoles. Autant dire que toute la population est concernée par l'agriculture. La taille moyenne des exploitations est d'une dizaine d'hectares (hors estives), avec moins d'un quart de terres arables. Même si l'élevage est dominant, avec moins de 0,4 UGB/ha (hors estives) la densité animale est faible (RGA, 1995, in Rambaud P., Vincienne M., 1964).

Aujourd'hui, la commune compte environ 650 habitants (INSEE, population légale 2011), et nous estimons que l'accueil des vacanciers équivaut, en demande alimentaire, à 1800 habitants permanents supplémentaires. Les exploitations agricoles ne sont guère plus de cinq, utilisant à peu près la même SAU (400 ha, hors estives). L'agriculture de la commune a suivi une dynamique générale de concentration foncière, d'intensification et de spécialisation. Les terres arables ont pratiquement disparu et les exploitations se sont spécialisées sur l'élevage bovin laitier et ovin (Fig. 1). On compte aujourd'hui une densité animale moyenne supérieure à 0,5 UGB/ha (hors estives).



**Figure 1.** Évolution de la population, du nombre d'exploitations agricoles, de la surface agricole et du cheptel dans la commune d'Aussois depuis le début du XX<sup>ème</sup> siècle. Sources : RGA 1995, in Rambaud P., Vincienne M., 1964 ; INSEE, population légale 2011.

#### 4. La période 1925-1965 : une agriculture agro-pastorale vivrière

##### 4.1. Fonctionnement général d'un système agro-pastoral vivrier

Les données issues de l'entretien avec un ancien agriculteur et la visite du musée de la commune permettent de dresser un bilan schématisé du fonctionnement d'une ferme agro-pastorale de cette époque. Notre système exemple est composé d'une famille d'une dizaine de personnes sur trois générations, exploitant une SAU de 22 ha. L'essentiel des surfaces sont composées de « prés bas » (10 ha) et de « prés hauts » (10 ha) pâturés et fauchés. Du fait du climat montagnard, les prés hauts ou alpages ne sont exploités qu'en été (juin et septembre) à partir d'une habitation temporaire. En plus des pâturages, la famille exploite dans les vallées 0,8 ha de terres arables, assolées en seigle, orge, avoine et pomme de terre, et un potager d'environ 500 m<sup>2</sup> (Fig. 2).

Le troupeau diversifié est composé de quelques têtes de bovins généralement de race Tarine (plus rarement d'abondance), de quelques chèvres laitières et de moutons pour fournir de la laine et de la viande. Caprins et ovins, du fait de leurs tailles réduites et de leur comportement alimentaire particulier, exploitent des zones d'alpage plus accidentées que les bovins et des ressources fourragères différentes. Ces animaux sont robustes, ils supportent à la fois une claustration longue en hiver et développent des aptitudes à la marche en alpages. Les ressources fourragères abondantes au printemps et en été permettent un pic de production de lait, qui est transformé en fromage de garde pour l'hiver. Des animaux de basse-cour accompagnent aussi la famille en alpages, il y a des poules et des lapins ainsi que deux à trois porcelets qui sont engraisés à partir résidus au premier rang desquels le petit lait issu de la transformation fromagère.

Enfin, la famille possède un mulet, animal de travail essentiel à la ferme. Il permet de monter le matériel nécessaire à la vie en alpage mais aussi de descendre les fromages et le foin essentiel à l'alimentation du bétail en l'hiver. Cet animal est au centre du transfert de fertilité des alpages vers la vallée (prés bas, terres arables, potager). Le mulet permet aussi le transport du fumier et le labour des terres arables.

Pour les familles les plus modestes, le mulet est parfois partagé. Sans ces capacités de trait, il n'y a pas de transfert de fertilité et pas d'autonomie d'exploitation : les paysans deviennent ouvrier agricole.

#### 4.2. Flux d'azote dans un système agro-pastoral vivrier

La figure 2 illustre les flux d'azote liés aux pratiques agricoles décrites ci-dessus. Cette figure illustre le rôle central des animaux dans le maintien de la fertilité des sols et la sécurité alimentaire de la famille.

Les flux d'azotes sont relativement réduits et localisés. La production est de 2,8 kg N/ha/an et les entrées de 33 kg N/ha/an. Les seules entrées d'azote sont la fixation d'azote et les dépôts atmosphériques ainsi que l'importation d'azote via l'alimentation humaine. Les sorties d'azote sont les exportations de produits animaux (viande et fromage). L'efficacité d'utilisation de l'azote à l'échelle de la ferme est de l'ordre de 10% (ensemble de l'azote entrant divisé par l'azote fixé dans les produits).

Les prés hauts sont indispensables à l'alimentation du bétail par le pâturage en été mais aussi par les coupes de foin base de l'alimentation en hiver. On estime que 30% du foin provient des alpages. Ce transfert d'azote des alpages vers la vallée via le foin puis le fumier accumulé en étable est essentiel au maintien de la fertilité des terres arables, du potager et des prés bas. Les terres arables sont destinées principalement à l'alimentation du mulet (plus de 60%) et humaine (25%).

Dans ce contexte montagnard avec des ressources limitées, l'élevage est au cœur de la production agricole et de la sécurité alimentaire, soit directement par l'autoconsommation de produits animaux et soit indirectement par le maintien de la fertilité des terres arables et du potager. La diversité des animaux (ruminants et monogastriques) permet de valoriser l'ensemble des ressources alimentaires locales (fourrage, résidus ménagers et issus de la transformation fromagère...). Sur 73 kg d'azote produits par an pour l'alimentation humaine près de 65% sont autoconsommés et moins de 35% sont vendus. Les ventes concernent uniquement des produits animaux, principalement vache de réforme et fromage. Seul 1,5 kg N/an est importé pour l'alimentation humaine (3% de l'azote du régime alimentaire).

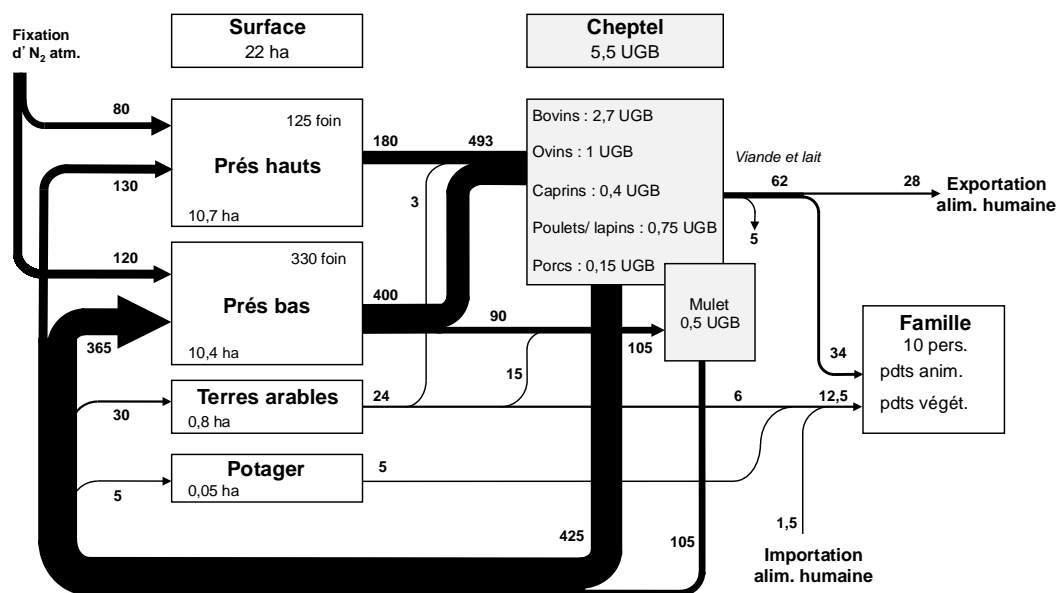


Figure 2. Les flux d'azote en kg/an dans un système agro-pastoral vivrier exemple (1925-1960).

Ce système agro-pastoral vivrier conduit à un régime alimentaire familial riche en protéines animales (plus de 70% de l'azote est d'origine animale : viandes, charcuteries, fromages par exemple). Les productions animales permettent aussi l'accès à la monnaie. En effet, les fromages de grandes tailles à pâte cuite pressée se conservent longtemps et sont faciles à transporter. Ils sont vendus et expédiés vers les pôles urbains (Turin, Lyon ou plus éloignés comme Paris).

### 4.3. Flux monétaires d'un système agro-pastoral vivrier

Au XVIII<sup>ème</sup> siècle, de nombreux documents témoignent de la faiblesse des échanges commerciaux qui implique une agriculture de subsistance comme celle de la région d'Assois (Viallet, 1993).

« C'est la vente de fromage qui fournit presque seul l'argent nécessaire pour le paiement des impôts, l'achat du vin, de l'eau de vie et de quelques petits objets de luxe qu'ils font venir du dehors ».

Les flux monétaires, bien que faibles, sont indispensables, notamment comme intermédiaires d'échange pour l'achat d'aliments non produits sur place ou de produits manufacturés. En tant que réserve de valeur, la monnaie permet aussi d'épargner, c'est-à-dire de stocker des possibilités d'achat futur. La substitution ou conversion partielle de stock d'azote (fromages, viandes), en stock de monnaie est un élément de compréhension essentiel de cette société. Les entrées monétaires (Tab. 1) correspondent à la vente à la foire de Modane d'une vache tous les 2-3 ans, de quelques moutons, de lait, fromage et beurre. Les sorties monétaires, qui incluent l'achat chaque année de deux petits cochons, d'une centaine de kg de féculent (châtaignes d'Ardèche, polenta et riz d'Italie), de sucre et sel et de 6 hectolitres de vins, représentent la moitié des dépenses annuelles. Fromages et viandes contre céréales : la spécialisation des territoires suivant leurs caractéristiques agro-écologiques avec des échanges dans un rayon de moins de 200 km explique ces échanges pour obtenir une alimentation équilibrée. La monnaie est ici un substitut au troc. L'autre moitié des dépenses, outre le paiement des impôts, permet de payer les frais d'écoles, d'acheter les habits et divers outillages. Reste alors un flux net d'entrée monétaire qui en moyenne représente 40 000 francs par an et permet de renouveler le capital, d'assurer les risques d'exploitation et d'économiser. Pour les plus aisés, les économies assurent les provisions pour risque puisque la variabilité de la production est forte en agriculture de montagne et que les famines et disettes représentent alors un risque réel. Elles permettent aussi, tous les 12 ans environ, l'achat du mulet de 100 000 francs (1/4 de la marge monétaire dégagée chaque année).

Table 1 : Estimation des entrées monétaires d'un système agro-pastoral vivrier exemple en 1950

Ventes	unité	Quantité	Prix unitaire Francs	Prix total Francs	Flux d'azote (kg)
Vache réforme	kg viande	140	100	14 000	4,3
Veau	kg viande	115	100	11 500	3,6
Agneau	kg viande	110	150	16 500	3,3
Lait (sous forme de Fromage et beurre)	kg lait	3000	25	75 000	15,9
<b>Total</b>				<b>117 000</b>	<b>27</b>

L'analyse des flux d'azote sur les fermes et sur le territoire d'Assois en 1950 permet de caractériser un régime largement autonome. Lors des échanges, les flux de matières de la ferme sont associés à des flux monétaires (mulet, lait, fromage, beurre, cochons, châtaigne...). Les flux monétaires offrent une mesure relativement stable du prix de l'azote et se articulent à différents niveaux d'organisation (ferme, commune, région) pour permettre une meilleure résilience du système agro-alimentaire.

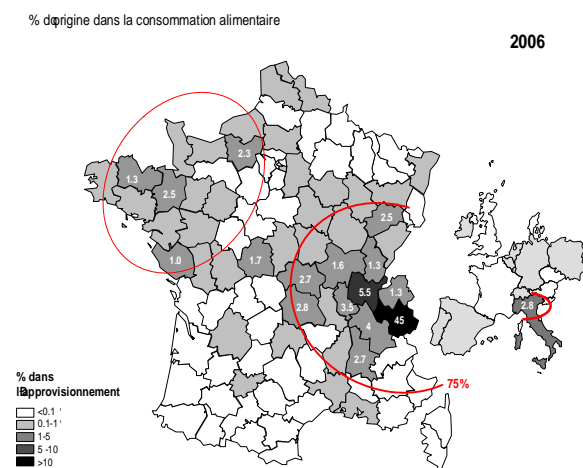
## 5. La période 1965- 2013 : un système pastoral spécialisé

### 5.1. Fonctionnement général de l'approvisionnement alimentaire à Assois

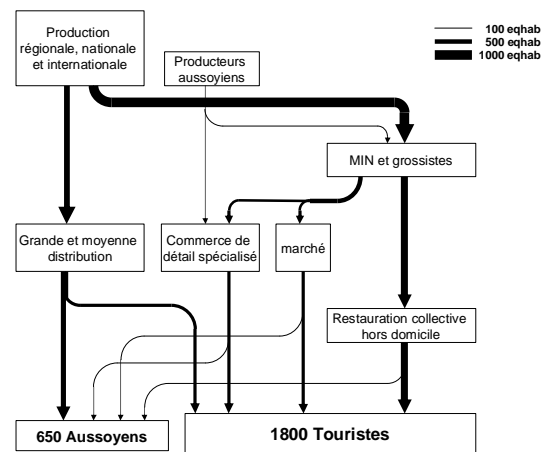
L'activité de la commune d'Assois, comme celle de toute la vallée de l'Arc, est aujourd'hui centrée sur le tourisme. Le désenclavement de la région et de nouvelles opportunités de travail (construction des infrastructures hydroélectriques, métallurgie, ski), loin de provoquer un exode rural, ont permis une augmentation de la population communale et conduit à un accroissement considérable de la demande alimentaire liée à l'afflux de touristes (Gallety, 1983). Là où cinquante ans auparavant, une quasi autonomie alimentaire existait encore à l'échelle sinon de la commune, du moins de la vallée ou du département, un élargissement considérable de la zone d'approvisionnement du département de la Savoie s'observe aujourd'hui : la Savoie ne subvient qu'à 45% de ses besoins en protéines, et dépend

pour le reste d'importations d'une grande partie du territoire national et de l'étranger (Fig. 3). Les enquêtes qualitatives montrent que les canaux d'approvisionnement alimentaire des particuliers autant que des entreprises (commerce, RHD) débordent du cadre communal et même départemental, la part de marché assurée par les produits aussoyens est marginale (Fig. 4). Comme l'ensemble des français, les Aussoyens s'approvisionnent principalement en grandes surfaces (Casino et Intermarché de Modane et de Sollières-Sardière) et utilisent les supérettes d'Aussois en dépannage (Proxi et Vival). Les grandes surfaces et supérettes ont des stratégies d'approvisionnement locales, régionales et nationales liées à leur groupe respectif. Cependant les approvisionnements proviennent principalement de leur centrale d'achat nationale, seuls quelques produits régionaux d'exploitations environnantes (vin, charcuterie, fromages) ou de magasins professionnels sont vendus, mais cela correspondants à des volumes minimes. Les commerces de détail spécialisés (boucherie, fromagerie) sont principalement utilisés par les populations saisonnières, de plus ces commerces sont eux aussi principalement approvisionnés par des réseaux professionnels classiques (grossistes, marchés de gros). Les marchés sont éventuellement fréquentés par les Aussoyens bien que peu fournis et n'ayant pas une offre différenciée par rapport aux grandes et moyennes surfaces et aux commerces de bouche.

L'analyse de l'offre touristique permet de déterminer que trois-quarts des résidents saisonniers s'approvisionnent par les mêmes canaux d'approvisionnement que les Aussoyens. Néanmoins, du fait de l'activité touristique la restauration participe au moins pour 1/4 au système alimentaire communal. Après enquête, il semble que la part d'approvisionnement localisé soit minoritaire (en volumes) du fait d'une faible variété des produits (viande, produits laitiers) (Fig. 4).



**Figure 3.** Aire d'approvisionnement alimentaire de la Savoie en termes de protéines : fraction de la demande alimentaire fournie par les départements français en 2006 (base SITraM des transports de marchandises inter-départementaux, analysée par le logiciel Amstram (Silvestre et al., 2012).



**Figure 4.** Modalités et acteurs de l'approvisionnement alimentaire à Aussois.

Dans ce contexte économique dominé par le tourisme et une accessibilité élargie aux biens alimentaires, l'activité agricole minoritaire, cesse de jouer un rôle vivrier. La production agricole est entièrement recentrée sur l'élevage, avec des productions certifiées (Appellation d'origine protégée . AOP- et indication géographique protégée . IGP) commercialisées dans l'ensemble de la France. La production laitière est collectée et transformée par « Haute Maurienne-Vanoise », une des trois coopératives de la Maurienne produisant du Beaufort et de la Tomme de Savoie, assurant un débouché commercial et une plus-value importante aux exploitations. La production de viande ovine se fait pour l'essentiel sous le label « Agneau de Sisteron ». Cette agriculture même minoritaire du point de vue économique, occupe la majeure partie du territoire de la commune. Au travers des produits certifiés par leur origine de terroir,

elle participe à la réputation et à l'image du village auprès des touristes. Elle assure aussi une fonction d'entretien du paysage montagnard et l'ouverture du paysage indispensable à la pratique du ski.

## 5.2. Flux de N<sub>2</sub> dans un système pastoral spécialisé exemple

À titre d'exemple, nous détaillons ici le fonctionnement, en termes de flux de N<sub>2</sub>, d'une exploitation agricole actuelle de la commune d'Aussois (Fig. 5). Cette exploitation, une des plus importantes de la commune, est composée d'une famille de 3 personnes dont une seule travaille sur l'exploitation. La SAU est de 150 ha répartie entre prés bas (50 ha) et prés hauts (100 ha), exploités par un cheptel d'une quarantaine de vaches, d'une centaine de brebis et d'une trentaine de chèvres.

Il n'y a pas de terre arable, ni d'animaux de basse-cour pour nourrir la famille. L'objectif principal est la commercialisation (99% de N<sub>2</sub> produit est vendue contre 1% autoconsommé). En effet, depuis les années 1960, trois facteurs limitants ont été levés i) la force de travail grâce à la mécanisation (tracteur, matériel de fauche, traite mécanique), ii) l'entretien de la fertilité des sols avec l'apport d'engrais synthétiques (correspondant à 25% des apports de N<sub>2</sub>) et iii) l'importation de céréales pour l'alimentation du bétail (13% de N<sub>2</sub> des rations animales). Les prés bas apportent toujours l'essentiel de N<sub>2</sub> des rations animales (65%), suivis par les prés hauts (22%).

La production principale est le lait pour la production de beaufort (près de 150 000 L/an). L'ensemble des productions est de 7,2 kg N/ha/an, soit 2,5 fois plus que le système vivrier fourni en exemple. Les entrées de N<sub>2</sub> ont, elles aussi, fortement augmenté ; on les estime à 82 kg N/ha/an, soit 2,5 fois plus que le système vivrier. Ces chiffres montrent que la production par hectare a fortement augmenté contrairement à l'efficacité de l'utilisation de N<sub>2</sub> (on reste dans les deux cas autour de 11%).

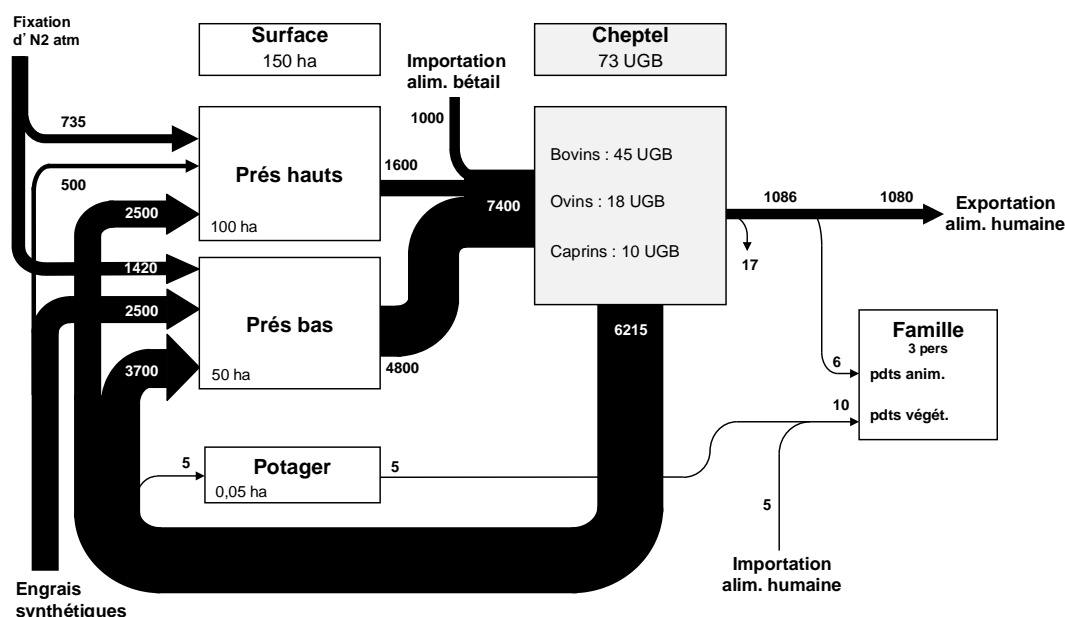


Figure 5. Les flux de N<sub>2</sub> en kg/an dans un système pastoral spécialisé exemple (2013)

Il est important de souligner que même si les apports de N<sub>2</sub> restent limités (pour notre exemple, de l'ordre de 40 kg/ha/an de N<sub>2</sub> organique et 20 kg/ha/an de minéral), ils peuvent engendrer des pollutions diffuses des eaux. En effet, cette moyenne sur l'ensemble de la SAU et l'ensemble de l'année tend à gommer la concentration temporelle et spatiale des épandages et déjections. En effet, la période automnale et hivernale sans épandage possible est très longue et les surfaces épandables accessibles sont alors plus réduites que la SAU totale. Le fumier passe du statut de richesse indispensable au maintien du système à celui de problème environnemental à traiter. Le système de production agricole et



la consommation du village se sont considérablement élargis et ne sont plus interdépendants comme dans les années 1960.

### **5.3. Les flux monétaires d'un système pastoral spécialisé exemple**

Il est important de rappeler ici, que nous avons un système de production certes spécialisé mais extensif comparé aux autres exploitations laitières française. Extensif du fait de son utilisation faible d'intrants (aussi bien en ce qui concerne l'alimentation du bétail, que les engrais, le combustible), de ses densités animales faibles, de ses surfaces importantes en prairies et de la limitation de production de lait par vache (5000 L/an/vache). Tout ceci est le fait d'une production de lait à destination de la fabrication de Beaufort avec un cahier des charges encadrant la production afin de garantir la typicité du produit. En contrepartie de la limitation de la production et des intrants, cette production d'appellation d'origine contrôlée (AOC) valorise très bien le lait sur le plan financier. Le lait est en effet rémunéré de 550 à 660 "/ 1000 L, soit de 1,5 à 2 fois plus que la filière conventionnelle. La vente de lait constitue 70% du produit brut d'exploitation.

Du fait de sa disponibilité accrue et de son coût très réduit (aussi bien sous forme minérale que dans l'alimentation du bétail), les flux d'azote ne déterminent plus la structure et le fonctionnement du système. Le prix de l'azote minéral a été divisé par 100 en un demi-siècle. Ceci justifie largement que les flux monétaires aujourd'hui ne puissent plus être expliqués par les flux d'azote. Les flux d'argent comme valeur d'échange et de provision structurent l'ensemble du système. Ils assurent entièrement les risques de production et de marché même si dans le cadre de l'AOC ces risques sont limités (prix et volume de production relativement stables). La productivité du travail a fortement progressé, le nombre de travailleurs étant passé de 6 à 1,2 alors que la production a été multipliée par 17. Une main d'œuvre en 1960 produisait 10 kg N/an alors qu'elle en produit aujourd'hui près de 900 kg N/an.

Pour la gestion financière, la caractéristique reste le fort autofinancement des exploitants avec un recours limité à l'endettement. Selon les études de la chambre d'agriculture, les charges liées aux amortissements et aux frais financiers représentent environ 25% du total du compte de résultat. Les charges opérationnelles, presque inexistantes en fertilisation du fait de son utilisation modérée et de ses prix très faibles, ne représentent que 13% du produit brut, moitié moins que les autres exploitations de la région. Les charges de mécanisation, malgré un coût d'acquisition élevé du matériel de fauche, restent limitées. Les aides représentent 26% en 2009. Pour schématiser rapidement les études économiques disponibles sur les producteurs de lait Beaufort entre 2004 et 2012 le produit brut se situe autour de 100 000 " pour un excédent brut d'exploitation (EBE) de 50 000 " et un résultat courant de 25 000 ". Un capital d'exploitation correspond à environ 6 fois l'EBE soit 300 000 ". Nous avons recalculé ce que serait l'EBE de l'exploitation si le lait devait être vendu au prix du marché du lait ordinaire. Il apparaît que la robustesse du modèle économique repose entièrement sur la valorisation AOC, avec un EBE de 2,5 à 5 fois supérieur en AOC vs sans AOC.

## **6. Discussion et Conclusion**

La mise en perspective des deux périodes par la quantification des cycles de l'azote de deux systèmes exemplatifs montre une ouverture des cycles de matières sur un territoire très vaste et un découplage progressif de la production agricole et de la consommation. Cette dynamique est la résultante d'un désenclavement de la région, d'innovations techniques importantes (azote minéral, mécanisation) et d'un changement radical du rôle joué par la monnaie.

La monnaie est passée d'un instrument facilitant les échanges agricoles régionaux et l'épargne pour l'achat du mulet à un instrument d'échange sur le marché national et international et de dette. Jusqu'aux années 1960, la monnaie est intégrée au système agro-alimentaire et ce sont les flux de matières qui pilotent les flux monétaires. Le système financier est encore enchâssé, au sens de Polanyi (1944), dans l'économie. L'autonomie est l'objectif central du système agricole et de l'utilisation de l'argent. La monnaie n'explique pas cette société et les échanges économiques sont encore puissamment insérés dans les autres institutions sociales. Karl Polanyi caractériserait cette société comme héritière des

sociétés non marchandes. Aujourd'hui, les flux monétaires, y compris les subventions et les crédits, conditionnent les flux de matières et d'énergie. La part importante des flux monétaires, et dans une moindre mesure des engagements de flux monétaires futurs via les dettes, caractérise une fragilité du système local face aux chocs extérieurs. Il existe une externalisation du risque du local au global. L'arbitrage en faveur d'une dépendance exogène accrue a été fait de plus en plus facilement qui a permis un niveau de confort et de richesses sans comparaison avec la première période. Il faut souligner que la filière Beaufort tempère fortement ce transfert du risque local vers le risque global, puisqu'elle assure une stabilité des prix et des ventes nettement plus forte que la filière lait.

Malgré les modifications des systèmes de polyculture-élevage au cours du siècle dernier, cette région de montagne n'a pas atteint le niveau de déconnexion du bassin parisien par exemple (Billen et al., 2012) caractérisé par une production céréalière d'exportation basée sur une fertilisation majoritairement minérale. Il apparaît toutefois que l'agriculture vivrière où l'animal a une fonction de production alimentaire pour l'autoconsommation, de transfert de fertilité, d'accès au revenu et de capitalisation a été substituée par un système agro-pastoral spécialisé, dominé par une agriculture commerciale où l'animal a un rôle de production alimentaire labellisée (cf. Beaufort, Agneaux de Sisteron) que les activités touristiques renforcent. Les engrais minéraux encore peu ou pas utilisés jusque dans les années 1960, représentent désormais 30% des apports d'azote totaux. Le fumier reste une source locale de fertilité des sols à gérer à partir de bonnes pratiques (Bonaudo et al., 2014) pour ne pas devenir un problème comme dans certaines régions d'élevage intensif. Outre le maintien d'un tissu économique, l'élevage a un rôle d'entretien des paysages.

## Références

- Barles S., 2010, Ecologie urbaine, industrielle et territoriale, in Coutard O., Levy J.P. (dir.), Écologies urbaines. Paris : Economica, pp. 61-83.
- Billen, G., Garnier, J., Thieu, V., Silvestre, M. ; Barles, S., Chatzimpiros, P. (2012). Localising the nitrogen imprint of Paris food supply: the potential of organic farming and changes in human diet. *Biogeoscience*, 9, 607. 616, 2012.
- Bonaudo, T., A.B., Bendahan, R., Sabatier, J., Ryschawy, S., Bellon, F., Leger, D., Magda, M., Tichit, 2014, Agroecological principles for the redesign of integrated crop. livestock systems. *Eur. J. Agron.* 57: 43-51.
- Bulletin de la Société française d'économie rurale, 1951, L'utilisation des tracteurs dans les exploitations. Volume 3 N°1, 1951. L'utilisation des tracteurs agricoles dans quelques régions de la France (résultats d'une enquête dans 500 exploitations agricoles). pp. 13-30.
- Cas types bovin lait Rhône-Alpes, rapport interne, Pôles d'Expérimentation et de Progrès (PEP), [En ligne], 2013, consulté le 2 septembre 2014. URL : <http://www.pep.chambagri.fr/index.php/bovinslait-access-aux-ressources/economie/452-cas-type-bovin-lait/427-cas-types-bovin-lait-rhone-alpes>, p 6.
- Des systèmes d'exploitation à dominante laitière pratiqués en Rhone-Alpes et PACA : en haute montagne alpine : un système spécialisé traditionnel producteur de lait à Beaufort, rapport interne, Pôles d'Expérimentation et de Progrès (PEP), [En ligne], 2004, consulté le 2 septembre 2014. URL : [http://www.pep.chambagri.fr/mydms/pep\\_bovins\\_lait/file\\_4e708049df422.pdf](http://www.pep.chambagri.fr/mydms/pep_bovins_lait/file_4e708049df422.pdf), p 6.
- Fischer-Kowalski, M., H., Haberl (eds), 2007, Socioecological transitions and global change. Trajectories of social metabolism and land use. Cheltenham : Edward Edgar.
- Galley, J.C., 1983, Les sociétés montagnardes devant l'aménagement touristique : l'émergence du fait communal. Institut d'urbanisme, Université des Sciences sociales de Grenoble, mémoire dactylographié (thèse de 3ème cycle), 600 p.
- Gardelle, F. et C., Gardelle, 1976, Histoire d'un alpage communautaire, l'alpage de Loriaz (Haute-Savoie), In: Revue de géographie alpine, tome 64 n°2, pp. 185-205.
- INSEE, Population légale d'Aussois en 2011, consulté sur la toile : <http://www.insee.fr/fr/ppp/bases-de-donnees/recensement/populations-legales/commune.asp?depcom=73023>
- Le revenu de l'agriculture en 1950-51, In: Etudes et conjoncture - Union française / Economie française, 6e année, N°5, 1951. pp. 38-61.
- Malassis L., 1994, Nourrir les hommes. Paris : Flammarion.
- Polanyi, K. 1944, The Great Transformation : the political and economic origins of our times. Boston : Beacon Press.
- Rambaud, P., M., Vincienne, 1964, Les transformations d'une société rurale : La Maurienne 1561-1962, Armand Colin, Paris, 280p.
- Viallet, H., 1993, Les alpages et la vie d'une communauté montagnarde : Beaufort du Moyen Âge au XVIIIe siècle, Mémoire publié par l'Académie Salésienne, t. 99, n°15, Gallica, [En ligne], 60 | 1993, consulté le 24 juin 2014. URL : <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5834342c/f69.image>, p 60.