

VERS UNE TYPOLOGIE DES PROBLEMATIQUES DE TRAÇABILITE DANS LES INDUSTRIES ALIMENTAIRES

Catherine Lecomte*, Doudja Saidi-Kabeche** & Marie-Hélène Vergote***

Résumé. - La traçabilité est devenue un sujet d'actualité incontournable pour toutes les industries alimentaires. Les principales raisons sont bien connues : les crises à répétition qui remettent en cause la confiance des consommateurs, la mondialisation et la complexification des chaînes d'approvisionnement et l'application, dès janvier 2005, du règlement européen relatif à la sécurité alimentaire. En outre, les industries agroalimentaires (IAA) représentant 45 secteurs industriels sont caractérisées par des systèmes productifs, un environnement et des contraintes très différents. Les problèmes de traçabilité ne se posent donc pas dans les mêmes termes au sein des différentes filières. L'optique de cet article est de proposer la trame d'une typologie originale des IAA en rapport avec les problématiques de traçabilité et de l'illustrer par des exemples précis.

Mots-clés : industries alimentaires, traçabilité, typologie, systèmes industriels.

1. Introduction

Début 2004 s'est tenu le congrès « Traçabilité 2004 », le premier en la matière, qui a rassemblé plusieurs milliers de participants industriels, scientifiques, éditeurs de logiciels, fabricants de matériels, consultants et autres associations et organismes concernés. L'ampleur de l'événement a marqué les esprits mais était prévisible : compte tenu de la rapidité des

* Maître de Conférences - ENSIA- CEPAL- PESOR..

** Maître de Conférences - I.N.A.P.G, UER d'Economie et Gestion d'Entreprises.

*** Maître de Conférences - ENSIA- CEPAL- PESOR..

changements autour de cette question, de très nombreux acteurs économiques ont éprouvé le besoin d'échanger et d'approfondir leurs connaissances notamment dans le domaine alimentaire.

Ce type de rencontres illustre la cristallisation d'une série d'événements qui ont marqué la chaîne alimentaire ces dernières années, telles que les crises récurrentes (dues aux *Listeria*, aux *Salmonelles*¹ ainsi que l'ESB, la dioxine et récemment le piment²), sans compter la peur des OGM, les problèmes de l'amiante et du sang contaminé. Cette succession de problèmes a mis à mal la confiance du consommateur et a obligé les industriels à améliorer sa sécurité notamment par le biais d'une traçabilité performante afin d'effectuer les retraits et rappels nécessaires le plus rapidement possible.

L'intérêt de la traçabilité se trouve conforté par l'obligation réglementaire³, dès le 1^{er} janvier 2005, de tracer l'ensemble des denrées alimentaires (y compris l'alimentation animale) à toutes les étapes de la production, de la transformation et de la distribution. Ce règlement définit la traçabilité comme : « *la capacité de retracer, à travers toutes les étapes de la production, de la transformation et de la distribution, le cheminement d'une denrée alimentaire, d'un aliment pour animaux, d'un animal producteur de denrées alimentaires ou d'une substance destinée à être incorporée ou susceptible d'être incorporée dans une denrée alimentaire ou un aliment pour animaux* ». Ainsi, chaque acteur doit dorénavant être en mesure d'identifier précisément ses fournisseurs de denrées et d'ingrédients ainsi que ses entreprises clientes. Par contre, les entreprises sont libres de choisir les organisations et les outils à mettre en place. En outre, ces informations doivent pouvoir être mises à la disposition des autorités compétentes à leur demande.

Au niveau logistique, les acteurs des chaînes d'approvisionnement alimentaire n'ont eu de cesse, ces dernières années, pour des raisons économiques et marketing, d'améliorer la vitesse de circulation des flux afin de réduire les stocks aux différentes étapes et d'améliorer la fraîcheur des produits en linéaire et leur disponibilité, tout en proposant une offre renouvelée avec des produits et des ingrédients d'origines très diverses pouvant, par la suite, être distribués dans plusieurs pays. Paradoxalement, ces efforts dans le sens d'une accélération des flux (flux tendus et flux tirés) sont aujourd'hui générateurs d'un nouveau défi en termes de traçabilité : il faut être également en mesure de bloquer, stopper ces flux tout aussi rapidement de façon ciblée sur des lots précis en tout point d'une chaîne d'approvisionnement devenue complexe (en termes du

¹ Ces crises sont qualifiées de « crises verticales » car elles touchent un produit donné sur une chaîne d'approvisionnement

² Crises qualifiées de « crises horizontales » car touchant une multitude de produits sur plusieurs secteurs

³ Article 18 de règlement européen 178/2002 du 28 janvier 2002 dit « Food law », édité dans le JOCE du 1^{er} février 2002 pages 303-326.

nombre d'acteurs, d'étapes impliquées et d'étendue des clients pouvant être concernés par un retrait ou rappel de produits).

Dans ce contexte, les technologies de l'information et de la communication (systèmes d'information, EDI, Internet, ...) dont le rôle est indéniable comme support et/ou catalyseur de la diffusion des concepts de Supply Chain Management sont à nouveau sur le devant de la scène, sollicitées pour appuyer la mise en place de démarches de traçabilité inter et intra entreprises.

L'objectif de cet article est d'appréhender les enjeux de la traçabilité dans les industries agroalimentaires (IAA), c'est-à-dire du point de vue des industriels transformateurs et assembleurs de produits d'origine agricole. Ces industries représentent 45 secteurs industriels caractérisés par des systèmes productifs, un environnement et des contraintes très différents. De ce fait, nous pensons que les problèmes de traçabilité ne se posent pas dans les mêmes termes, avec la même acuité au sein de ces différents secteurs. L'optique de cet article est de proposer l'ébauche d'une typologie originale des IAA, permettant une lecture et une analyse du problème complexe de traçabilité par rapport à l'environnement amont et aval et par rapport à la nature des produits au sein des différents secteurs, puis d'illustrer cette grille de lecture sur des exemples concrets. Celle-ci a permis de construire 7 groupes d'industries pour lesquelles nous avons mis en évidence les fonctions de traçabilité particulièrement sollicitées. Nous ne ferons pas ici de rappel concernant les notions liées à la traçabilité (amont, aval, ascendante, descendante, etc.). Le lecteur intéressé peut se reporter pour cela par exemple à Lecomte et al. (2003) et Gencod (2001).

2. Les typologies existantes

Les industries alimentaires ont déjà fait l'objet de typologies concernant notamment la dimension flux logistiques. Pour une présentation de ces typologies, le lecteur peut se reporter à Grenouillet et Treillon (1987) et à Lecomte (2003). Dans le domaine de la traçabilité, nous avons recherché dans la littérature les typologies existantes relatives à la traçabilité dans les IAA. Nous en avons recensé trois que nous allons décrire et commenter.

2.1 La typologie du CNA (2001)

La loi d'orientation agricole de 1999 prévoyait la possibilité de rendre obligatoire la traçabilité dans certaines filières. Le Conseil National de l'Alimentation a étudié cette question et a publié en 2001 un rapport intitulé « Rapport et avis du CNA sur la traçabilité des denrées alimentaires » dans lequel est soulignée «...la nécessité de prendre en compte les spécificités des

filières pour organiser la traçabilité...». En effet, suite à différents audits de filières, le CNA propose une typologie en quatre classes :

- 1- les filières déjà réglementées (cas de la filière viande bovine) ;
- 2- les filières qui conduisent à de grands mélanges d'une même matière première et/ou à l'incorporation d'ingrédients à très faibles doses (cas de la filière lait ou des céréales) ;
- 3- les filières pour lesquelles il est difficile de préciser l'origine exacte du produit (cas de la filière pêche) ;
- 4- les filières qui rencontrent l'hostilité d'une partie au moins des consommateurs (cas des OGM) ».

Cette typologie semble destinée à éclairer les pouvoirs publics sur les nuances à apporter dans le traitement des différentes filières au moment de fixer des objectifs et/ou les moyens (dispositifs) réglementaires. Elle ne nous paraît cependant pas suffisamment fine pour illustrer la diversité des cas de figure. Sans compter que les classes ne reflètent pas forcément des idéaux types. En effet, si l'on prend par exemple les produits laitiers (positionnés en classe 2 des grands mélanges), ils ont aussi parfaitement leur place en classe 3 car, pour eux également, il est impossible, pour des raisons techniques et de coût, de remonter à la ferme et à la vache.

2.2 *La typologie de Galon et Pezout (2001)*

Ces auteurs distinguent trois catégories d'entreprises.

- 1- D'abord les entreprises exposées au risque sanitaire commercialisant des produits sensibles auprès des consommateurs. Dans ce cas, la traçabilité peut être vue comme une sécurité pour retirer rapidement et sélectivement des produits non conformes de la chaîne de distribution. La nature de la traçabilité répondant à cet enjeu est du type traçabilité de colis : elle vise à tracer tous les déplacements d'un produit conditionné. Cette traçabilité concerne souvent des produits peu transformés (fruits et légumes, viandes) et répond à une logique de renforcement sur la sécurité (retraits de produits défectueux).
- 2- Ensuite, ils rassemblent les entreprises produisant des matières réglementées (OGM) ou faisant l'objet de cahiers des charges stricts. La traçabilité y est plutôt ressentie comme une contrainte réglementaire ou contractuelle de la part des clients. Elle permet de se mettre en conformité par rapport aux exigences et de communiquer sur les bonnes pratiques agricoles ou industrielles. La traçabilité, dans ce cas, est de nature analytique et vise à renforcer les contrôles sur les produits ou matières premières par

des analyses. Elle peut concerner tout type de produits alimentaires (plats cuisinés, barres de céréales, etc...).

- 3- Enfin, il y a les entreprises cherchant à se créer un avantage compétitif ou à se différencier. Pour celles-là, la traçabilité est une opportunité pour améliorer les contrôles amont sur la qualité des produits et des process fournisseurs, pour optimiser leur gestion de stocks et la planification de production. On est ici dans le domaine de la traçabilité documentaire qui cherche plus à contrôler le process dont est issu le produit livré que le produit lui-même. Cette traçabilité anticipe davantage les incidents que les autres types de traçabilité et couvre les aspects logistiques (stockage/transport), le process ou les modes opératoires. Elle est adaptée aux process complexes (céréales, lait, fruits et légumes transformés) répondant aux problématiques de sécurité, de contraintes réglementaires (notamment sur les importations) et aux objectifs d'optimisation sur les process logistiques et industriels et d'amélioration de la qualité.

Cette typologie met avant la façon dont les entreprises perçoivent la traçabilité : sécurité, contrainte ou opportunité et y associe un type de traçabilité correspondant, respectivement : logistique (type 1), produit (type 2) et documentaire (type 3). En réalité, cette association ne nous paraît pas aussi systématique. En prenant l'exemple du jambon cuit label rouge, on peut dire que les entreprises sur ce créneau doivent être performantes sur ces trois types de traçabilité. Ainsi cette typologie (des traçabilités et non des industries alimentaires) n'est pas suffisamment discriminante par rapport à nos objectifs.

2.3 Typologie de Green (2001)

Cette typologie a été introduite pour expliquer les liens entre traçabilité et marché et plus particulièrement les comportements et exigences des consommateurs à l'égard de la traçabilité qui, selon l'auteur, s'érige en stratégie de segmentation complémentaire à la certification qualité car la traçabilité est un critère de qualité reconnu par les consommateurs. Nous reprenons ici une description résumée de cette typologie.

Premier cas de figure : les produits dont l'offre est faiblement organisée à la production. Ce type de marché correspond à des produits tels que les fruits et légumes, le poisson, les viandes bovines. Dans ce cas, la traçabilité peut être vue comme une technique additionnant une valeur de sécurité et de suivi des produits à la certification de ces produits. Elle tend à situer ces produits dans la gamme la plus élevée des prix et de qualité dans les rayons du commerce moderne.

Deuxième cas de figure : il s'agit des produits que le consommateur peut différencier par la marque et l'image de qualité qu'il lui associe plutôt que par la mise en place ou non de

techniques de traçabilité. Les responsabilités commerciale et juridique sont clairement identifiées. L'entreprise propriétaire de la marque coordonne directement ou indirectement l'ensemble des activités à l'intérieur du canal de distribution. Pour ce type de produits, la traçabilité, au-delà de la garantie de qualité, devient un outil de gestion du risque. A partir de là, l'auteur propose une segmentation de l'offre des produits alimentaires selon le type de technique de traçabilité :

- produits alimentaires secs.
- produits de marque : gestion commerciale de la traçabilité pilotée par les entreprises alimentaires.
- produits MDD (marque de distributeur) : gestion commerciale de la traçabilité pilotée par les GMS.
- produits de marque non reconnus ou produits premier prix : qualifiés de sans traçabilité et de qualité sanitaire en accord avec la réglementation.
- produits alimentaires frais.
- produits de marque : gestion commerciale de la traçabilité pilotée par les entreprises alimentaires (grandes entreprises fabriquant des produits laitiers frais marketés, de la viande de volaille marketée,...). La traçabilité est fortement recommandée étant donné le niveau de risque qu'encourt la production d'aliments frais.
- produits frais certifiés et tracés : gestion commerciale de la traçabilité pilotée par les GMS (cas de produits sous garantie de distributeur : Filière Qualité Carrefour par exemple).
- produits frais certifiés (Bio, Label, AOC,...) : entreprises contrôlées par des organismes certificateurs de qualité mais on n'utilise pas forcément de procédé de traçabilité.
- produits sans segmentation de qualité mais répondant aux exigences commerciales des GMS (cahier des charges technique et logistique des centrales d'achat).
- produits premiers prix : qualité sanitaire en accord avec la réglementation (produits non contractualisés ni référencés selon les normes des centrales d'achat, produits soumis à des achats type *spot market* ou à travers des *marketplaces*).

Cette segmentation de produits nous paraît pertinente. Elle tente de refléter les pratiques dans le secteur des biens de grande consommation et met en évidence le niveau de traçabilité exigé en fonction du type de contrat commercial qui lie fournisseur et distributeur. Toutefois la notion de procédé de traçabilité nous paraît insuffisamment précisée par l'auteur (par exemple les produits certifiés type Bio, Label, AOC doivent être supportés par des dispositifs de traçabilité pour garantir ces mentions). Elle met également en évidence qu'au regard du consommateur, la traçabilité est un critère qualité « complémentaire » à d'autres dispositifs

sensés le rassurer sur ce qu'il mange. En outre, les niveaux d'exigence mentionnés ici sont remis en cause par la Food Law qui implique une traçabilité pour tous les acteurs concernés. Ces différentes classifications nous apportent des éclairages intéressants par rapport à la traçabilité dans les IAA. Elle prennent notamment en considération la réglementation, la distribution avale, la sécurité et la qualité des produits. La typologie du CNA a pour but de regrouper les filières afin de définir des niveaux d'exigence dans l'objectif d'une réglementation. Galon et Pezout ont voulu mettre en avant les motivations des entreprises par rapport à la traçabilité et ils ont mis en évidence les types de traçabilité respectives à développer dans une optique technique. Enfin, Green a utilisé une segmentation de produits vendus en GMS pour relier chaque segment à l'origine de l'exigence de traçabilité (entreprise, distributeur, organisme, réglementation). Toutefois, ces typologies ne mettent pas en valeur suffisamment l'ampleur, l'importance voire la complexité de la problématique de traçabilité du point de vue des entreprises des différentes filières et ne considèrent que peu de dimensions simultanément. L'objet de nos réflexions a donc été d'essayer de mieux considérer ces aspects.

3. Vers une nouvelle typologie

Notre objectif est de proposer une liste non exhaustive de caractéristiques des IAA qui nous paraissent influencer la problématique de la traçabilité dans l'optique de cerner la complexité et l'importance stratégique de ce sujet pour les différentes industries et de proposer, au terme de notre recherche, une typologie des entreprises agroalimentaires au regard de cette question. C'est une première ébauche de cette typologie que nous proposons ci-dessous. Nous allons présenter dans un premier temps les éléments d'analyse qui nous semblent pertinents ce qui va permettre une représentation des situations selon trois axes. Nous précisons que nous n'avons considéré que les entreprises dont les produits sont destinés à un consommateur final. Les PAI (Produits Alimentaires Intermédiaires tels que : additifs, etc.) et l'alimentation des animaux d'élevage n'ont pas été pris en compte.

3.1 *Éléments d'analyse : classification en trois axes*

Les trois dimensions qui ressortent de nos analyses sont : la nature du produit fini, les approvisionnements en matières premières et la distribution des produits.

1) Dimension « nature du produit »

A ce niveau, on peut essentiellement distinguer cinq cas de figure combinant le degré d'élaboration du produit et le niveau d'exigence en information (contrôle de l'origine, sécurité...) et dont on peut estimer que la difficulté de traçabilité va aller en croissant :

- d'abord, les produits peu élaborés (dans le sens : non issus d'un assemblage ou d'une recette complexe) ou produits agricoles vendus quasiment en l'état sans signe particulier (nombreux fruits et légumes, etc.).
- puis, viennent les produits élaborés sans risque majeur (cas de la confiserie par exemple). Il s'agit souvent de produits à date limite d'utilisation longue.
- ensuite, les produits caractérisés par des signes qualité, une origine, une traçabilité amont (fruits et légumes bio, etc.).
- toujours dans le sens d'une complexité croissante, se placent après les produits élaborés présentant des risques spécifiques de sécurité sanitaire (steaks hachés, charcuterie, etc.). Beaucoup de ces produits sont aussi caractérisés par des signes de qualité et/ou l'origine du produit.
- enfin, viennent les produits soumis à des pressions (contraintes d'image et/ou contraintes réglementaires) et contrôles particuliers très fins (produits garantis sans OGM, aliments pour enfants en bas âge).

Cet axe est essentiellement révélateur des exigences en terme de traçabilité des informations sur le produit vis-à-vis des consommateurs. Il est le reflet de ses préoccupations et fait état d'obligations en matière de communication.

2) Dimension « approvisionnements en matières premières »

Les paramètres qu'il nous paraît important de considérer sur cet axe sont ceux permettant de répondre aux interrogations suivantes relatives aux approvisionnements majeurs :

- s'agit-il de produits provenant directement de l'agriculture pouvant être périssables à court terme (lait – viande – fruits) ?
- utilise-t-on des matières premières essentiellement importées (café – fèves de cacao) ?
- s'agit-il de produits alimentaires intermédiaires ou ayant déjà subis une première transformation (sucre, farine, arômes, etc.) ou des sous-produits ?
- y a-t-il de nombreux types de fournisseurs de matières premières ou peu ?

Par rapport à la graduation progressive de cet axe en liaison à la complexité de la traçabilité, nous proposons l'échelle suivante :

- d'abord les situations où il y a peu de fournisseurs ou de catégories de fournisseurs,
- puis celles où les fournisseurs ou catégories de fournisseurs sont nombreux,

- ensuite celles où on utilise des matières premières à risque (lait, viande, poisson, pour l'essentiel qui sont des matières très périssables),
- et enfin celles où l'entreprise utilise beaucoup de matières premières importées. Ceci va en effet souvent impliquer un échange commercial avec des risques de rupture dans le flux d'information de traçabilité.

Il est clair qu'une industrie peut être positionnée sur plusieurs caractéristiques. Nous nous efforcerons, dans ce cas, de retenir la plus contraignante. Cet axe est révélateur des exigences sur la gestion des relations avec les fournisseurs pour assurer la traçabilité amont. Ces exigences se traduiront, par exemple, par la rédaction de cahiers des charges fournisseurs réclamant des informations sur les pratiques culturelles, les conditions d'élevage, etc.

3) Dimension « distribution des produits finis »

Cet axe tente de qualifier l'aval de la supply chain. Les paramètres d'analyse suivants nous paraissent pertinents :

- l'aval de la supply chain (par rapport à l'industrie qui nous intéresse) peut-il être considéré comme relativement simple (en GMS : Grandes et Moyennes Surfaces) ou est-il constitué d'une multitude d'intervenants ou de canaux (GMS, CHR : Cafés-Hôtels-Restaurants, RHD : Restauration Hors Domicile, circuits alternatifs, pharmacies, autres industries, etc.) ?
- la distribution des produits finaux est-elle plutôt régionale, nationale, européenne, internationale ?

Selon la complexité du réseau d'acteurs de l'aval de la supply chain, la mise en place de la traçabilité n'impliquera pas les mêmes difficultés. Une vision graduelle (du moins complexe au plus complexe) de cette dimension par rapport à notre problématique serait :

- une distribution nationale en GMS pour l'essentiel,
- une diversité des circuits et canaux de distribution (GMS, RHD, CHR, ...)
- un poids important de la distribution internationale.

Cet axe est révélateur des exigences de la traçabilité avale souvent axées autour de la traçabilité logistique des produits. La complexité croissante pourrait être en partie appréciée, dans l'éventualité d'un retrait produit, par l'ampleur de diffusion nécessaire des informations sur le retrait : d'une communication d'acteur à acteur restant dans la sphère professionnelle à une large diffusion.

3.2 Dimension « nature des procédés de fabrication »

Dans un premier temps, nous avons introduit en quatrième dimension la « nature des procédés de fabrication » comme axe discriminant par rapport à la problématique (Lecomte et al., 2003). Après plusieurs réflexions, nous avons renoncé à introduire dans notre typologie cette dimension. En effet, les études de cas que nous avons pu suivre (Bendaoud, 2003 – Bourdon et al., 2004) tendent à prouver que pour la fabrication d'un même produit, selon la conception de l'installation et les technologies choisies, un procédé sera plus au moins aisément « traçable ». Nous reviendrons sur ce point en 4^{ème} partie. Toutefois nous chercherons à poursuivre la réflexion dans ce domaine.

Si on se réfère à la dimension structure produit/process de la typologie de l'Association Française de Gestion Industrielle (Gallois, 1989), on se rend compte que les IAA présentent une très grande variété de structures produit/process. En outre, un procédé donné est souvent hybride dans le sens où les configurations simples sont très rares. On peut en effet trouver des configurations de transformation (linéaire dit en I – exemple : les jus de fruit purs), d'assemblage (convergent dit en A – exemple : les plats cuisinés), de désassemblage (divergent dit en V – exemple : la découpe de viande bovine), mais aussi de très nombreux cas mixtes (charcuterie, laits fermentés, etc.). Autre élément à prendre en considération : la complexité même du process de fabrication.

- Y-a-t-il beaucoup d'étapes ou d'opérations à réaliser pour obtenir le produit final (simple mélange d'ingrédients par exemple pour les soupes déshydratées ou alors un grand nombre d'opérations de transformation successives comme pour le cas du sucre) ?
- Travaille-t-on sur des produits fluides qui peuvent s'écouler (liquides, poudres, pâtes, pompables et dont les lots peuvent être mélangés dans des cuves ou silos, avec des boucles de recyclage – cas du lait et des boissons) ou solides (viandes, poulets, poissons, légumes, fruits, etc. plus faciles à gérer en lots bien identifiés) ou encore a-t-on dans le même process les deux cas de figure (cas des fromages) ?
- Le process se réalise-t-il généralement en flux continu ou y-a-t-il des ruptures de flux (travail en batch, lots), ou est-ce un cas mixte (alternance de flux continus et discontinus). Quel est le niveau d'automatisation/informatisation du secteur ?
- Y-a-t-il un étape de standardisation d'une matière première (cas du lait, de la farine) impliquant un mélange de lots ?

Dans ce cas, on comprend bien qu'il soit très difficile de définir une dimension où la croissance de complexité est nette. Toutefois, nous avons essayé de mettre en évidence les difficultés techniques pour la mise en œuvre interne de la traçabilité.

3.3 Activation de la grille

A partir des trois premières dimensions, nous avons construit trois axes (voir figure 1) qui permettent de positionner chaque secteur alimentaire (une quarantaine de branches selon la nomenclature d'activité française NAF) sous la forme d'un graphique « en toile d'araignée ». Suite à ce positionnement, nous avons rassemblé les secteurs dont les profils étaient proches et nous avons abouti ainsi à la constitution de 7 catégories d'IAA que nous allons expliciter. Chaque catégorie a été illustrée par le positionnement d'un exemple.

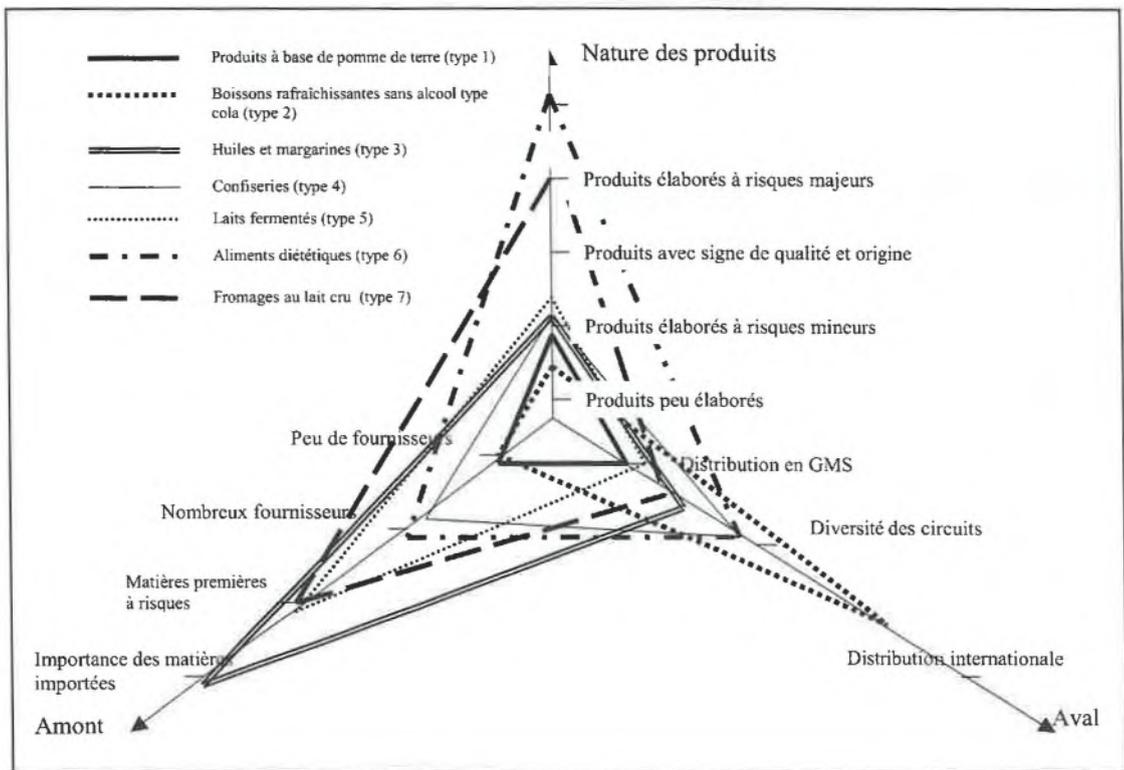


Figure 1 : Grille d'analyse.

1. IAA où l'enjeu de la traçabilité est relativement limité compte tenu du faible nombre d'ingrédients et d'une chaîne logistique avec assez peu d'intermédiaires en amont et en aval. Le process est souvent linéaire et les produits sont à date limite d'utilisation (DLU) longue. Entrent dans cette catégorie : les pâtes alimentaires et semoules, les produits à base de pomme de terre, les conserves de légumes, les conserves de fruits, le sucre, la farine. L'une des difficultés dans cette catégorie est celle de remonter aux champs de culture ayant fourni les matières premières. De par l'aspect « vrac » des approvisionnements et des systèmes productifs utilisés, des « mélanges » se font fréquemment au niveau des silos de matières premières (voir l'exemple en partie 4). Toutefois, des cahiers des charges existent avec les fournisseurs et des contrôles qualité

ont lieu à la réception des matières premières et limitent l'enjeu associé à l'origine agricole précise.

2. *IAA pour lesquelles la distribution est complexe* (internationale et/ou sur des canaux diversifiés) : cette catégorie comprend surtout des boissons (produits transformés à risques mineurs avec, pour certains, la présence de signes de qualité). On trouve dans cette deuxième catégorie : les vins, les spiritueux, les boissons rafraîchissantes sans alcool (BRSA) (ces trois exemples sont aussi caractérisés par des circuits de distribution diversifiés en CHR ou en distributeurs automatiques pour les BRSA). On peut y intégrer les champagnes, les céréales pour petits déjeuners, les petfoods pour leur distribution importante à l'export. Pour cette catégorie d'IAA, la dimension internationale de la distribution implique la nécessité de définir un langage (de traçabilité) commun entre les acteurs du pays d'origine et ceux des pays de destination afin de garantir l'efficacité de communication des informations liées aux produits. On a aussi ajouté dans cette catégorie les bières et les eaux de table dont la distribution internationale est présente et les circuits de distribution diversifiés.

3. *IAA où les matières premières importées jouent un rôle important* : Il s'agit ici souvent de produits transformés à risques mineurs, une distribution en GMS importante, des process linéaires. On y trouve les condiments, le thé, les huiles et margarines, les riz, les jus de fruits. On peut y inclure les chocolats, les jus de fruits et les cafés qui sont aussi caractérisés par une diversité des circuits de distribution (GMS, CHR, distributeurs automatiques) et éventuellement des signes qualité (cas des cafés). Ces IAA utilisant des matières premières importées doivent viser une traçabilité amont fiable permettant de déterminer l'origine de ces matières et prévenir les conséquences d'éventuelles crises alimentaires ayant lieu dans les pays d'origine. Nous avons également rattaché à cette catégorie les produits de la mer en conserve.

4. *IAA à process d'assemblage dominant ou à recette* : Ce sont des produits transformés à risques mineurs avec une distribution en GMS. Il s'agit essentiellement de produits à DLU longues n'utilisant pas ou peu de matières premières à risques et pas ou peu de matières premières importées. On peut y placer les soupes, les biscuits, la pâtisserie longue conservation, la boulangerie-pâtisserie-viennoiserie fraîche, les desserts en conserve. On peut y ajouter la confiserie (qui a une distribution plus diversifiée) mais aussi les glaces et les plats cuisinés surgelés ou en conserve (qui peuvent utiliser des matières à risque et requièrent le maintien de la chaîne du froid pour les surgelés). La gestion des liens entre lots de fabrication et lots de matières premières figure parmi les points critiques de la traçabilité des produits d'assemblage puisque le nombre de composants peut être important.

5. *IAA fabricant des produits frais « à risque bien maîtrisé »* : Dans cette catégorie, on observera surtout des produits frais utilisant souvent des matières premières à risques, nécessitant le maintien de la chaîne du froid. Il s'agit aussi de supply chain en flux tendus pour la majeure partie des cas. Toutefois ces produits présentent des enjeux de sécurité microbiologique limités

du fait de leur nature (pH acide, faible teneur en eau, pasteurisation, dégradation visible, etc.). On peut y situer : les laits fermentés, les yaourts, les desserts lactés, les fruits et légumes frais (signes qualité éventuels), les fromages élaborés avec du lait pasteurisé, les produits de charcuterie sèche (type saucisson, etc.), les beurres et crèmes fraîches. Pour ce type d'IAA, un bon système de traçabilité doit être à même de faire face aux ruptures de traçabilité au niveau des interfaces entre acteurs de la supply chain, ce qui nécessite de parler un même langage et d'avoir des outils de traçabilité interopérables. On rattache à cette catégorie les laits liquides et crèmes longue conservation.

6. *IAA produisant des produits soumis à des pressions particulières* : Ces produits sont soumis à des pressions fortes de la part des consommateurs et/ou de la part de l'Etat. Il s'agit des produits d'alimentation infantile dont le lait sec, des produits diététiques et biologiques essentiellement (produits garantis sans OGM). Ces produits sont caractérisés par des processus d'assemblage majoritairement, de nombreux fournisseurs et des circuits de distribution diversifiés (GMS, pharmacies, parapharmacies, boutiques spécialisées). Avoir une traçabilité fiable est une exigence pour toute entreprise fabriquant ou distribuant des produits de cette nature car c'est un moyen d'apporter des preuves quant à l'origine et aux spécificités du produit.

7. *IAA à problématique traçabilité stratégique* : Dans cette dernière catégorie, on trouve des produits ultra-frais ou frais, présentant un enjeu de sécurité microbiologique important et ayant fait l'objet de crises. La découpe de viande industrielle (bovine, porcine, ovine, volailles, gibiers), les jambons et charcuteries mais aussi les plats cuisinés frais, les produits de la mer frais et les fromages au lait cru. Il s'agit souvent :

8. soit de produits sensibles peu élaborés (viandes et poissons frais, fromages au lait cru) où il y a peu d'ingrédients ajoutés (avec présence d'une traçabilité amont et de signes qualité éventuels) mais qui peuvent provenir pour certains de désassemblage (cas de la viande : d'un animal on va extraire des quartiers puis des morceaux ; mais puisque la vente et la gestion animal par animal sont impossibles, on procède par assortiments : groupage d'avants, d'arrières ou de pièces de telle ou telle catégorie. L'enjeu est entre autres de gérer les liens entre les produits finis et les carcasses d'origine),

9. ou alors de produits transformés d'assemblage à risques majeurs (jambon et charcuteries fraîches avec signes de qualité éventuels, plats cuisinés frais).

Les matières premières sont des matières à risques. Ces industries doivent avoir des systèmes de rappel des produits très performants.

4. Exemples illustratifs

4.1 Cas d'une meunerie

Afin de mettre en évidence les questions que peut soulever la traçabilité interne dans un atelier fabriquant des produits alimentaires, nous proposons l'analyse d'un cas industriel réel (Bourdon et al., 2004) mais peu complexe par rapport à l'enjeu de traçabilité, correspondant à la catégorie 1 de notre typologie : une PME, des produits contenant peu d'ingrédients, un process simple avec peu d'opérations (assemblage puis transformation), des produits à DLU longue sans risque majeur, une distribution sur un territoire limité, une faible variété de produits, aucun rappel de lots jusqu'à présent. Nous allons voir que la relative simplicité des enjeux n'ôte rien à la complexité de la mise en œuvre.

Il s'agit d'une meunerie familiale d'une cinquantaine de personnes produisant des farines blanches et mixtes destinées à des artisans boulangers régionaux. Le process de fabrication est présenté sur la figure 2. Chaque arrivage de blé, par camion, est déchargé dans un silo (un silo = une variété de blé et un fournisseur). Ensuite les blés de 10 silos différents environ seront mélangés dans certaines proportions pour obtenir le mélange de base. Après les étapes de nettoyage et de mouillage, le broyage est réalisé : les résidus sont tamisés pour récupérer la farine. Le remoulage résiduel (semoule plus grosse) et le son (enveloppe du grain de blé) sont respectivement destinés à l'alimentation animale et à la fabrication de farines spéciales.

Au niveau des flux, le contenu de plusieurs camions du même fournisseur sur la même variété de blé peut se retrouver dans le même silo. Un numéro de lot est attribué à chaque arrivage d'un camion de blé (voir figure 2). Il va permettre d'affecter les échantillons prélevés à cet arrivage mais ensuite (dès que le camion est accepté par le contrôle de réception) le blé est « mélangé » avec d'autres arrivages précédents de la même variété dans le silo de réception. Les silos ne se vident pas a priori selon le FIFO car ils ne possèdent qu'une ouverture centrale. En outre le numéro de lot affecté ne fournit pas le numéro du silo de stockage. Afin de fabriquer la farine, différentes variétés de blé sont mélangées et un nouveau numéro de lot est attribué (voir figure 2) au niveau de l'opération de mouture. Ce nouveau numéro n'est pas lié aux numéros attribués à la réception des blés. Chaque type de farine obtenue est stocké dans une cellule sans être mélangé à un autre type de farine. Toutefois plusieurs moutures issues de différents mélanges de base pour fabriquer un même type de farine peuvent être mélangés dans un silo de stockage. La DLUO (date limite d'utilisation optimale) est indiquée sur les sacs de farine. C'est elle qui tient lieu de numéro de lot. A partir d'un bon de livraison et d'un type de farine livrée, il est possible, et rapide, de remonter au lot de mouture en tenant compte des temps de production. Toutefois la détermination est entachée d'incertitude. En particulier, il est difficile de remonter avec suffisamment de précision aux lots de blés utilisés. En outre, les fournisseurs

de blé sont-ils capables, outre l'existence de cahiers des charges précis, de remonter à toutes les informations concernant les blés livrés un jour donné ?

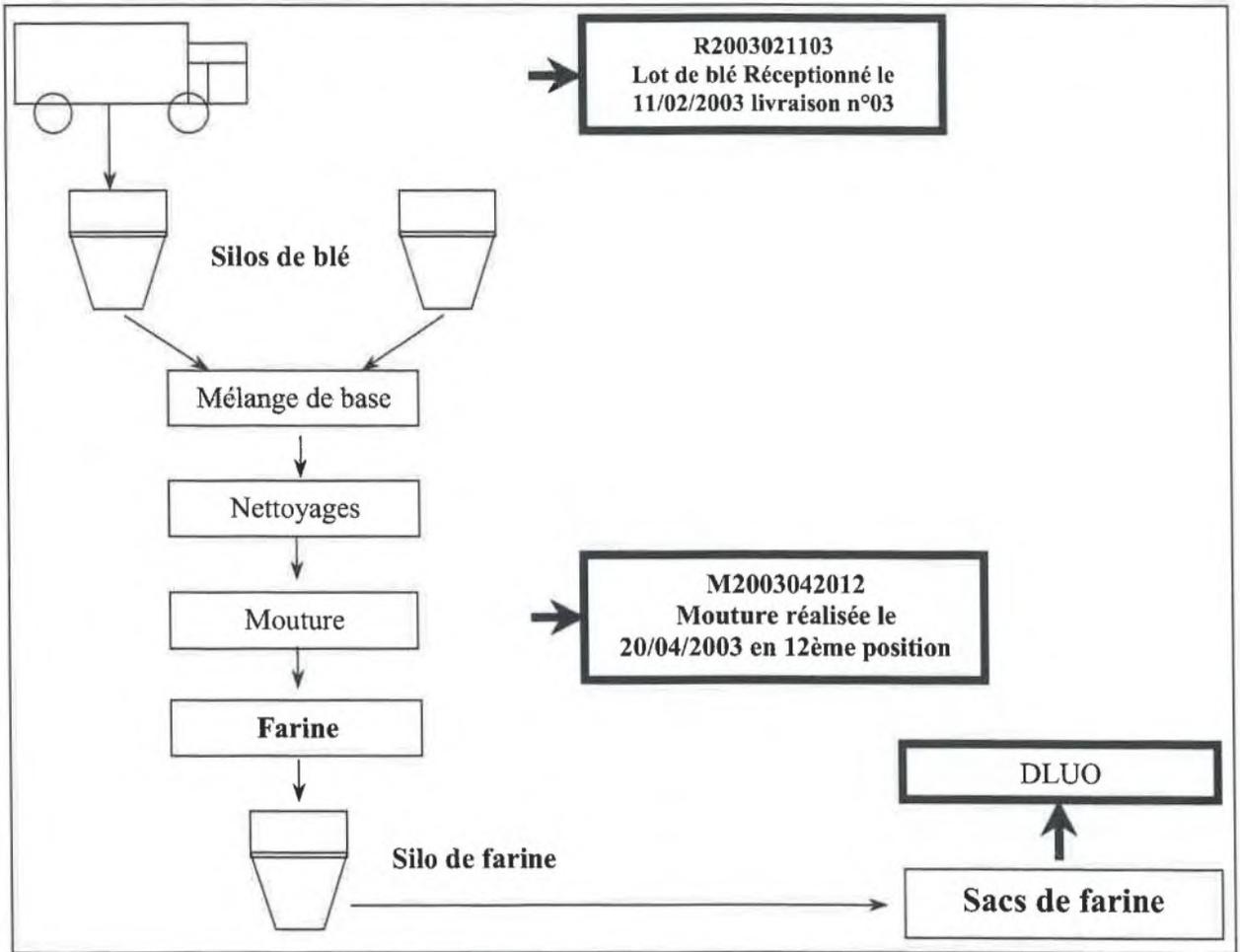


Figure 2 : Exemple de process en meunerie et désignation des lots.

Comme le suggèrent Bourdon et al. (2004), les premières améliorations à apporter à ce type de process pourraient être, par exemple, d'indiquer dans le numéro de lot de blé, le numéro du silo de stockage de chaque lot de blé livré. Au niveau des lots de mélanges de base, il faut faire le lien avec les silos et variétés de blé mises en œuvre et relever l'instant précis de la création d'un nouveau lot de mélange. Cet instant permet d'estimer assez précisément le moment où la farine qui en est issue arrivera dans le silo de sa variété de farine. Toutefois pour une traçabilité précise, il serait nécessaire de bien séparer chaque lot de farine produit et chaque lot de blé livré par exemple en gérant les silos lot par lot ce qui reviendrait à augmenter de façon importante le nombre de silos et donc à réaliser des investissements (2 silos par variété : pendant que l'un est rempli avec un nouveau lot, l'autre se vide du lot présent – l'autre peut à nouveau

accueillir un nouveau lot pendant que le premier est utilisé pour la production). Jusqu'à présent, l'entreprise n'a pas enregistré de réclamation client portant sur des problèmes pour lesquels la qualité des blés pourrait être mise en cause : les contrôles à la réception sont très nombreux (recherche de l'ergot, d'insectes, de grains germés, de graines étrangères, d'odeurs anormales) et les blés de mauvaise qualité ne sont pas acceptés. Des réclamations ont déjà porté sur des problèmes de rhéologie des pâtes. Donc une réclamation client concerne dans ce cas un mélange de blés inadéquat réalisé au niveau de l'atelier de fabrication et non pas une mauvaise qualité des matières premières. Cette entreprise est capable d'identifier l'ensemble de ses fournisseurs et l'ensemble de ses destinataires, conformément à la food law (règlement européen n° 178-2002). Toutefois sa gestion éventuelle d'un rappel de produit pourrait la mettre en difficulté face à l'ampleur que pourrait avoir le volume de produits rappelé.

Cet exemple illustre le cas de nombreux procédés de production alimentaire (liquides, pulvérulents, poudres, pâtes) qui n'ont pas été conçus pour être traçables suffisamment précisément. Entre autre, les lots de matières premières ou de produits finis se mélangent dans les silos : les produits peuvent entrer et sortir simultanément sans forcément respecter le FIFO ce qui fait que la taille d'un lot donné (mêmes conditions d'élaboration) est indéterminée même si les flux sont discontinus. En outre, se pose souvent dans les IAA le problème des *rework* ou des recyclages dans les procédés réinjectés ultérieurement dans la production. Par exemple, lors du moulage de la pâte à biscuits par les emporte-pièce, le surplus de pâte est recyclé par la suite de même que les produits cassés ou dont l'emballage ne serait pas conforme. Ils sont broyés et réintégrés dans des recettes. Enfin, selon la nature des produits, les lots peuvent se succéder sans nettoyage approfondi des contenants ce qui peut impliquer des contaminations croisées. Ces caractéristiques des process soulèvent l'épineuse question de la notion de « lot » dans les IAA qui est loin d'être facile à cerner avec précision alors que les systèmes de traçabilité ont tendance à utiliser « naturellement » cette notion comme maille de traçabilité.

4.2 Cas d'un atelier de découpe de viande

L'autre exemple illustratif que nous allons traiter est celui d'une PME réalisant de la découpe de viandes (Vergote, 2004). Cet exemple se situe dans la catégorie 7 de notre typologie. Il s'agit d'un système divergent de désassemblage essentiellement, fabriquant des produits ultra-frais à DLC de 6 jours sur une grande variété de produits. L'entreprise a déjà vécu quelques rappels de lots. L'atelier réceptionne tous types de viandes (bœuf, veau, porc, volaille) et réalise le désossage, la découpe, le piéçage et le conditionnement des produits (voir figure 3). Les produits sont travaillés lot par lot, la taille des lots étant déterminée par la quantité de produits présentant des caractéristiques communes selon les critères suivants : date d'arrivage, nom de fournisseur, type de produit, DLC, origine de la viande. Un système de traçabilité a déjà été mis en place du fait d'obligations réglementaires dans le secteur bovin, suite à la crise de

l'ESB. Le système actuel s'appuie sur une base de données informatisée. La figure 3 met en évidence les relations entre opérations du processus d'élaboration, lots de produits et système d'information. Tout comme pour l'exemple précédent, les points de vulnérabilité du système de traçabilité ont été relevés. Ceux-ci reposent sur le savoir-faire et la vigilance du responsable de la réception, le maintien des liens physiques entre produits et étiquettes, la bonne réalisation des opérations de saisie des N° de lots.

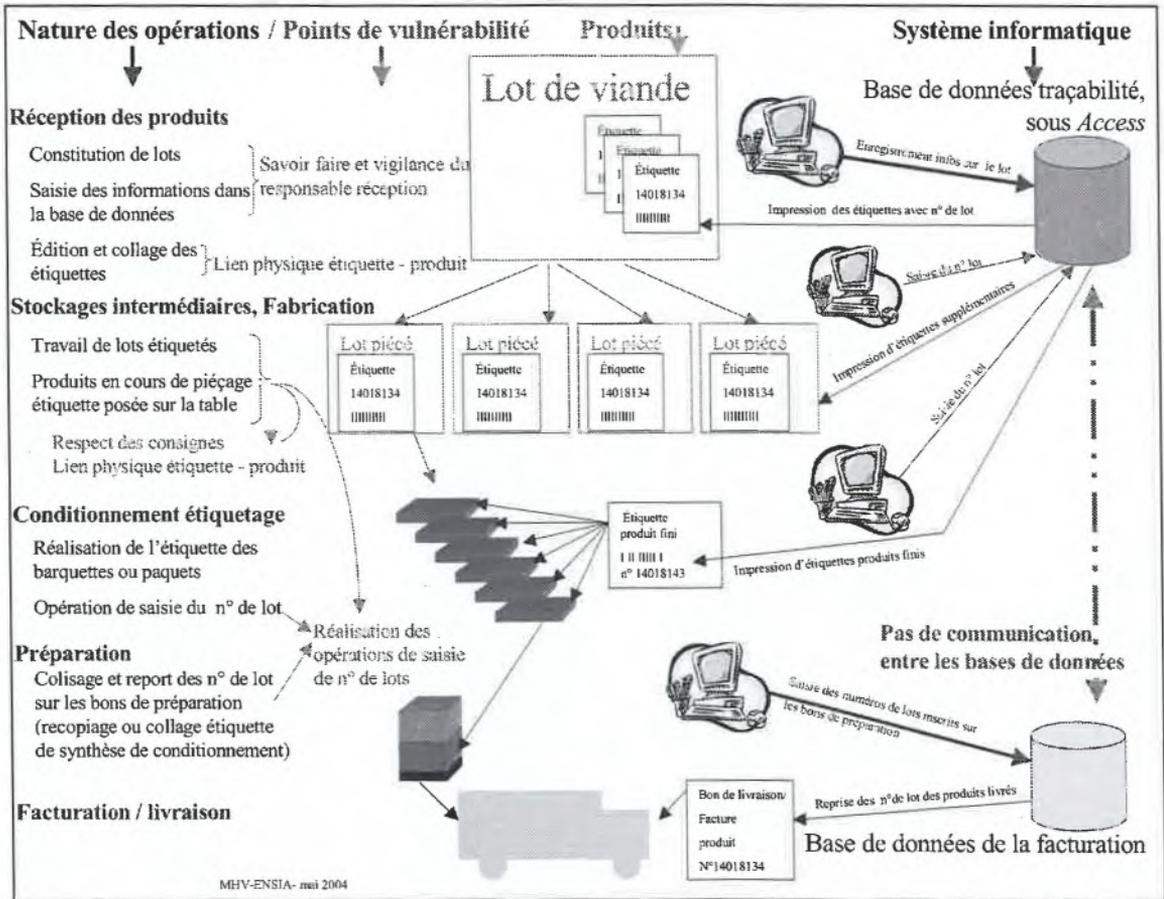


Figure 3 : Représentation schématique de la traçabilité interne dans la découpe de viande.

Par rapport à l'exemple précédent, la notion de lot est ici beaucoup plus précise grâce surtout à la nature discrète et séparable des produits. Ainsi, l'information sur le N° de lot peut être attachée sur le produit lui-même alors que ce n'était pas possible précédemment. Alors que les enjeux de traçabilité sur l'exemple précédent sont limités, la mise en œuvre d'une traçabilité interne suffisamment précise est délicate. Par contre, dans le second cas, les enjeux de traçabilité sont fondamentaux, et, heureusement, le système industriel s'avère relativement apte à être tracé.

5. Conclusion

En conclusion, on peut dire que la traçabilité constitue un sujet de réflexion actuel, important et riche surtout dans le contexte des industries alimentaires. Dans cet article nous avons tenté de mettre en évidence la variété des approches et des problématiques au sein des différentes filières alimentaires en illustrant nos propos par des exemples. Ce vaste sujet soulève de nombreuses questions auxquelles les industriels devront trouver des réponses opérantes.

L'une d'elles concerne le coût de mise en place des systèmes de traçabilité. Cette question se pose, nous semble-t-il, à deux niveaux.

Il y a d'abord les coûts « directs » de mise en place des systèmes de traçabilité (logiciels, matériels, réorganisation, formation...). Alors qu'un système de traçabilité interne peut très bien être performant même s'il est basé sur un support papier, il est difficilement envisageable qu'il en soit de même pour la traçabilité inter-entreprise et pour la traçabilité logistique et ce d'autant plus que le réseau d'approvisionnement, de production et de distribution de l'entreprise est étendu. Ainsi, les coûts dépendent de la « maturité » de l'entreprise par rapport à divers projets, notamment la mise en place de systèmes d'information avancés. Cette démarche de traçabilité est d'autant plus facilitée (donc moins coûteuse) pour celles d'entre elles qui adoptent des langages de communication communs via des réseaux EDI, ou bien à travers les possibilités offertes par les langages Internet type XML. Et même s'il y a une tendance de fond de modernisation des systèmes d'information dans les entreprises, elles n'ont pas encore toutes accès à ces outils et ces langages qui les mèneraient vers « l'entreprise collaborative », maillon d'un réseau d'information dans le cadre d'une codification internationale telle que portée par les travaux de Gencod EAN-UCC (Georget, 2004).

Il y également les coûts induits par la logique de « traçabilité totale » qu'une entreprise pourrait viser⁴. Cette dernière logique conduit en effet, dans certaines configurations industrielles, à des dilemmes productivité/traçabilité qu'il nous semble intéressant d'étudier. On peut en effet évoquer au moins deux concepts clés de la productivité en process agro-alimentaire : la différenciation retardée et la mutualisation des équipements. La différenciation retardée vise, comme on le sait, à repousser le plus en aval possible du process la différenciation des produits et à travailler sur des sous-produits indifférenciés le plus longtemps possible. Cette démarche, souvent recherchée car génératrice d'économies d'échelle en production, nous paraît présenter des difficultés en rapport avec la taille des lots. En effet, elle ne semble pas contribuer à réduire la taille des lots mais plutôt à l'augmenter, ce qui n'est pas la tendance recherchée pour améliorer la traçabilité des produits.

⁴ Objectif porté par des slogans désormais courants tels que « de la fourche à la fourchette » ou « from the farm to the fork ».

Dans le même ordre d'idée, nous pouvons évoquer le problème de la mutualisation des équipements. Comme nous l'avons souligné dans le cas de la meunerie, améliorer la traçabilité du process (alors qu'il n'a pas été conçu dans ce sens) peut aller à l'encontre d'une bonne utilisation des équipements en raison du besoin de bien séparer les lots (recours à la duplication d'équipements, à des nettoyages approfondis, etc.). D'une manière générale, la mutualisation d'équipements de transport (tanks), de stockage (silos) ou de production (lignes) répondant classiquement à une contrainte de productivité s'avère une limite dès que l'on veut parfaire un système de traçabilité.

Ainsi, concevoir un process alliant productivité, flexibilité et traçabilité n'est pas évident et des compromis doivent être trouvés. Nos travaux futurs viseront entre autres à mieux étudier ce problème. Nous pouvons d'ores et déjà préciser qu'à notre avis, une troisième dimension par laquelle on devrait raisonner ces dilemmes autour de la productivité et par la même des coûts des systèmes de traçabilité concerne la notion de « sécurité » qui est l'une des raisons principales du débat actuel sur la traçabilité et de l'existence de nombreux règlements. On a donc un second dilemme à mettre en avant, celui de la sécurité / productivité. On peut en effet facilement admettre l'idée que les industries, dont les produits ne présentent pas un risque sanitaire grave, n'aient pas de raison d'encourir des surcoûts élevés de traçabilité. Elles pourraient alors se limiter à un niveau de « traçabilité minimale » sauf si, sous l'impulsion du règlement européen, ces entreprises mettent en place une traçabilité plus exigeante, auquel cas, ce sont les caractéristiques des systèmes de production et des filières qui doivent évoluer et la traçabilité deviendrait, comme le propose C. Charlier, « un nouveau standard de production » (Charlier, 2003).

6. Bibliographie

- Bendaoud M. (2003), Modélisation et diagnostic des systèmes de traçabilité interne dans les industries agroalimentaires, Mémoire de DEA de Génie des Systèmes Industriels des Ecoles Centrales, encadrement C. Lecomte, septembre, 82 pages.
- Bourdon A., Lechevallier P., Sellé M. (2004), PME et traçabilité : comment faire face à la nouvelle réglementation ? Rapport de projet de fin d'études de l'ENSIA-CEPAL encadré par M. H. Vergote, 91 pages.
- Charlier C. (2003), « La traçabilité comme standard de production », *Economie rurale* n° 275, Mai-Juin, pp. 5-18.
- CNA (2001), Rapport et avis du Conseil National de l'Alimentation sur la traçabilité des denrées alimentaires, BOCCRF, N° 11 du 23 août, 35 pages. Disponible à l'adresse http://www.agriculture.gouv.fr/spip/IMG/pdf/avistracadopte28_06.pdf
- Gallois P.M. (1989), « Typologie des entreprises industrielles », RFGI, Vol. 8, N° 1, p. 6.

- Galon H., Pezout P. (2001), « La traçabilité au service de l'industrie agroalimentaire », Actes des 11^{èmes} journées des CPIM de France, 26 septembre, pp. 335-339.
- Gencod (2001), La traçabilité dans les chaînes d'approvisionnement : de la stratégie à la pratique, Gencod EAN France, 98 pages.
- Georget P. (2004), « Nous voulons créer l'entreprise collaborative », Interview, LSA, Janvier.
- Green R. (2001), Traçabilité et technologies de l'information : apports pour un débat, Rapport de projet « Obiettivo Rintracciabilità agrolimentare » - Teta – Centre Italianon Servizi dalla Terra alla Tavola – Parma – 10 avril – 25 pages.
- Grenouillet J-P., Treillon R. (1987), « Les flux en IAA : pour une nouvelle démarche », Revue de l'Industrie Agro-alimentaire, N° 391, du 21 septembre au 5 octobre, pp. 30-40.
- Lecomte C. (2003), Support du cours de gestion de production alimentaire, 2^{ème} année ENSIA, CEPAL, Massy.
- Lecomte C., Najar L., Nefussi J., Saidi-Kabeche D., Vergote M-H. (2003), « La traçabilité dans les IAA : enjeux, points de repères et mise en évidence de la variété des contextes », Revue des Industries Alimentaires et Agricoles, mai, pp. 21-26.
- Vergote M-H (2004), Rapport d'audit de traçabilité dans la découpe de viandes, mai, 35 pages.