



HAL
open science

Organisation industrielle et durabilité

Louis Georges Soler, Vincent V. Requillart, Gilles Trystram, Joel Abecassis,
Armelle Champenois, Vincent Hovelaque, Dominique Pallet

► **To cite this version:**

Louis Georges Soler, Vincent V. Requillart, Gilles Trystram, Joel Abecassis, Armelle Champenois, et al.. Organisation industrielle et durabilité. Chapitre 5. 2011. hal-02803393

HAL Id: hal-02803393

<https://hal.inrae.fr/hal-02803393>

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.

Chapitre 5 Organisation industrielle et durabilité

Auteurs

Louis-Georges Soler

Inra UR1303 ALISS Alimentation et Sciences Sociales, 94200 Ivry-sur-Seine

Vincent Réquillart

Inra, UMR1291 GREMAQ Groupe de Recherche en Economie Mathématique et Quantitative, 31000 Toulouse

Gilles Trystram

AgroParisTech, UMR1145 GENIAL Ingénierie Procédés, Aliments, 91700 Massy

Contributeurs

Joël Abecassis

Inra, UMR1208 IATE Ingénierie des Agropolymères et Technologies Emergentes, 34000 Montpellier

Armelle Champenois

Inra, UR1303 ALISS Alimentation et Sciences Sociales, 94200 Ivry-sur-Seine

Vincent Hovelaque

Oniris, 44000 Nantes

Dominique Pallet

Cirad, UMR95 Qualisud, Démarche intégrée pour l'obtention d'aliments de qualité, 34000 Montpellier

Catherine Renard

Inra, UMR0408 SQPOV Sécurité et Qualité des Produits d'Origine Végétale, 84000 Avignon

juillet 2011 – mise à jour novembre 2011



INRA



cirad

Pour citer ce document :

Soler, L.G., Réquillart, V. et Trystram, G., 2011. Organisation industrielle et durabilité, *in : duALIne - durabilité de l'alimentation face à de nouveaux enjeux. Questions à la recherche*, Esnouf, C., Russel, M. et Bricas, N. (Coords.), Rapport Inra-Cirad (France), 86-96

L'ouvrage duALIne est paru chez Quae en décembre 2011 :

Esnouf, C., Russel, M. et Bricas, N. (Coords.), 2011. *Pour une alimentation durable. Réflexion stratégique duALIne*, Paris, Éditions Quae, 288 p.

Ce chapitre et le rapport complet sont disponibles en ligne sur les sites Inra et Cirad :

- http://www.inra.fr/l_institut/prospective/rapport_dualine
- <http://www.cirad.fr/publications-ressources/editions/etudes-et-documents/dualine>

Chapitre 5. Organisation industrielle et durabilité

Auteurs : Louis-Georges Soler, Vincent Réquillart et Gilles Trystram

Contributeurs : Joël Abecassis, Armelle Champenois, Vincent Hovelaque, Dominique Pallet et Catherine Renard

Une part importante de l'offre alimentaire est aujourd'hui produite dans des filières industrielles qui sont confrontées à de multiples enjeux. Comme tous les secteurs industriels, elles ont à intégrer dans leurs propres activités des exigences nouvelles en matière environnementale et de durabilité. Mais elles sont aussi soumises à des évolutions importantes, tant au niveau de la consommation finale qu'à celui de la production agricole. D'un côté en effet, les consommateurs, ou au moins une partie d'entre eux, émettent de nouvelles attentes vis-à-vis de l'alimentation et de ses conditions de production. De l'autre côté, les évolutions qui s'opèrent au niveau agricole laissent entrevoir des changements possibles dans les modalités de l'approvisionnement en matière première agricole. Enfin, la dynamique concurrentielle dans laquelle les entreprises sont engagées au niveau national, européen ou international, pose la question de l'évolution de leur compétitivité à moyen et long termes.

L'objectif de ce chapitre est de rappeler quelques traits importants de ces évolutions passées et du modèle technologique et économique sur lequel elles se sont fondées. C'est donc des systèmes agro-industriels de la typologie du chapitre 4 dont il est question ici. L'objectif est ensuite d'identifier, au regard des questions de durabilité, où se situent les principaux enjeux auxquels sont confrontées ces filières industrielles et enfin d'identifier un certain nombre de thèmes importants à investiguer dans de futurs programmes de recherche pour contribuer à éclairer les décisions publiques et privées dans ce domaine.

1. Quelques traits importants de l'évolution du système industriel alimentaire

Historiquement, le premier objectif de l'industrie agroalimentaire a été de conserver et préserver les nutriments essentiels pour assurer leur disponibilité toute l'année. Elle s'est appuyée sur le développement des techniques de conservation, puis sur l'usage d'ingrédients de stabilisation. Un tournant important a été le développement des chaînes du froid, qui ont desserré la contrainte microbiologique et permis des échanges à longue distance de produits agroalimentaire non stabilisés. Ces techniques de conservation ont favorisé le développement d'une offre foisonnante, en particulier en ce qui concerne l'ultrafrais et les produits laitiers, et ont grandement contribué à la dessaisonnalisation de l'offre de fruits et légumes.

Pour assurer une qualité constante et maîtrisée des produits finis, les industries agroalimentaires se sont tournées vers une logique d'assemblage reposant sur deux points : la mise en place d'une production de produits alimentaires intermédiaires (ingrédients, additifs et aides technologiques), dont le but est de pouvoir assurer une régularité des propriétés souhaitées malgré la variabilité de la matière première ; la diversification de l'offre par la formulation. Ce couple déconstruction/reformulation est au cœur des procédés industriels actuels. Il opère de la façon suivante.

L'évolution du schéma général sur lequel repose l'industrie alimentaire a ainsi été rendue possible par la dissociation de deux étapes dans le processus de transformation : d'une part, le fractionnement qui vise à déstructurer la matière première agricole de façon à en extraire des composants élémentaires ; d'autre part, l'assemblage qui vise à reconstituer, à partir de

ces composants élémentaires, un aliment consommable pour le marché final. Cette dissociation s'est traduite par l'émergence de deux types d'entreprises :

- les fabricants de produits alimentaires intermédiaires dont l'essentiel de l'activité de recherche-développement consiste à améliorer les processus de « cracking » ou assurer les propriétés souhaitées aux produits finaux ;
- les industries d'assemblage au sein desquelles les innovations ont plutôt porté sur les produits, élargissant considérablement par l'action au niveau industriel la gamme des références offertes aux consommateurs.

Le fractionnement de la matière première agricole a rendu plus substituables entre elles les matières premières agricoles et a, dans une certaine mesure, connecté de façon plus importante les marchés des matières premières agricoles.

La réduction des coûts des approvisionnements s'est opérée par la standardisation de la matière première agricole, dont un des effets a été de limiter les impacts des aléas sur la quantité et la qualité des produits à destination de l'industrie. Dans le même temps, l'origine des matières premières s'est mondialisée, élargissant notablement les bassins originaux d'approvisionnement des usines. À partir de matières premières très variables, la génétique et les pratiques agricoles ont induit une évolution vers des matières premières réduites en nombre, en diversité et moins variables au cours du temps. Cet objectif de régularisation des caractéristiques de la matière première facilitant l'optimisation des procédés industriels, la variabilité résiduelle des caractéristiques des produits agricoles fait l'objet d'un lissage technologique (apports d'ingrédients dans la phase d'assemblage). Cette orientation générale repose sur le fait qu'il est moins coûteux de réduire les aléas par la standardisation des produits agricoles que de gérer un procédé industriel confronté à une forte variabilité de la matière première. Cette standardisation a d'ailleurs été un vecteur important de gains de productivité au niveau de l'amont agricole.

La standardisation de la matière première agricole implique également une homogénéisation de la matière première et une réduction de la variété de l'offre agricole. La diversification des produits finis a considérablement augmenté, introduisant la diversification retardée comme caractéristique forte du système alimentaire. Celle-ci s'est accompagnée d'un déplacement vers l'aval des leviers de création de la variété de l'offre de produits aux consommateurs. La dissociation des phases de fractionnement et d'assemblage a ainsi rendu possible la mise en place d'un processus au sein duquel la construction de la variété des produits se fait au niveau industriel, précisément à l'étape d'assemblage. Le calcul économique qui préside à ce processus repose, outre sur le fait qu'il ouvre un potentiel plus large de variété de produits que le seul jeu sur la matière première, sur le fait qu'il est moins coûteux, plus flexible et plus réactif que de construire et préserver une variété de caractéristiques depuis la matière première jusqu'au produit final (à cause des coûts de la coexistence de produits à caractéristiques différenciées dès l'amont)¹.

La baisse importante des coûts de transports des matières premières agricoles, qu'elles soient brutes ou transformées, a joué également un rôle central dans les évolutions observées. La ressource en matière première agricole, initialement locale (et le restant partiellement), est devenue internationale avec un surcoût peu significatif. Toutes les matières premières sont devenues disponibles à tout instant, la chaîne du froid permettant la conservation. Cette évolution s'est basée sur la mise en place de nouveaux schémas logistiques (transport, chaîne du froid, plates-formes technologiques et logistiques...) et la

¹ On ne décrit ici que les grandes tendances de transformation. L'exemple des AOC montre cependant que d'autres voies ont été suivies, fournissant une réponse différente. Dans le cas des vins, le consommateur s'accommode d'ailleurs très bien d'une forte variabilité du produit fini dans le temps.

mise en concurrence des différentes régions, l'exploitation d'économies d'échelle au niveau de la transformation et la relocalisation des productions (voir chapitre 6 pour plus de détail sur ce point).

Enfin, des changements importants dans les modes de distribution des produits alimentaires ont accompagné la transformation des schémas d'organisation industrielle des filières. La distribution des produits alimentaires s'est déplacée et concentrée, des petits commerces spécialisés vers les grandes surfaces, le plus souvent généralistes. En France, cette transformation du paysage de la distribution alimentaire s'est opérée en à peine 40 ans : alors que les grandes surfaces représentaient moins de 5 % des dépenses alimentaires en 1970, elles atteignent aujourd'hui 70 %. La concentration de la distribution et le développement des marques de distributeurs ont modifié le rapport de force avec les industries et les producteurs en amont et induisent un changement radical dans le pilotage et le partage de la valeur au sein de ces filières. Cette évolution a débouché sur une situation dans laquelle l'aval de la filière pilote une large partie de la chaîne d'approvisionnement. L'évolution des règles de responsabilité en cas d'incidents sanitaires a également incité les distributeurs à développer leurs propres cahiers des charges. Les industries alimentaires qui cherchent à répondre à ces cahiers des charges doivent aussi abaisser leurs coûts pour accéder au marché ce qui les pousse dans une démarche de mise en concurrence des fournisseurs agricoles.

2. Conséquences des évolutions conduites pour la durabilité

Les évolutions rapidement décrites ci-dessus se sont donc traduites par : i) une dynamique d'innovation au cœur du jeu concurrentiel, ii) un accroissement considérable du nombre et de la variété des références offertes aux consommateurs, et iii) une évolution des rapports de prix favorables aux produits transformés. Au total, la baisse du coût relatif de l'alimentation (qui s'est traduit par la réduction de la part du budget des ménages consacré à l'alimentation), l'amélioration de la qualité sanitaire, l'accroissement de la variété de l'offre, l'accompagnement du changement des pratiques alimentaires et des modes de vie par la mise à disposition des consommateurs des produits transformés, souvent prêts à consommer, sont à mettre à l'actif de cette évolution.

Par ailleurs, l'accroissement de l'efficacité économique du secteur a permis de maintenir sur une longue période un solde positif de la balance commerciale et un tissu d'entreprises représentant près de 15 % de l'emploi industriel et 16 % du chiffre d'affaires de l'industrie française. Les évolutions décrites précédemment ont eu néanmoins des conséquences fortes sur le partage de la valeur dans les filières, du fait de la mise en concurrence sur des bases géographiques plus larges des producteurs amont et de l'évolution de la structure du secteur (concentration de la distribution et d'une partie de l'industrie). Ceci a été renforcé par la récente évolution des politiques agricoles, qui ont substitué une politique de prix garantis par une politique de soutien direct aux revenus en laissant une plus grande « liberté » de fixation des prix.

Au-delà des effets positifs permis par la modernisation du secteur et les transformations opérées au cours des dernières décennies, ce modèle de développement agro-industriel se trouve aujourd'hui questionné sous deux angles.

2.1. Un modèle industriel qui bute sur des difficultés à dégager de nouveaux gains de productivité ?

Le développement des industries agroalimentaires s'est accompagné d'une augmentation de l'exigence de fonctionnalités qui, par étapes successives, a conduit à intégrer des exigences additionnelles :

- une étape de maîtrise de la sécurité sanitaire biologique, les deux socles de l'élaboration des procédés qui ont été la stabilisation et la sécurité, restant la base même de la législation associée ;
- une étape de maîtrise des attributs organoleptiques et la recherche d'attributs originaux et innovants (construction sensorielle des produits, amélioration organoleptique, recherche de structures innovantes, nouvelles formulations...);
- une étape, en cours, de recherche d'attributs nutritionnels, voire d'effets santé, depuis les fondamentaux de nutrition (réduction sel, sucre, gras, ajout de fibres) jusqu'à la recherche d'une alimentation avec bénéfices santé ;
- le concept de durabilité et la crise de l'énergie introduisent un regard nouveau sur l'efficacité énergétique et la prise en compte des sous-produits et déchets comme des ressources à valoriser (eau comprise).

La conception (ou la reconception) des procédés de transformation alimentaire dans une vision durable implique de prendre en compte de façon globale l'ensemble des contraintes et fonctionnalités qui leur sont/seront demandées. En effet, historiquement, l'évolution de ces procédés s'est faite par l'addition de contraintes qui ont progressivement réduit les marges de manœuvre et les degrés de liberté, au point qu'il semble difficile aujourd'hui d'ajouter une nouvelle série de critères sans reculer sur les contraintes précédentes. Petit à petit, l'épuisement de la mobilisation de ces degrés de liberté apparaît, soit parce que le niveau des connaissances reste incomplet, soit parce que les incréments de fonctionnalités successifs ont effectivement épuisé le potentiel de compromis réalisé par les opérations. Les additifs et ingrédients ont d'ailleurs partiellement comblé les pertes de fonctionnalités qui en découlaient.

Quelles ont été les conséquences économiques de l'intégration progressive d'exigences de fonctionnalités additionnelles, en particulier en terme de productivité ? Il est difficile de répondre précisément à cette question à ce jour, mais il reste que le secteur agroalimentaire bute désormais sur certaines difficultés qui tiennent à un relatif épuisement des gains de productivité et un certain blocage dans l'innovation. Les études sur l'évolution de la compétitivité des entreprises agroalimentaires convergent sur ce point (Bontemps *et al.*, 2010; Chantrel et Lecocq, 2009; Thomas, 2005).

Les conclusions majeures sont les suivantes :

- L'analyse des échanges au niveau international montre tout d'abord un certain effritement des parts de marché des entreprises françaises au cours des quinze dernières années. La rentabilité du secteur agroalimentaire français reste dans la moyenne des principaux pays développés, mais les évolutions récentes dénotent une relative diminution de la compétitivité de ces entreprises, y compris sur certains marchés de produits différenciés (le secteur des vins, par exemple). Ces études notent la faiblesse des gains de productivité dégagés dans le secteur agroalimentaire depuis plusieurs années. Entre 1978 et 2005, alors que les gains de productivité au niveau agricole sont de l'ordre de 2 % par an, ils ne sont que de 0,2 % par an au niveau des entreprises agroalimentaires. Au cours de la période plus récente 1996-2006, la productivité totale des facteurs de production diminue même en moyenne de 0,4 % par an. Cette évolution est à moduler cependant selon les types d'entreprises, les PME enregistrant une diminution de leurs performances qui est partiellement compensée par la bonne performance d'un petit nombre de très grandes

entreprises. La productivité est à peu près stable dans des secteurs comme les produits laitiers ou les boissons, mais baisse de 0,7 % par an dans le secteur de la viande (Butault, 2008).

- D'une façon générale, les consommations intermédiaires (en particulier les matières premières agricoles) représentent un poste de charge non négligeable de ces entreprises. La difficulté à accroître les rendements de conversion de ces consommations intermédiaires en produits finaux est un des éléments mis en avant pour expliquer la relative stagnation des gains de productivité. L'intégration par l'industrie d'exigences plus fortes peut constituer un second élément.
- La fragilité du secteur apparaît aussi si l'on note qu'une partie non négligeable de l'industrie alimentaire repose sur une stratégie de « volumes », fondée sur la recherche d'économies d'échelle, qui est très dépendante de la disponibilité de matières premières à bas coût. Une amélioration de la compétitivité peut être recherchée au travers de l'innovation, par le développement d'aliments technologiques où la microstructure constitue le vecteur principal. De nombreux auteurs considèrent en effet que la microstructure des aliments induit deux conséquences qui sont facteurs d'innovation : des perceptions sensorielles différenciées, des propriétés de bioaccessibilité des molécules améliorées. Mais ceci suppose d'importantes dépenses de recherche et développement, qui ne sont pas ou peu accessibles aux PME (y compris pour attester de leur innocuité).
- Un autre point a trait à l'emploi. Au cours des dernières décennies, le système industriel a fait croître puis a maintenu un nombre d'emploi important (environ 450 000 actuellement). Deux éléments d'explication peuvent être reliés à cette évolution de l'emploi. Sur le long terme, l'emploi autrefois « caché » puisque correspondant à des activités effectuées à domicile est devenu visible par la prise en charge par l'industrie d'une partie des tâches auparavant faites à la maison (et ceci grâce à l'innovation, au développement de nouveaux produits...). Pour le futur, se pose aussi la question de l'équilibre entre ce qui est fait à domicile *versus* ce qui est fait en usine. Un second élément est lié à des niveaux probablement plus faibles de substitution capital/travail que dans d'autres industries. Un des enjeux en terme de durabilité porte aussi sur la capacité du secteur à le maintenir à ce niveau.

2.2. Un modèle industriel qui doit s'inscrire dans le développement de nouveaux modes de consommation ?

Du côté de la demande, en relation avec l'évolution générale des modes de vie, on a assisté à une modification des arbitrages des ménages en termes d'allocation de leur budget et de leur temps ayant pour effets : i) une externalisation croissante de la fonction d'élaboration des aliments et ii) une demande croissante d'aliments préparés, auxquelles ont répondu précisément les évolutions conduites au niveau industriel décrites ci-dessus.

Cette dynamique n'a pas été sans conséquences pour les consommateurs. Certaines compétences des consommateurs, auparavant associées aux activités de sélection, de préparation et de stockage des aliments, ont été progressivement transférées vers le secteur de la transformation et de la distribution (Dubuisson-Quellier, 2008). Simultanément, ces mêmes consommateurs ont développé de nouvelles compétences pour faire face à une offre alimentaire de plus en plus diversifiée, choisir entre des références de plus en plus nombreuses et aux durées de vie souvent brèves (lecture des étiquettes, connaissance des marques et des signes de qualité, etc.). En outre, ils ont été conduits à déléguer l'exercice du contrôle de la qualité et de la sécurité des produits à des dispositifs marchands, le plus souvent garantis par les dispositifs publics (Dubuisson-Quellier, 2010).

Cette externalisation de la fonction de production de l'alimentation, depuis l'espace

domestique vers l'espace de la transformation et de la distribution, a engendré une distanciation croissante entre le consommateur final et la matière première agricole (et son producteur) et plus généralement avec les aliments « bruts ». Cette distanciation accrue entre le consommateur final et les aliments est à la fois spatiale, temporelle et technologique. Même si dans une très grande majorité de pays, l'essentiel de la production agricole est encore aujourd'hui transformé sur le sol domestique (70 % dans l'Hexagone), l'évolution de l'organisation industrielle des filières a rendu possibles : i) la complexification des circuits suivis par les produits, de l'amont jusqu'au marché final, et ii) la déconnexion entre les zones de production et celles de consommation. Par ailleurs, la dissociation des fonctions de fractionnement et d'assemblage a ouvert la voie à des changements qui ont accru la longueur des chaînes alimentaires et favorisé une dimension plus technologique de l'alimentation. Celle-ci est en particulier perçue à travers les questions liées à l'usage d'additifs et d'auxiliaires technologiques. Enfin, le décalage dans le temps entre les phases de production et de consommation, qui est dès l'origine de l'industrie alimentaire au cœur de ses objectifs (stockage et conservation des aliments, notamment grâce à la maîtrise de la chaîne du froid), et la disponibilité à tout instant des matières premières renforcent la démarche de consommation retardée qui change de nature dans un contexte de mondialisation des échanges.

Si on ajoute à cela les craintes soulevées à la suite des crises sanitaires des années 1990, puis les débats plus récents sur la contribution des produits transformés sur l'état nutritionnel des populations, puis plus récemment encore les interrogations sur les impacts environnementaux des modes de production et de distribution des aliments, on perçoit là les bases d'une contestation du modèle agro-industriel par une fraction de la population. Au fond, l'industrialisation de l'alimentation a, d'un côté, accompagné l'évolution des modes de vie et répondu à une demande croissante d'aliments préparés et à l'externalisation de la fonction de préparation des repas, et, d'un autre côté, elle a généré un sentiment de méfiance lié à cette perte de contrôle sur la production de l'alimentation. Cette distance accrue entre le consommateur final et les aliments est un facteur additionnel de méfiance vis-à-vis du système alimentaire qui motive, au moins pour partie, des nouveaux comportements de consommation alimentaire (biens issus de l'agriculture biologique, achats en circuits courts, produits locaux, etc.), même si en l'état actuel leur émergence reste limitée (Dubuisson-Quellier, 2009a; Dubuisson-Quellier, 2009b).

Comment tenir compte de ces interrogations portées par une fraction des consommateurs sur les conditions de production et de l'alimentation ? Quelles actions privilégier, tant de la part des pouvoirs publics que des opérateurs privés ? En pratique, les orientations à mettre en avant dépendent de l'interprétation donnée aux évolutions que l'on vient de rapidement décrire. On peut ne voir dans les nouveaux comportements de consommation alimentaire que les attentes d'une certaine partie de la population, plus disposée à payer pour des garanties supplémentaires en matière de santé et d'environnement. Selon cette hypothèse, la réponse à trouver réside essentiellement, si ce n'est exclusivement, dans la segmentation du marché, de façon à offrir aux consommateurs qui le souhaitent, c'est-à-dire qui sont prêts à payer, les produits recherchés (sous réserve, bien sûr, qu'un niveau minimum satisfaisant, tant sur le plan sanitaire qu'environnemental, soit garanti sur l'ensemble de l'offre alimentaire). Cette option pose essentiellement des questions portant sur l'identification des produits désirés (marques collectives et privées), ainsi que sur les dispositifs de garantie, de contrôle et de sanction de cette identification/non-identification (voir chapitre 10 sur l'insuffisance actuelle des méthodes et indicateurs). Elle ouvre la voie à la création de deux marchés assez distincts qui pose la question des inégalités d'accès à une alimentation de qualité et pose donc des questions d'inégalité et d'équité (et donc de durabilité dans le volet social). On peut aussi

considérer que ces nouveaux comportements de consommation alimentaire, certes marginaux sur le plan quantitatif aujourd'hui, reflètent néanmoins des attentes plus larges, y compris de la part de fractions de la population qui ne peuvent les traduire en actes d'achat à cause de contraintes budgétaires. Dans ce cas, on a affaire à un enjeu plus fondamental, confrontant le système alimentaire agro-industriel à la nécessité de rétablir le lien entre l'aliment et le consommateur, entre le produit agricole en amont et le produit alimentaire final.

On s'est limité dans cette section 2.2 à la demande et l'action des consommateurs. Il serait aussi nécessaire d'analyser les conséquences des contraintes fixées par la société (relayée/anticipée par les pouvoirs publics) : réduction des gaz à effet de serre, pression sur les ressources, l'environnement, la biodiversité...

3. Questions à la recherche

Comme l'ont déjà souligné certains auteurs (Lowe *et al.*, 2008; Phillipson et Lowe, 2008), les questions soulevées aujourd'hui en matière d'évolution des systèmes alimentaires imposent de renforcer les recherches aux interfaces entre les sciences des aliments (y compris la nutrition) et des procédés de transformation, d'un côté, et les sciences sociales, de l'autre. Au moins deux voies méritent d'être mieux abordées dans ce sens :

- la compréhension des comportements de consommation, en particulier les modes d'usage des aliments au niveau domestique, de même que celle de la gestion des déchets et de la fin de vie des produits par les ménages, pourraient en retour aider à orienter les recherches en matière de formulation et de procédés de transformation ou de conditionnement des produits ;
- les liens entre choix industriels et productivité pourraient également justifier des investigations croisées sur les plans économiques et technologiques. Les grandes options adoptées antérieurement (décomposition/recomposition des fonctions au sein des chaînes (fractionnement-assemblage...), standardisation en amont et différenciation retardée) reposaient sur des arbitrages économiques dont il faut évaluer la robustesse pour le futur.

Au-delà de ces grandes orientations, plusieurs pistes devraient être approfondies dans les domaines disciplinaires liés à la technologie et à l'économie, comme le détaillent les deux prochaines sections.

3.1. Conception des procédés, voies technologiques, organisation industrielle

On l'a noté plus haut, l'évolution des procédés par l'addition de critères successifs a réduit les marges de manœuvre et les degrés de liberté au niveau industriel. Les contraintes de durabilité pourront-elles être satisfaites sans avoir à reculer sur certaines des contraintes intégrées précédemment ? Pourra-t-on y répondre par l'optimisation des technologies existantes ou faudra-t-il reconcevoir de façon plus fondamentale les procédés alimentaires et l'organisation des filières agroalimentaires ?

De nombreux travaux portent et ont porté sur des recherches d'alternatives technologiques. Il est patent que le nombre de ces travaux qui ont débouché sur des applications industrielles est faible et que la plupart des nouveaux procédés, notamment de décontaminations athermiques... sont restés à l'échelle du laboratoire. En fait, deux options se dégagent, qui doivent être approfondies dans de nouveaux programmes de recherche.

Une première voie peut viser à optimiser les technologies existantes en termes de coût énergétique, consommations d'eau, efficacité et robustesse à l'utilisation de la matière première. L'une des voies intéressantes que propose d'ores et déjà la bibliographie est de

chercher à réduire les changements d'état en cours de procédé. En effet, d'une part l'usage de vapeur provoque des coûts et consomme beaucoup d'énergie. D'autre part, nombre de produits sont séchés, réhydratés, puis séchés de nouveau. L'idée d'usine sèche, sans eau, reste un challenge pour les industries agroalimentaires.

Une seconde voie consiste à reconcevoir entièrement les procédés, avec deux buts : exploiter et générer les fonctionnalités sous-jacentes de la matière première sans passer par une étape de fractionnement ; reconsidérer le fractionnement pour exploiter les fractions actuellement non retenues. En particulier, une vision globale de la durabilité de la transformation met en avant le rôle du traitement technologique des coproduits comme contributeurs à la génération d'applications de substituts au carbone fossile : développement de matériaux, de biomolécules, de sources d'énergie (voir le chapitre 4).

Existe-t-il des voies technologiques qui peuvent se passer du fractionnement et utiliser la matière première telle quelle ? Peut-on fonctionnaliser la matière première sans la fractionner pour éviter l'usage d'ingrédients et d'additifs ? Cela impliquera-t-il, pour les consommateurs, d'avoir à accepter une plus grande variabilité du produit final ? Les travaux à venir devraient pouvoir éclairer ces questions.

Une voie intéressante à fort potentiel d'impact de durabilité est d'accepter que la chaîne industrielle ne fasse pas tout. Les demandes des consommateurs, dans les années 1990, ont fait dominer la recherche de praticité, de rapidité d'usage. La conséquence essentielle est que la finalisation des produits est très poussée, ne nécessitant alors qu'un temps réduit pour l'usage. Un produit non fini à l'échelle industrielle, mais poursuivant sa transformation sous forme emballée (cela existe avec les salaisonneries, le vin, les fromages) ou nécessitant un usage final approprié, notamment utilisant une technologie domestique *ad hoc* (les tendances des produits nouveaux en terme de combinaison entre un aliment et une technologie domestique sont importantes) serait une alternative intéressante (gain d'énergie notamment).

Les consommateurs demandent des aliments qui conservent leurs attributs sensoriels naturels (couleur, texture, flaveur) sans ajouts d'additifs ou de conservateurs. En réponse à cette demande, les industries alimentaires ont développé le concept de *minimal processing* qui cherche à limiter l'impact des procédés sur la qualité nutritionnelle et sensorielle et à préserver les propriétés des aliments sans utiliser des additifs de synthèse.

À l'origine, le concept de *minimal processing* concernait essentiellement les techniques de conservation des aliments. En effet, les traitements thermiques traditionnels peuvent être bénéfiques pour la conservation ou pour la production de certains arômes, mais ils peuvent aussi avoir des effets indésirables sur d'autres propriétés sensorielles ou sur la valeur nutritionnelle des aliments. Ces effets indésirables peuvent être minimisés par un meilleur contrôle des technologies utilisées (traitement HTST, *high temperature, short time* ; procédés aseptiques) ou de nouvelles technologies telles que les hautes pressions, la lumière pulsée ou encore par l'introduction de ces nouvelles fonctions dans l'emballage (atmosphère modifiée, introduction de conservateurs naturels).

Aujourd'hui, le concept de *minimal processing* est en train de s'élargir à toutes les phases d'élaboration des aliments. Il s'agit désormais de réduire la quantité d'énergie utilisée pour élaborer un aliment et d'en limiter le coût de transformation. En effet, depuis Mainguy (Mainguy, 1989), l'aliment est considéré comme un système complexe porteur de fonctionnalités. Chacune de ces fonctions s'est progressivement développée et affinée pour proposer aux consommateurs un aliment aux fonctions toujours plus spécifiques, mais qui peuvent parfois l'éloigner de son authenticité. Chaque ajout d'une nouvelle fonction (*via* l'introduction d'ingrédients, de procédés et de leur couplage) a aussi un impact sur le prix de l'aliment. Dans cette acception, l'aliment est resté le plus souvent considéré comme une

somme d'ingrédients chimiques et son élaboration repose davantage sur l'innovation technologique (celle des ingrédients fonctionnels) que sur une approche scientifique raisonnée.

Au travers du concept de *minimal processing*, il ne s'agit pas pour autant de promouvoir une vision passéiste, mais plutôt d'identifier les questions de recherche en lien avec ces nouvelles attentes des consommateurs. En considérant que la matière biologique est par nature constituée d'assemblages moléculaires possédant des propriétés particulières, le concept de *minimal processing* vise alors à obtenir les propriétés fonctionnelles souhaitées dans l'aliment à partir des structures et des propriétés préexistantes dans les matières premières. La connaissance fine des différents niveaux d'organisation de la matière et de leur évolution, au-delà de leur seule composition, devient ainsi un enjeu pour raisonner de nouveaux procédés d'élaboration des aliments permettant avec la préservation de certaines structures natives de conserver ou d'élaborer ces fonctions d'usages. La connaissance de ces structures et des propriétés associées ainsi que leur évolution en fonction des lois de transfert de masse et d'énergie devrait permettre d'identifier de nouveaux itinéraires technologiques associant *minimal processing* et coût de transformation maîtrisé.

Enfin, une question importante réside dans l'interface entre l'amont agricole et le maillon industriel. Deux points peuvent être mis en avant :

- face à l'évolution prévisible des marchés des matières premières alimentaires et en particulier au risque d'une variabilité accrue de leurs caractéristiques, les usines vont avoir à faire face à un effet « nœud papillon » accentué, qui consiste à devoir gérer simultanément une plus grande variété des entrées tout en générant de façon maîtrisée des fonctionnalités variées pour le produit final. Les tendances largement acceptées et partagées mettent en effet en avant la recherche de produits sur mesure, adaptés à des classes de consommateurs spécifiques et associés à des fonctionnalités elles-mêmes spécifiques. Le rôle du procédé (y compris la formulation) devient central dans cette vision où les enjeux de robustesse et de flexibilité deviennent majeurs ;
- la standardisation de la production agricole et l'utilisation de leviers industriels pour créer la variété de produits finaux soulèvent les difficultés mentionnées plus haut. Dans quelle mesure l'amont agricole peut-il retrouver une contribution à la création de la variété de produits ? Quelles caractéristiques « différenciantes » peuvent se jouer au niveau de l'offre agricole et quelles contributions de l'aval à travers des fonctionnalités additionnelles construites par les procédés ?

En tout état de cause, c'est à une nouvelle manière de penser la relation entre agriculture et industrie que l'on se trouve confronté à travers ces interrogations.

3.2. Efficacité économique des entreprises et des filières, et contraintes de durabilité

Une des questions générales posées est celle de l'évolution du modèle économique esquissé précédemment face aux exigences croissantes de durabilité, que celles-ci découlent de réglementations publiques ou des attentes des consommateurs et de divers groupes de pression. Sous quelles conditions les entreprises et les filières vont-elles pouvoir intégrer toutes ces exigences et à quel coût ?

D'une façon générale, deux visions s'opposent sur cette question. Pour certains, un renforcement des contraintes environnementales induirait une augmentation des coûts qui limiterait les gains de productivité et l'efficacité économique des entreprises. Pour d'autres, l'objectif de réduction des impacts environnementaux créerait des incitations à innover et induirait des gains de productivité qui permettraient de compenser, au moins en partie, les

surcoûts d'adaptation environnementale. En tout état de cause, le bilan global, *i.e.* intégrant les progrès environnementaux, doit être fait.

Les gains de productivité peuvent provenir, tout d'abord, d'une baisse des coûts de matières, d'une réduction des consommations d'énergie ou encore d'une diminution des coûts du capital et du travail. De tels effets ont été montrés dans d'autres industries, mais les impacts possibles de ces réductions de coûts sur l'efficacité du secteur agroalimentaire français sont encore, à notre connaissance, à évaluer.

L'autre voie est celle de la prise en compte des investissements environnementaux par l'aval des filières : la réalisation de ces investissements peut devenir une condition d'accès à certains marchés ou permettre de développer des stratégies de différenciation en direction des consommateurs. Sur ce dernier point, les évaluations réalisées conduisent à adopter une position mesurée. Jusqu'à présent, une fraction relativement faible de la population est prête à payer plus cher des produits plus respectueux de l'environnement (voir chapitre 2 pour un développement sur ce point). Dans certains cas, on constate que la mise en avant de la dimension environnementale induit une diminution de la disposition à payer les produits conventionnels, plutôt qu'elle n'accroît la disposition à payer les produits plus respectueux de l'environnement. Dans ce contexte, le développement de l'affichage environnemental des produits alimentaires pourrait avoir des impacts significatifs sur l'organisation industrielle du secteur, moins en modifiant les choix des consommateurs qu'en faisant de la dimension environnementale un levier de la concurrence entre les entreprises.

L'adaptation à ces nouvelles contraintes pose la question de l'évolution de la compétitivité des firmes au niveau national et international et partant des implications en termes de développement de ces filières et de l'impact sur l'emploi (les industries agroalimentaires constituent l'un des deux secteurs industriels les plus importants en Europe en terme d'emploi). Un axe de recherche important concerne les impacts des différentes contraintes de durabilité sur la productivité et la compétitivité des entreprises et des filières. Outre la mesure des effets des contraintes de durabilité sur la productivité, cela renvoie également aux questions de concurrence entre firmes exposées à des contraintes de différents niveaux, aux implications en terme d'emploi notamment.

Le partage de la valeur au sein des filières constitue également un enjeu fort, d'autant que les prix amont sont susceptibles de varier de façon plus importante que par le passé. Cela pose la question du partage des risques, de la transmission des chocs de prix au sein des filières, mais aussi de la pérennité des acteurs les plus faibles. Plus largement, il s'agit ici de mieux cerner la formation et la dynamique des prix au sein des filières et le partage de la valeur qui en découle. En particulier, il est nécessaire de mieux caractériser :

- la transmission des chocs de prix dans un contexte où l'on anticipe une plus forte variabilité des prix des produits agricoles. En particulier, il s'agit de mesurer dans quelle mesure la chaîne alimentaire lisse ou non les évolutions de prix en amont, l'effet à long terme de ces variations de court terme, mais aussi les impacts sur la viabilité des firmes aux différents niveaux en lien avec leur capacité à résister à ces chocs ;
- l'impact des stratégies des industriels et distributeurs en terme de fixation de standards privés sur les relations avec leurs fournisseurs amont (exclusion, renforcement du pouvoir de négociation...) ainsi que l'interaction entre ces choix privés et les politiques publiques de normalisation ;
- les stratégies des firmes agroalimentaires et de distribution pour leur accès à la clientèle (rôle des marques, possibilité d'accès direct à la clientèle par les firmes agroalimentaires...) et plus généralement l'analyse des relations de coopération, mais aussi de concurrence entre firmes agroalimentaires et distributeurs. Chacun de ces deux groupes d'acteurs a intérêt à ce que la taille du marché global soit la plus grande possible

(coopération), mais aussi d'en récupérer la part la plus importante possible (partage de la valeur). L'émergence de nouveaux circuits de distribution des produits alimentaires se place également dans ce contexte, qu'il s'agisse de circuits courts, de e-commerce ou de développement de magasins par les firmes agroalimentaires elles-mêmes ;

- plus généralement les attentes des pouvoirs publics en matière de durabilité semblent pousser les entreprises à aller dans cette direction et à mettre en avant leur responsabilité sociale. Sous quelles conditions et avec quels effets ?
- enfin, il s'agit d'évaluer (*ex ante* et *ex post*) les politiques publiques, qu'elles visent à intervenir sur l'offre (standards, réglementations) ou sur la demande (politiques d'information, d'étiquetage, taxes à la consommation), et de préciser leur capacité à accompagner, inciter, contraindre si nécessaire les changements requis en matière de durabilité de la consommation et de la production alimentaires. Globalement, on n'a pas eu jusqu'à présent de véritable politique alimentaire qui prendrait en compte les enjeux de durabilité y compris le rôle important de l'alimentation sur la santé. On a plutôt une juxtaposition de politiques (agricoles, environnementales...) n'ayant pas toujours de cohérence. Il y a donc lieu de se donner les moyens de définir le *policy mix* le plus adapté à une politique alimentaire durable.

3.3. Synthèse des questions à la recherche

Les contraintes de durabilité pourront-elles être satisfaites sans avoir à reculer sur certaines des contraintes intégrées précédemment ? Pourra-t-on y répondre par l'optimisation des technologies existantes ou faudra-t-il reconcevoir de façon plus fondamentale les procédés alimentaires et l'organisation des filières agroalimentaires ?

Existe-t-il des voies technologiques qui peuvent se passer du fractionnement et utiliser la matière première telle quelle ? Peut-on fonctionnaliser la matière première sans la fractionner pour éviter l'usage d'ingrédients et d'additifs ? Cela impliquera-t-il, pour les consommateurs, d'avoir à accepter une plus grande variabilité du produit final ? Face à l'évolution prévisible des marchés des matières premières alimentaires et en particulier au risque d'une variabilité accrue de leurs caractéristiques, comment les entreprises industrielles peuvent-elles faire face à un effet « nœud papillon » accentué, qui consiste à devoir gérer simultanément une plus grande variété des entrées tout en générant de façon maîtrisée des fonctionnalités variées pour le produit final ? Comprendre comment le procédé (y compris la formulation) peut contribuer à faire face aux enjeux de robustesse et de flexibilité devient une question à la recherche majeure.

Dans quelle mesure l'amont agricole peut-il retrouver une contribution à la création de la variété de produits ? Quelles caractéristiques « différenciantes » peuvent se jouer au niveau de l'offre agricole et quelles contributions de l'aval à travers des fonctionnalités additionnelles construites par les procédés ? Comment l'adaptation aux nouvelles contraintes peut-elle affecter la compétitivité des entreprises et l'emploi aux niveaux national et international ? Comment cette adaptation peut-elle aussi affecter le partage de la valeur et des risques, la transmission des chocs de prix au sein des filières, mais aussi la pérennité des acteurs les plus faibles ?

Quels effets ont ou pourraient avoir les politiques publiques, qu'elles visent à intervenir sur l'offre (standards, réglementations) ou sur la demande (politiques d'information, d'étiquetage, taxes à la consommation) ? Comment assurer la cohérence des politiques agricoles, nutritionnelles, environnementales... et quel *policy mix* peut apparaître comme le plus adapté à une politique alimentaire durable ?

Références bibliographiques

Bontemps, C.; Maigné, E.; Réquillart, V., 2010. *La productivité de l'agro-alimentaire français de 1996 à 2006*. Toulouse: Toulouse School of Economics (TSE), TSE Working Papers, (n°10-143), 31 p. [Texte intégral](#)

Butault, J.-P., 2008. La relation entre prix agricoles et prix alimentaires. *Revue Française d'Economie*, 23 (23-2): 215-241. [Texte intégral](#)

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

Dubuisson-Quellier, C., 2008. Consumer involvement in fair trade and local food systems : delegation and empowerment regimes. *GeoJournal*, 73 (1): 55-65. [Texte intégral](#)

Dubuisson-Quellier, C., 2009a. La consommation comme pratique sociale. In: Steiner, P.; Vatin, F., eds. *Traité de sociologie économique*. Paris: PUF, 727-776.

Dubuisson-Quellier, S., 2009b. *La consommation engagée*. Paris: Les presses de Sciences Po (*Contester*). [Texte intégral](#)

Dubuisson-Quellier, S., 2010. From Consumerism to the Empowerment of Consumers: The Case of Consumer Oriented Movements in France. *Sustainability*, 2 (7): 1849-1868. [Texte intégral](#)

Lowe, P.; Phillipson, J.; Lee, R.P., 2008. Socio-technical innovation for sustainable food chains: roles for social science. *Trends in Food Science & Technology*, 19 (5): 226-233. [Texte intégral](#)

Mainguy, P., 1989. *La qualité dans l'agro-alimentaire* Paris: Ministère de l'agriculture et le secrétariat d'état à la consommation, 58 p.

Phillipson, J.; Lowe, P., 2008. Towards sustainable food chains: harnessing the social and natural sciences. *Trends in Food Science & Technology*, 19 (5): 224-225. [Texte intégral](#)

Thomas, G., 2005. Les échanges agroalimentaires de 1992 à 2002. *Economie et statistique*: 25-46. [Texte intégral](#)