

## **Pertes alimentaires dans les filières fruits, légumes et pomme de terre**

**Jeannequin B.<sup>1</sup>, Plénet D.<sup>2</sup>, Carlin F.<sup>3</sup>, Chauvin J.-E.<sup>4</sup>, Dosba F.<sup>5</sup>**

Avec la collaboration de Amiot-Carlin M.-J., Faloya V., Georget M., Laurens F., Pitrat M., Renard C., Redlingshöffer B.

<sup>1</sup> INRA, Domaine Expérimental Alénia Roussillon, Le Mas Blanc, F-66200 Alénia

<sup>2</sup> INRA, UR 1115 Plantes et Systèmes de culture Horticoles, Domaine Saint Paul, Site Agroparc, F-84914 Avignon Cedex 9

<sup>3</sup> INRA, UMR408 Sécurité et Qualité des Produits d'Origine Végétale, INRA, Avignon Université, F-84000 Avignon Cedex 9

<sup>4</sup> INRA, UMR 1349 IGEPP, Keraïber, F-29260 Ploudaniel

<sup>5</sup> Montpellier SupAgro, UMR AGAP- Amélioration génétique et adaptation des plantes méditerranéennes et tropicales – Avenue Agropolis, TA A96/03, F-34398 Montpellier

**Correspondance** : benoit.jeannequin@supagro.inra.fr, daniel.plenet@paca.inra.fr

### **Résumé**

Cette étude contribue à évaluer les pertes alimentaires en France au sein des filières de fruits, légumes et pomme de terre. Compte tenu du nombre de produits, de la variété des systèmes de production et des multiples destinations, l'analyse s'appuie sur 9 productions illustrant la diversité existant au sein de ces trois filières.

Des pertes alimentaires potentielles apparaissent tout au long de ces filières, de la parcelle du producteur à l'étal du distributeur, et peuvent être plus ou moins importantes selon les produits (d'environ 5% à plus de 20%). Elles représentent globalement pour l'ensemble des fruits et des légumes 12% de la production disponible au champ. Les trois quarts de ces pertes sont constatés aux premières étapes de la filière, de la récolte à la mise en marché. Leurs principales causes sont la sensibilité des produits aux aléas sanitaires et climatiques, leur périssabilité, l'application de normes réglementaires ou de cahiers des charges exigeants. Les pertes aux stades de la distribution (grossistes et détaillants) représentent le quart restant ; elles sont principalement dues à la manipulation de produits très périssables et surtout à des problèmes de surmaturité liés en partie à une gestion inappropriée des stocks.

Ces produits écartés de ces filières sont en majorité épandus dans les parcelles agricoles, et plus occasionnellement orientés vers des plateformes de méthanisation. Pour réduire ou mieux valoriser ces pertes alimentaires, plusieurs leviers d'action peuvent être envisagés à différents niveaux de ces filières, avec pour certaines d'entre elles l'appui de la Recherche et/ou un soutien des politiques publiques.

**Mots-clés** : Perte alimentaire, Fruit, Légume, Pomme de terre, Tomate, Pomme de table

### **Abstract: Food losses in fruits, vegetables and potato supply chains**

This work deals with food loss in the French production chains of fruits, vegetables and potato. The study focuses on nine products representative of the diversity of product categories, production systems and final uses. Potential losses are distributed all along the production chain, in the farmer's field or orchard up to retail and vary according to the type of product, being comprised between 5 % and more than 20 % overall. For fruits and vegetables as a whole, food loss represents approximately 12 % of the production being ready for harvest in the field or the orchard.

Three quarters of these losses are observed at the upstream stages of the chain, from harvest to marketing. These are mainly due to high sensitivity of fruits and vegetables to sanitary problems and unfavorable weather conditions, high perishability, and non-conformity to regulations or to demanding commercial specifications. Food losses at distribution stage (wholesalers and retailers) represent the remaining quarter. They are mainly due to handling of highly fragile commodities with limited shelf-life, and over-ripening problems due to inappropriate stock management. Discarded products are mostly spread on fields, and occasionally directed to anaerobic digestion units. In order to decrease food loss or make better use of it through recycling, several types of action can be considered at different steps of the production chain, with possible support from research projects and/or of public policy.

**Keywords:** Food loss, Fruit, Vegetable, Potato, Tomato, Apple

## Introduction

Des estimations de pertes alimentaires, réalisées par de grandes organisations internationales telle la FAO, (2011), indiquent que 30 à 50 % de la production alimentaire mondiale seraient perdus entre le champ et l'assiette du consommateur. La réduction de ces pertes de produits comestibles dans la chaîne alimentaire est un enjeu majeur par rapport à l'éradication de la faim dans le monde, notamment en raison de l'augmentation de la population mondiale. Ces pertes correspondent aussi à une utilisation inutile des ressources naturelles (eau, énergie fossile, minéraux...), dans les contextes délicats de leur raréfaction et de la nécessité de réduire les impacts environnementaux de l'agriculture.

Pour réduire ces pertes, il est indispensable d'identifier les étapes de la chaîne alimentaire où elles sont les plus élevées afin de mettre en place des leviers adaptés. L'étude présente porte sur les filières fruits, légumes et pomme de terre en France. Elle a été réalisée dans le cadre d'un travail prospectif de l'Inra afin de repérer les sources des pertes, de les quantifier, et d'identifier les leviers d'actions envisageables prochainement et les principales questions de recherche.

## 1. Caractéristiques des filières fruits, légumes et pomme de terre impactant les pertes

La France est l'un des principaux pays producteurs de fruits, de légumes et de pomme de terre de consommation de l'UE 28. Ces productions sont présentes dans près de 10 % des exploitations agricoles françaises ; elles occupaient en 2010 une superficie de 516 000 ha soit près de 2 % de la Surface Agricole Utile, (AGRESTE, 2010). Le volume de la production française de fruits, légumes et pomme de terre est d'environ 13 millions de tonnes, ce qui représente en valeur près de 8 milliards d'euros soit 12,3% de la valeur de la production agricole française (FranceAgriMer, 2013).

Cette filière est caractérisée par une très grande diversité de produits, de systèmes de production et de modèles économiques (Jeannequin et al., 2011). Ceci rend difficile l'évaluation des pertes pour les différentes espèces, avec pour certaines productions, des destinations multiples : frais avec des circuits de commercialisation plus ou moins longs, transformés (appertisé, surgelé...).

L'importance de la part de produits frais non transformés (du champ à l'assiette) et de celle des produits transformés est variable selon les produits. Certaines productions initialement destinées au marché de frais peuvent être en partie réorientées vers la transformation, comme la pomme ou l'abricot, le chou-fleur, la salade, ou la pomme de terre. Pour les légumes et la pomme de terre, les variétés et les modes de production deviennent cependant de plus en plus spécifiques de la destination. Pour les fruits, les écarts de tri du marché de frais (défauts de calibre et d'aspect) vont en partie à la transformation, ce qui limite les pertes. Il existe aussi des productions traditionnelles destinées spécifiquement à l'industrie de la transformation, comme par exemple les pommes à cidre, les cerises d'industrie ou les pêches pavies.

Des cultures et des vergers dédiés à la transformation pour le « baby food » et pour les produits issus de l'agriculture biologique (AB), sont en développement.

### 1.1 Une filière sensible aux aléas climatiques et sanitaires

La forte sensibilité de nombreuses productions fruitières et légumières aux aléas climatiques et sanitaires occasionne chaque année des manques à produire et des pertes conséquentes au moment des récoltes lorsque les produits ont atteint un niveau de maturité suffisant pour être commercialisés. Ces pertes sont difficilement quantifiables globalement, très aléatoires et variables d'une année à l'autre. Elles peuvent être causées par des intempéries comme les pluies violentes ou les orages de grêle qui vont causer des blessures sur les fruits et les légumes, la canicule qui accélère la maturation, les fortes pluies qui retardent la récolte, ou encore les gelées ou la neige qui nécrosent les tissus.

A l'approche des récoltes, des pertes peuvent également être causées par des attaques de bio-agresseurs, rendant alors les produits impropres à la commercialisation et/ou à la consommation. Malgré les moyens utilisés pour la protection des cultures, ces pertes sont fréquentes car certains bio-agresseurs sont difficiles à maîtriser techniquement, notamment lorsque les conditions climatiques sont très favorables à la multiplication des générations de ravageurs ou au développement de maladies. C'est aussi le cas avec l'apparition de nouveaux bio-agresseurs comme *Drosophila suzukii*, ravageur des fruits rouges (cerise, fraise, framboise...), contre lesquels les producteurs sont souvent très démunis.

Dans le cas de la pomme de terre, les tubercules formés sous terre ne sont pas soumis à la plupart des aléas climatiques, mais ils peuvent être attaqués par des parasites (bactéries, maladies fongiques). De plus, de fortes pluies à la récolte peuvent entraîner de lourdes pertes, du fait de l'adhérence de la terre aux tubercules et/ou de l'impossibilité de rentrer dans les parcelles avec les récolteuses.

La saisonnalité et la régionalisation des productions peuvent générer à certaines époques de l'année, pour des raisons climatiques, des périodes de surproduction et entraîner des pertes importantes du fait d'une simultanéité des récoltes dans plusieurs bassins de production. C'est le cas de la plupart des produits à faible durée de conservation destinés exclusivement au marché de frais (melon, fraise, pêche...). Cela peut aussi être le cas, certaines années, pour les produits destinés à l'industrie (haricot vert, petit pois...) avec la difficulté pour les usines de gérer des pics importants de production. Les conditions météorologiques ont aussi une incidence sur la production des jardins amateurs qui, pour certaines espèces (tomate, salade, cerise, fraise...), concurrence substantiellement celle des professionnels.

### 1.2 Des règles commerciales plus ou moins contraignantes

Depuis juillet 2009, l'Union Européenne a abrogé les normes de qualité pour la plupart des fruits et légumes afin de réduire la quantité de fruits et légumes non commercialisés auprès des consommateurs et de limiter l'augmentation des prix.

En France, les conséquences de cette disparition des normes de commercialisation ont été très limitées. En effet, la dizaine de produits sur laquelle des normes ont été maintenues, représente à elle seule 75% de la valeur des échanges de fruits et légumes dans l'Union Européenne.

De plus, pour la plupart des fruits et légumes produits en France, des accords interprofessionnels édictent des règles plus strictes que la réglementation en vigueur pour faciliter les relations commerciales. Pour ces raisons, il existe actuellement de nombreuses normes techniques pour les fruits et légumes frais et les pommes de terre de consommation, mais aussi des cahiers des charges de plus en plus contraignants au niveau de la production, du conditionnement, du stockage, de la mise en marché, du transport et de la distribution. Les fruits et légumes frais sont exemptés de Date Limite de Consommation (DLC) et de Date de Durabilité Minimale (DDM), ex Date Limite d'Utilisation Optimale (DLUO). Par contre, les fruits et légumes transformés sont soumis à des DLC ou à des DDM, selon leur

degré de transformation et leur périssabilité (DGCCRF, 2002 ; 2015). Ces différentes normes engendrent indiscutablement des pertes ; toutefois, il est difficile d'en mesurer l'impact.

### *1.3 Des produits à durée de conservation très variée*

Les fruits et légumes frais sont des produits consommables en l'état, généralement pas ou peu stockables. La périssabilité dépend de la physiologie des produits. Les durées de conservation et de vie commerciale pour les produits frais non transformés varient de quelques jours à plusieurs semaines, voire une année. A température de 4°C, la pomme peut être conservée jusqu'à 8-12 mois en atmosphère contrôlée, alors que pour la framboise, la durée de conservation n'est que de 2 jours. Pour les légumes, la durée de conservation va de 5 jours au maximum pour les légumes feuilles, à environ 1 semaine pour les courgettes et tomates, et 2 à 3 semaines pour les choux et les carottes. Pour la pomme de terre, excepté la primeur qui se conserve quelques semaines, la durée de conservation se situe entre 8 et 12 mois selon les conditions de stockage et la destination du produit (consommation en frais ou diverses transformations après conservation en silo à la ferme).

La transformation des produits (surgélation ou appertisation) permet leur stabilisation pour des durées de conservation bien supérieures.

### *1.4 Une diversité des modes de transformation*

Différents types de transformation sont mis en œuvre : de type non stabilisé (gamme prête à l'emploi) ou stabilisé (gamme conserve / gamme surgelé / gamme plats cuisinés réfrigérés). Il est d'usage de classer les produits alimentaires, et en particulier les fruits et légumes, en 5 gammes. La 1ère gamme correspond aux fruits et légumes frais à l'état brut et n'ayant subi aucune transformation.

Après appertisation (2ème gamme) ou surgélation (3ème gamme), les pertes sont quasi-nulles ; elles se limitent à la conservation inappropriée des fruits et légumes surgelés ou n'ont pas de lien avec des considérations réglementaires. En revanche, les écarts en amont de la transformation sont de même nature que ceux subis par les produits de 1ère gamme, auxquels s'ajoutent les écarts liés à la transformation : tri, parage, pertes en ligne... Une DDM est appliquée à ces produits.

La 4ème gamme concerne des fruits et légumes crus, frais prêts à l'emploi et qui nécessitent une dernière opération avant consommation (assaisonnement, cuisson, etc.). Les écarts lors de la transformation sont conséquents. Les pertes en amont de la transformation sont de même nature que celles subies par les produits de 1ère gamme, et auxquelles s'ajoutent les invendus de la distribution. Une DLC est appliquée à ces produits.

La 5ème gamme propose au consommateur des fruits et légumes prêts à consommer, pasteurisés ou stérilisés, conservés notamment sous chaîne du froid, et donc ayant une durée de conservation limitée. Les pertes en amont et en aval de la transformation sont sensiblement les mêmes que pour la 4ème gamme.

### *1.5 De nombreux circuits de distribution*

En France, les circuits de distribution des fruits et légumes frais sont multiples, depuis la vente directe dans le champ ou à la ferme jusqu'aux systèmes d'import/export à l'échelle globale (Annexe 1). 75 % des volumes sont commercialisés par la grande distribution qui impose de rigoureux critères d'aspect, ce qui écarte des produits encore consommables. Inversement, les standards commerciaux des produits destinés aux autres circuits (Primeurs – Marchés – Vente directe) sont généralement moins exigeants; ils représentent 25 % des volumes (FranceAgriMer, 2013). Ces circuits distribuent des produits de catégorie II et les pertes dues aux méventes pour défauts d'aspect sont plus limitées.

Avec, près de 5,6 millions de tonnes d'import et environ 4 millions de tonnes d'export en 2013, les échanges internationaux et intra-communautaires sont particulièrement importants pour les filières françaises de fruits, légumes et pomme de terre. La forte compétitivité entre pays et des crises géopolitiques peuvent avoir un impact notable sur des produits destinés au marché de frais en France

et provoquer des pertes conséquentes en valeur et en volume. A titre d'exemple, l'embargo russe du 6 août 2014 a entraîné une non récolte de certains légumes (chou-fleur, échalote, oignon...).

### *1.6 Une consommation dépendante des conditions météorologiques*

Des produits (pêche, abricot, melon par exemple) sont consommés seulement à certaines périodes de l'année et pour des durées plus ou moins longues selon le type de produits et l'étendue de leur gamme variétale. L'équilibre entre l'offre et la demande est cependant fragile et difficile à maîtriser pour ces productions, d'autant plus que différents facteurs, et en particulier les conditions climatiques, influent sur le comportement des consommateurs. Par exemple, lors d'un été frais et pluvieux, le consommateur délaissera les fruits d'été pour acheter des pommes ou des produits transformés. Ces fluctuations de consommation liées aux aléas météorologiques peuvent engendrer des pertes dont le niveau est fonction de la périssabilité des produits et des possibilités de circuit de substitution, notamment de transformation, par rapport au marché de frais.

## **2. Méthodologie**

### *2.1 Définition et périmètre des pertes alimentaires appliquées à la filière*

Les définitions des pertes et gaspillages alimentaires étant actuellement nombreuses, nous avons retenu pour ce travail la définition suivante : « Sont ainsi considérés comme des pertes alimentaires, les produits comestibles perdus tout au long de la chaîne alimentaire humaine. Les parties non consommables (noyaux, épiluchures...) ainsi que les produits écartés mais valorisés par l'alimentation animale, eux-mêmes destinés à la consommation humaine, ne sont pas considérés comme des pertes alimentaires » (Redlingshöffer, 2015). Les produits qui n'atteignent pas pour diverses raisons (aléas climatiques, techniques ou sanitaires) la maturité au champ ne sont pas qualifiés comme pertes alimentaires ; ceux-ci sont considérés comme des manques à produire.

### *2.2 Choix de productions illustratives*

Compte-tenu de la diversité des productions et des modes de transformation et/ou de commercialisation nous avons fait le choix d'analyser 9 productions françaises illustratives ; de nombreux fruits et légumes peuvent être assimilés à ceux qui ont été sélectionnés.

**Fraise** : Production majoritairement sous abri (tunnels ou chenilles plastiques). Produit à évolution physiologique rapide, très sensible aux manipulations, destiné au marché du frais et très peu vers la transformation. Production récoltée en France en 2013 : 56 000 t. Durée de stockage : environ 2 à 4 jours. Produits partiellement équivalents : framboise.

**Pêches et Nectarines** : Production de plein air. Produit très fragile à évolution physiologique rapide, sensible aux aléas météorologiques et aux manipulations (chocs). Il existe peu de possibilités de transformation, les excédents de production peuvent donc entraîner des pertes pour la partie des récoltes à faible valeur commerciale (fonds de cueille, petits calibres...). Production récoltée en France en 2013 : 220 000 t. Durée de stockage: 10 jours maximum. Produits partiellement équivalents : abricot, cerise, prunes...

**Tomate fraîche** : Production majoritairement sous serre verre ou abri plastique. Produit fragile exclusivement destiné au marché du frais. Il existe occasionnellement des périodes de surproduction. Production récoltée en France en 2013 : 577 000 t. Durée de stockage : environ 10 jours. Produits partiellement équivalents : concombre, poivron, aubergine, courgette...

**Melon** : Production de plein champ ou sous chenilles plastiques, avec une technicité importante pour assurer la qualité du produit. Produit fragile, très sensible aux conditions climatiques et à leurs effets sur les volumes de production d'une part, et sur la demande des consommateurs d'autre part, ce qui peut

entraîner des non-récoltes. Pas de transformation possible. Production récoltée en France en 2013 : 265 000 t. Durée de stockage : environ 10 jours. Produit partiellement équivalent : pastèque.

**Pomme de table** : Production de plein air, de plus en plus protégée par des filets. Produit destiné au marché du frais, à évolution physiologique lente et avec un potentiel de conservation de très longue durée en atmosphère contrôlée. Possibilité d'orienter les écarts de tri et les invendus vers la transformation (jus et compotes). Production récoltée en France en 2013 : 1 688 000 t. Durée de stockage : entre 6 mois et un an. Produits partiellement équivalents : poire, kiwi, nashi...

**Pomme de terre de consommation et de transformation** : Production de plein champ classée parmi les cultures légumières (primeurs) ou les grandes cultures (pomme de terre de conservation). Produits à évolution physiologique lente en conditions de conservation appropriées. Possibilité d'orienter les écarts de tri vers la transformation (flocons de purée) et l'alimentation animale. Production récoltée en France en 2013 : 5 290 000 t. Durée de stockage : 8 à 12 mois. Produits partiellement équivalents : oignon, carotte...

**Salade de 4ème gamme** : Production sous abri ou en plein champ sous contrat destinée à l'industrie. Produit très sensible aux aléas sanitaires et climatiques pour le plein champ. Produit très fragile consommé en frais, considéré comme un produit « ultra-frais » dans la distribution avec des durées de vie limitées à quelques jours, et sous chaîne du froid. Production récoltée en 2013 : pas de données Agreste. Durée de stockage : 1 à 2 jours entre récolte et transformation ; une semaine dans les circuits de distribution. Produits concernés : laitue, chicorée, mâche, jeunes pousses...

**Haricot vert pour la transformation** : Production de plein champ, contractualisée avec les industriels. Produit peu fragile récolté mécaniquement, risques occasionnels de non récolte pour cause de surproduction, d'aléas climatiques ou d'attaques parasitaires. Production récoltée en France en 2013 : 282 000 t. Durée de stockage inférieure à 24 heures entre la récolte et la transformation. Produits partiellement équivalents : petit pois, mais doux, épinard, flageolet...

### *2.3 Enquêtes, entretiens auprès d'experts de la filière*

Cette étude s'appuie principalement sur les connaissances et l'expertise des membres du Groupe Filière Fruits Légumes et Pommes de terre (G2FLP) de l'Inra. L'évaluation globale des pertes aux principales étapes de la filière a été acquise grâce à l'étude réalisée pour Interfel par le cabinet Gressard et à laquelle ont contribué certains membres du G2FLP.

La quantification des pertes au stade de la production et de la mise en marché pour les produits emblématiques a été évaluée à la suite d'entretiens avec différents acteurs impliqués dans ces filières (instituts techniques, chambres d'agriculture, organisations de producteurs et metteurs en marché...).

## **3. Caractérisation des pertes alimentaires aux différentes étapes de la filière**

### *3.1 Analyse des sources de pertes alimentaires et leurs déterminants*

Pour les productions étudiées, des sources de pertes apparaissent à toutes les étapes de la filière, du champ lorsque le produit est prêt à être récolté au magasin de distribution où s'approvisionnent les consommateurs (Tableau 1).

#### **3.1.1 Causes des pertes au champ**

En premier lieu, des attaques de bioagresseurs peuvent engendrer des défauts de présentation (piqûres, taches...) qui déclassent les produits par rapport aux exigences commerciales correspondant à leur destination première. En effet, les moyens disponibles de protection contre certains bio-agresseurs peuvent s'avérer insuffisants pour les maîtriser jusqu'à la récolte. L'évolution de la réglementation sur l'usage des produits phytosanitaires (réduction de leurs usages, délai de traitement avant récolte, conditions d'application, limite de résidus de pesticides...) et/ou l'absence de techniques

alternatives ayant une bonne efficacité peut augmenter les risques de pertes liés aux dégâts des bio-agresseurs. C'est le cas du mildiou ou des pucerons sur salade, de sclérotiniose sur gousse de haricot vert, de *Drosophila suzukii* sur fraise ou sur cerise, des monilioses sur pêcher, ou encore de pucerons cendrés ou de vers de la pomme (carpocapse) sur pommier... Ceci est encore plus difficile lorsque les récoltes s'échelonnent sur plusieurs mois (fraise, tomate).

En second lieu, au moment des récoltes, à l'exception des productions cultivées sous serres ou sous abris (tomate, fraise et en partie salade), toutes les productions peuvent subir des pertes importantes à l'occasion d'intempéries (gelées précoces, grêle, orage, ...). Ainsi, des salades de plein champ peuvent être nécrosées par le gel ou la neige, des kiwis abimés par le gel d'automne, des cerises éclatées par la pluie, des pommes de terre non récoltées du fait d'une portabilité insuffisante des sols...

De plus, selon les cultures, un pourcentage plus ou moins important de produits peut ne pas être récolté ou bien laissé au bord du champ :

- Du fait du mode de récolte : Pour la pomme de terre et le haricot vert qui sont récoltés mécaniquement en un seul passage, la perte est variable selon le réglage des récolteuses et peut être conséquente. Pour les productions arboricoles, malgré une cueillette manuelle en plusieurs passages, des fruits consommables peuvent être laissés sur les arbres.
- Pour non-conformité au cahier des charges des transformateurs ou distributeurs : Pour la plupart des productions qu'elles soient récoltées mécaniquement ou manuellement, une part variable de produits consommables est laissée dans le champ car commercialement non conformes (trop petits, trop gros, déformés, disgracieux...).
- En raison de surplus de production : Concernant les légumes d'industrie, les industriels pour garantir leur approvisionnement prévoient des emblavements supérieurs à ce qui serait nécessaire pour une saison sans aléas. Une fois le quota de production atteint, l'excédent non récolté, peut représenter certaines années 5 % de la production (par exemple en moyenne 25000 t/an d'haricots verts). Pour le marché de frais, en cas de mévente ou de prix d'achat inférieur au coût de la récolte, des parcelles peuvent ne pas être récoltées (salade, poireau, carotte...) mais ceci dépend étroitement du type de production.

### **3.1.2 Causes des pertes après récolte**

On note des pertes en station de conditionnement et d'expédition pour plusieurs raisons. Des produits non conformes au cahier des charges (surmaturité, défauts de calibre ou d'aspect visuel, faible teneur en sucres...) sont tout d'abord écartés lors de l'agrégage, du tri et du calibrage. Puis, lors du stockage des produits en chambre froide, des maladies de conservation sont susceptibles de se développer et rendre ainsi des lots impropres à la commercialisation. Pour les produits destinés au marché de frais, les pertes peuvent être occasionnellement importantes à ce stade du fait aussi d'un déséquilibre temporaire entre l'offre et la demande soit en raison de surproduction pour des produits très périssables (fraise, pêche...), d'importations massives (tomate, pêche...) ou bien de conditions météorologiques défavorables à la consommation (pêche, melon).

Pour les produits destinés à l'industrie agro-alimentaire (haricot vert, pomme de terre, salade), l'agrégage réalisé à la réception des produits peut écarter des lots entiers pour non-conformité au cahier des charges. Lors de la transformation, certains produits vont générer beaucoup plus de pertes que d'autres : les chicorées et la laitue plus que la mâche ou les «jeunes pousses» ; les frites plus que les pommes de terre préparées en quartier de type «potatoes». Le taux de pertes est aussi dépendant du réglage des machines de transformation. Cependant, il est à noter que dans 80% des cas de production de frites industrielles, les écarts sont récupérés pour être lyophilisés et transformés en flocons pour purée. Au cours du transport des fruits et légumes de la station de conditionnement vers les plateformes des grossistes et les magasins de distribution, des pertes peuvent être occasionnées par des chocs

physiques bien que les emballages permettent souvent d'atténuer les coups, mais aussi lorsque les conditions de réfrigération ne sont pas respectées (rupture de la chaîne du froid). Cependant, cela reste difficile à appréhender et n'est probablement pas une cause très importante de pertes.

Au stade de la distribution, les pertes sont principalement dues à des problèmes de manipulation et de surmaturation pour les produits fragiles et à faible durée de vie (fraise, pêche, melon), mais aussi à une mauvaise gestion des approvisionnements et des stocks.

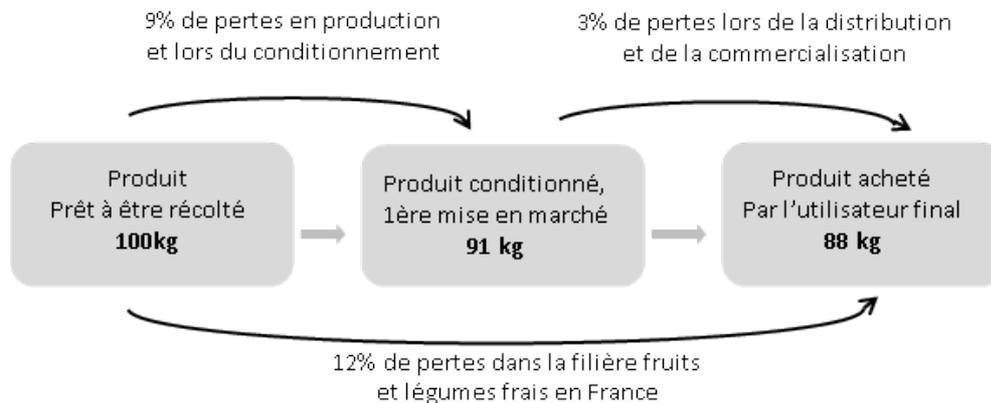
**Tableau 1** : Exemples de pertes potentielles liées à certains facteurs (vide : sans objet ; 0 : nulle ; x : faible ; xx : moyenne ; xxx : forte) dans le cadre de l'agriculture conventionnelle.

Causes de pertes	Fraise	Pêche et nectarine	Tomate de serre	Melon	Pomme de table	P. de terre consommation	Salade 4 <sup>ème</sup> gamme	Haricot vert d'industrie	P. de terre transformation
<b>A la récolte</b>									
Attaques bio-agresseurs	X	X	0	0	X	0	X	X	0
Aléas climatiques	0	X	0	X	X	X	XX	X	X
Récolte/mécanisation	0	X	0	0	X	XX	0	X	XX
Non-conformité au cahier des charges du distributeur ou transformateur	XX	X	X	X	X	X	X	X	X
Surplus de production	XX	X	0	XX	0	XX	X	XX	X
<b>Conditionnement-stockage</b>									
Non-conformité au cahier des charges du distributeur	X	XX	X	XX	X	X			X
Dégâts causés par des bio-agresseurs	XX	XX	0	X	X	X			X
Invendus-Retours	X	X	X	X	X	X			0
<b>Transformation</b>									
Non-conformité au cahier des charges							X	XX	X
Réglages des équipements							X	0	X
Parages							X à XXX	X	X à XX
<b>Transport</b>									
Chocs (thermiques /physiques)	X	X	X	0	X	0	X	0	0
<b>Distribution</b>									
Durée de vie	XX	XX	X	X	X	X	XX		
Manipulations	X	XX	X	0	X	0	0		
Organisation rayon	0	X	X	0	X	X	X		
Invendus	X	X	X	X	X	X	X	0	0

### 3.2 Quantification des pertes alimentaires

L'étude commanditée par Interfel qui s'est appuyée sur la définition des pertes issue du projet européen FUSIONS (2014), estime globalement à 12% les pertes alimentaires dans la filière fruits et légumes (hors pomme de terre) (Figure 1). Les trois quarts de ces pertes sont constatés au stade de la

production quand le produit est prêt à être récolté, et lors du conditionnement et du stockage avant la première mise en marché. Le quart restant provient des étapes de commercialisation, c'est-à-dire au stade des grossistes et des centrales d'achat et de la distribution en magasin.



**Figure 1** : Estimation des pertes alimentaires dans la filière fruits et légumes française (Interfel, 2015)

Cette estimation globale pour l'ensemble des fruits et légumes masque cependant d'importantes différences entre produits. Pour la tomate, la pomme et la pomme de terre, nous avons quantifié les pertes subies aux stades de la production et de la première mise en marché (Annexes 2, 3 et 4).

Pour la tomate, les pertes ne sont que d'environ 4% car, en cultures sous serre, les fruits hors normes sont enlevés des plantes avant grossissement et/ou maturation.

Pour la pomme de table, le pourcentage de produits retirés de la vente en frais est bien supérieur à celui de la tomate, mais comme une grande part des écarts de tri est réorientée vers la transformation, les pertes alimentaires ne dépassent pas au final 5%.

Pour la pomme de terre, bien qu'une partie des écarts aille à la transformation en flocons (purée) ou l'alimentation animale, les pertes alimentaires sont estimées à plus de 12%. Elles sont liées à la nécessité de trier et calibrer les tubercules après récolte (9% des pertes) pour répondre aux cahiers des charges et limiter les pertes en cours de stockage. Elles sont aussi dues aux tubercules laissés en terre au moment de la récolte mécanisée et à une perte physiologique de poids en cours de stockage des tubercules.

Pour le haricot vert destiné à la transformation, selon les données communiquées par l'Unilet (com. pers.), les pertes alimentaires sont en moyenne de 5%. Les pertes agricoles varient de 2 à 12% selon les années, mais une part de ces écarts et tous les déchets de la transformation sont valorisés en alimentation animale.

Pour les autres productions étudiées par le G2FLP, à savoir la pêche, la salade, la fraise et le melon, les pertes alimentaires varient beaucoup selon les situations culturales (époque, mode de production...). Elles sont élevées et comprises en moyenne entre 15% et 20% car les écarts de récolte et de tri pour la vente en frais peuvent difficilement être valorisés par ailleurs (transformation, alimentation animale).

### 3.3 Devenir des pertes alimentaires

Les produits écartés de leur destination initiale par les acteurs de la filière peuvent être redirigés, partiellement et plus ou moins directement, vers l'alimentation humaine.

D'une part, des produits du marché de frais encore conformes aux réglementations en vigueur, sont collectés par des associations d'aide alimentaire (Banque alimentaire...) auprès essentiellement des distributeurs. Ces dons sont encouragés par les pouvoirs publics qui accordent depuis peu des

compensations financières aux entreprises (réduction d'impôts, aide financière communautaire). Cependant, la redistribution de ces produits de faible durée de conservation se heurte souvent à des contraintes logistiques, techniques et temporelles ; ceci limite leur développement. D'autre part, les produits écartés en raison de surproduction ou de non-respect des normes du marché de frais, sont orientés si possible vers l'industrie de transformation. C'est le cas de certains fruits, principalement pommes et abricots, dont les volumes transformés en confitures, en compotes ou en jus peuvent être supérieurs à 10% de la production. C'est aussi le cas de certains légumes qui sont surgelés (chou-fleur). Il n'existe pas de débouchés conséquents vers l'agro-industrie pour les autres productions fruitières et légumières.

Lorsqu'une réorientation vers l'alimentation humaine n'est pas possible, les écarts peuvent encore être dirigés vers l'alimentation animale, et ainsi, servir indirectement à l'alimentation humaine (viande, produits laitiers...). Cette pratique est parfois adoptée par des industriels pour les co-produits de la pomme de terre, les écarts d'haricots verts ou encore de salades destinées à la quatrième gamme; mais pour des raisons de coûts de transport, cette valorisation des écarts est conditionnée à une proximité d'activité d'élevage.

La plupart des produits écartés par la filière est en fait orientée à des fins non alimentaires et constitue de réelles pertes alimentaires. Tout d'abord, les espèces fruitières et légumières étant majoritairement récoltées manuellement, un tri est effectué dans le champ par les cueilleurs. Les produits non conformes aux exigences du marché sont laissés sur place et participent aux cycles biogéochimiques (recyclage du carbone et incorporation des éléments minéraux aux pools du sol). Ceci est également le cas des productions récoltables mécaniquement qui, pour des raisons sanitaires et/ou de surmaturité en période de surproduction, ne sont pas ramassées et seront ré-enfouies dans le sol. Exceptionnellement en système intensif sur de petites surfaces comme en cultures sous abri (tomate, fraise, concombre...), les producteurs ramassent toute la production pour des raisons phytosanitaires et les déchets sont alors épandus dans une autre parcelle ou bien emportés sur une plate-forme de compostage. Ce recyclage comme produits résiduels organiques hors parcelles est très courant pour les produits non conformes écartés par les stations de conditionnement et les usines de transformation (salade 4ème gamme pour partie, tomate, pomme de terre...). Enfin, plus rarement, les écarts provenant des metteurs en marché ou des transformateurs peuvent être utilisés pour la production de biogaz par méthanisation (freintes de pomme).

#### **4. Analyse des « manques à produire »**

Les manques à produire se réfèrent au stade agricole avant que la production n'atteigne sa maturité. Au niveau de l'exploitation, les causes peuvent être diverses, (déficit d'ensoleillement, intempéries, attaques parasitaires mais aussi déficiences techniques), et engendrer d'une année à l'autre de fortes variations de rendement.

Cependant les statistiques annuelles sur les volumes et les surfaces de production fournies par Agreste ne permettent pas de distinguer la cause des variations de rendement interannuelles (manques à produire ou pertes à la récolte).

Le Tableau 2 illustre la variabilité des rendements sur 3 productions majeures : la tomate destinée au marché de frais, la pomme de table et la pomme de terre de consommation. Il montre que les manques à produire associés aux pertes au champ induisent une variation des rendements moyens à l'échelle nationale comprise entre 3,5 et 8,9 % selon l'espèce concernée. Différents aspects expliquent les différences entre espèces.

La tomate destinée au marché de frais étant principalement cultivée sous abri, elle est peu sujette aux aléas climatiques ; les rendements de cette culture dépendent surtout de l'itinéraire technique (gestion du climat de l'abri, de la ferti-irrigation et de la protection phytosanitaire...) et donc de la technicité du

marâcher. D'après les variations interannuelles de rendement (Tableau 2), les manques à produire pour la tomate qui peuvent atteindre jusqu'à 4%, sont globalement inférieurs aux pertes de tomates estimées lors de la récolte et du conditionnement.

**Tableau 2** : Variation des rendements due aux manques à produire et aux pertes au champ de la tomate sous serre, de la pomme de table et de la pomme de terre de consommation de 2003 à 2013 (Données Agreste).

	<b>Rendement moyen 2003-2013 (t/ha)</b>	<b>Ecart type (t/ha) 2003 - 2013</b>	<b>Coefficient de variation du rendement</b>
Tomate sous serre	272	9,45	3,5%
Pomme de table	40,1	3,57	8,9%
Pomme de terre de consommation	43,2	2,31	5,3%

Pour le pommier, et la plupart des productions fruitières, les gelées printanières sont certaines années responsables de défauts de fructification. En 2012, les gelées tardives dans plusieurs régions françaises ont entraîné au niveau national des manques à produire supérieurs à 25% pour les pommes (soit 450 000 t) et les poires (40 000 t), et à 36% pour les cerises (18 000 t). Les orages, notamment de grêle, sont également susceptibles d'entraîner de gros dégâts, ce qui a incité les producteurs à équiper les vergers de filets paragrêles dans de nombreuses régions. Mais, là encore, la technicité de l'arboriculteur, notamment son niveau de maîtrise des bio-agresseurs (tavelure, carpocapse...) et aussi celui de la conduite culturale afin de limiter les phénomènes d'alternance de production, a une très forte incidence sur la régularité du rendement et la qualité de la production. Malgré les gains notables en technicité pour la culture du pommier, les manques à produire peuvent encore être certaines années de l'ordre de 9% soit supérieurs aux pertes alimentaires lors de la récolte, du stockage et du conditionnement (de l'ordre de 5%).

La pomme de terre peut être cultivée dans des conditions pédoclimatiques diverses et supporte assez bien divers aléas. D'importantes différences variétales sont cependant observées en termes de capacités d'adaptation. Les manques à produire ont surtout pour origine des attaques parasitaires (mildiou, doryphore, champignons, virus, bactéries). Lors des années de fortes épidémies de mildiou (2007, 2012), les rendements baissent considérablement, en particulier en agriculture biologique. Des conditions climatiques diverses (pluies abondantes de printemps, sécheresse, orages de grêle...) peuvent également entraîner le ralentissement de la croissance du système aérien et affecter l'induction et le remplissage des tubercules. Les manques à produire pour la pomme de terre, pouvant atteindre 5% certaines années, sont inférieurs aux pertes alimentaires estimées lors de la récolte, du stockage et du conditionnement (de l'ordre de 12%).

## 5. Leviers d'action et innovations pour réduire les pertes alimentaires

Tous les acteurs des filières fruits, légumes et pomme de terre, de l'amont à l'aval, ont un rôle important à jouer pour mettre en œuvre des leviers d'actions permettant de réduire les pertes alimentaires.

Les établissements d'agrofourniture (semenciers, firmes de produits phytosanitaires, fabricants de matériel agricole...) peuvent y contribuer encore davantage en proposant aux producteurs des innovations variétales et techniques susceptibles de lutter plus efficacement contre les bioagresseurs (matériel végétal résistant ; méthodes de protection biologiques, chimiques, physiques...), de protéger les cultures contre les intempéries (serres et abris, filets paragrêle, bâches anti-pluie...), ou encore

d'améliorer le matériel de récolte. Ils peuvent également proposer des matériels de conditionnement (calibreuse, emballage), de conservation et de transformation plus performants.

Les producteurs peuvent limiter les pertes à la récolte par le choix et le suivi d'itinéraires techniques adaptés (choix variétal, conduite des cultures, protection des plantes, décision de récolte...), par la mise en œuvre d'équipements appropriés (filets, bâches, serres et abris...) mais aussi en bénéficiant de conseils techniques pertinents. En effet, l'itinéraire technique qu'applique le producteur, a pour objet de limiter les pertes tout au long de la chaîne, car en fonction du matériel végétal implanté et selon la conduite culturale les produits récoltés peuvent être plus ou moins sensibles aux chocs, aux maladies et donc avoir une durée de conservation très variable.

Les metteurs en marché et les transformateurs ont les moyens de minimiser les pertes en optimisant les procédés industriels et en recherchant des débouchés pour les produits qui respectent la réglementation mais qui ne sont pas conformes aux cahiers des charges imposés par leurs principaux acheteurs (notamment la grande distribution). Par ailleurs, une amélioration des conditions de stockage ainsi qu'une gestion prévisionnelle plus précise des récoltes permettraient de mieux gérer les à-coups de production, très souvent générateurs de pertes.

Au niveau de la distribution, les centrales d'achat et les grossistes jouent un rôle particulièrement important car le niveau d'exigence de leur cahier des charges entraîne des pertes plus ou moins importantes lors de la récolte et de la mise en marché. En magasin, les pertes peuvent être fortement réduites avec une organisation du rayon fruits et légumes qui assure un approvisionnement régulier des étals et limite les possibilités de manipulation par les consommateurs. De plus, une bonne gestion de ce rayon permet d'écouler les produits qui arrivent en fin de vie pour le marché du frais par des ventes à prix coûtant ou la distribution gratuite par exemple à des associations d'aide alimentaire.

Enfin, les politiques publiques et les collectivités territoriales, par les aides et par l'évolution de la réglementation (par exemple sur la protection des cultures ou encore sur la normalisation des produits), peuvent avoir une incidence sur le taux de pertes aux différents maillons de la filière. Les leviers d'action peuvent concerner la modernisation des équipements, l'organisation des marchés, les dons de denrées...

## **6. Limites de l'étude et questions à la recherche**

### *6.1 Les limites de l'étude*

Cette étude concerne essentiellement l'agriculture conventionnelle et certains produits, phares ou spécifiques, choisis à titre d'exemple de la diversité des caractéristiques des produits de ces filières. L'approche des pertes alimentaires en agriculture biologique n'a pas été envisagée, en raison du manque de données et aussi de recul par rapport à ces productions.

Elle repose principalement sur l'expertise pluridisciplinaire de l'Inra ainsi que sur celle de partenaires socio-professionnels et sur des données des organismes techniques et du Ministère en charge de l'Agriculture. Toutefois, cette étude fait ressortir le manque de données quantitatives avérées et aussi de références bibliographiques solides pour l'ensemble de ces filières. La qualité inégale des informations recueillies limite passablement l'analyse des pertes alimentaires, non seulement aux différentes échelles de la production (de la parcelle au territoire), mais également dans les différents maillons de la filière (production, transformation, mise en marché, distribution). Ceci met en exergue le besoin de méthodes d'évaluation des pertes, s'appuyant sur des référentiels et des standards internationaux.

L'étude a porté uniquement sur les pertes de matières. Il apparaît aussi clairement que les pertes de matière première peuvent être le résultat d'un arbitrage économique, de type perte de valeur versus

perte de matière, par exemple lorsqu'il est plus avantageux au plan économique de ne pas récolter une parcelle.

Enfin, il convient de signaler que les autres pertes de valeur de type économique, social et/ou environnemental n'ont pas pu être abordées, de même que plus globalement les analyses comparatives avec des niveaux correspondants aux plans européen ou mondial.

## **6.2 Les questions à la recherche**

Cette étude soulève de nombreuses questions de recherche plus ou moins spécifiques liées à la diversité des espèces et des systèmes de production au sein de cette filière avec des durées de vie de produits contrastées, des aptitudes à la transformation variées et des destinations multiples.

### **6.2.1 Systèmes de production et pertes alimentaires**

Les systèmes de production des fruits et légumes pour l'alimentation sont particulièrement divers, depuis les systèmes de production micro-locaux ou locaux aux systèmes agro-industriels (Colonna et al., 2011). Ils peuvent aussi inclure des systèmes alimentaires de qualité différenciée de tous ordres (Indication Géographique Protégée, Agriculture Biologique, Certification Conformité Produits...).

- Les pertes engendrées sont-elles indépendantes ou non des systèmes de production dont les fruits et légumes frais ou transformés sont issus ?

### **6.2.2 Développement de systèmes de production robustes et diversifiés adaptés aux évolutions du milieu et du contexte socio-économique**

En France et dans le monde, les évolutions du milieu (réchauffement climatique, disponibilité en eau...) et du contexte socio-économique (coûts de production, réglementation, attentes des consommateurs ...) devraient engendrer une adaptation des systèmes de production. De nouveaux enjeux apparaissent comme, par exemple, la gestion des risques sanitaires, l'adaptation aux stress climatiques et l'accessibilité à la ressource en eau...

- Comment appréhender les évolutions du milieu et du contexte socio-économique en particulier celles liées au changement climatique pour en déterminer les conséquences sur les produits, les zones de production, la mise en marché, et la consommation ?
- Quelle flexibilité des systèmes de production rechercher pour limiter les manques à produire et les pertes alimentaires ?

### **6.2.3 Impacts des nouvelles pratiques**

Le développement de l'agro-écologie et les évolutions des normes publiques et privées ainsi que les circuits de commercialisation non conventionnels, peuvent générer une variabilité et une saisonnalité forte des approvisionnements en produits agricoles.

- Quelles conséquences et impacts en termes de pertes tout au long de la filière, que ce soit au niveau de la production, de la distribution, de la restauration hors domicile et chez les consommateurs ?

### **6.2.4 Allongement de la durée de conservation des produits**

La durée de vie des produits après récolte dépend des conditions de leur entreposage, mais aussi de leur aptitude à la conservation et des modes de transformation et/ou de conditionnement. Améliorer la conservation des produits nécessite de mener des recherches coordonnées en génétique et en agronomie qui mettent en œuvre de nouveaux outils et des approches systèmes prenant aussi en compte les objectifs de l'agro-écologie.

L'allongement de la durée de conservation passe également par le développement d'innovations technologiques qui pourraient bénéficier de nouveaux outils tels que la modélisation et la simulation

(microbiologie prédictive...), de nouveaux procédés physiques ou biologiques (produits fermentés) de préparation des aliments et d'emballages actifs ou indicateurs de la qualité/fraîcheur.

- Quelles approches et quels partenariats pluridisciplinaires envisager pour développer ces innovations ?

### **6.2.5 Devenir des fruits, légumes et pommes de terre « déclassés »**

Un certain nombre d'acteurs de la filière sont réticents vis-à-vis de la commercialisation des fruits et légumes disgracieux et mettent en œuvre des cahiers des charges plus stricts que la réglementation en vigueur.

- Sous quelles formes, sous quelles conditions (ex. économiques, fiscalité, partage de responsabilité), avec quel business model et quelle stratégie marketing serait-il envisageable de commercialiser ces écarts hors cahiers des charges ?
- Quelles en seraient les conséquences pour l'ensemble des filières encouragées jusqu'alors à développer des stratégies de qualité (CG Conseil, 2009) ?

### **6.2.6 Développement d'approches multicritères et pluridisciplinaires pour limiter les pertes alimentaires**

Les causes des pertes alimentaires dans les filières fruits, légumes et pomme de terre résultent d'un ensemble de facteurs techniques et économiques, souvent interdépendants. La qualité des produits, l'aptitude à leur conservation ainsi que les conditions de marché interagissent sur le taux de pertes.

- Réduire significativement les pertes nécessite d'avoir une approche multicritère et pluridisciplinaire en interaction avec tous les acteurs.

A l'issue de cette étude, de nombreuses et vastes questions de recherches sont ouvertes. Elles révèlent l'urgence de décloisonner, encore plus, la recherche par des approches pluridisciplinaires et en renforçant les liens avec les partenaires sociaux

## **Conclusions et perspectives**

Cette analyse a permis d'identifier les causes aux différentes étapes de la chaîne alimentaire qui génèrent les pertes les plus importantes dans la filière fruits, légumes et pomme de terre. Comme indiqué dans le rapport de la FAO, les pertes au stade de la production et de la première mise en marché sont les plus importantes, en grande partie en raison des pertes sanitaires et du tri des fruits et légumes après récolte dont les critères sont imposés par les distributeurs et transformateurs. De tels critères écartent du circuit commercial une partie de la récolte qui serait parfaitement consommable. Les pertes constatées en bout de chaîne alimentaire sont importantes, elles aussi, car elles sont dues à la périssabilité des fruits et légumes et leur grande sensibilité aux manipulations diverses. La transformation des produits entraîne également des pertes de matière pour s'assurer que les approvisionnements soient suffisants, mais aussi en raison des diverses opérations de parage. Il existe par ailleurs des causes de pertes plus aléatoires liées à des raisons économiques. Les prix des fruits et légumes frais fluctuant selon l'offre et la demande, il peut être parfois économiquement moins désavantageux pour le producteur de laisser les produits au champ, compte tenu des coûts de main d'œuvre pour ramasser et traiter sa récolte. A noter cependant, que sur certaines productions, les filières se sont organisées quand cela s'avère économiquement possible pour valoriser les produits qui sont écartés de leur destination première (marché de frais) soit par une valorisation alimentaire grâce à la transformation ou à l'alimentation animale, soit par une utilisation des produits à des fins non alimentaires. Une analyse détaillée des réorientations possibles des flux de matières et de leurs conditions de mise en place apparaît nécessaire pour favoriser leur développement.

En perspective, de grands changements sont à envisager et à mettre en œuvre en partenariat avec l'ensemble des acteurs de ces filières notamment pour optimiser ces productions en termes de valorisation des écarts et de réductions des pertes.

Outre la réduction des pertes, les grands enjeux consistent à prendre en compte dès à présent les besoins alimentaires de demain en quantité et en qualité.

### Références bibliographiques

AGRESTE, 2013. Recensement agricole 2010, Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>

Colonna P., Fournier S., Touzard J.-M., 2011. Chapitre 4. Système alimentaire. Durabilité de l'alimentation face à de nouveaux enjeux. Questions à la recherche. INRA-CIRAD.

CG Conseil, Ctifl, 2009. Disparition à l'échelon européen de la plupart des normes de commercialisation in Prospective des métiers. Branche des expéditeurs exportateurs des fruits et légumes. Présentation des facteurs d'évolution, 15-17. [http://www.intergros.com/webfm\\_send/1533](http://www.intergros.com/webfm_send/1533)

FAO, 2011. Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention. Rome

FranceAgriMer, 2014. Les filières des fruits et légumes - Données 2013. Les cahiers de FranceAgriMer, chiffres clés, Fruits et Légumes, édition définitive, 91 p.

FranceAgriMer, Réseau des Nouvelles des Marchés 2014. La tomate en 2013. Bilan de campagne, 8p.

FranceAgriMer, Réseau des Nouvelles des Marchés 2014. La Pomme de terre en 2013-2014. Bilan de campagne, 8p.

FranceAgriMer, Réseau des Nouvelles des Marchés 2015. La Pomme en 2013-2014. Bilan de campagne, 8p.

FUSIONS, 2014. Definitional Framework for Food Waste. Full Report. European Commission, 134p.

INTERFEL, 2015. Etudes des pertes alimentaires dans la filière fruits et légumes. Assises des fruits et légumes frais, 3 p.

Jeannequin B., Dosba F., Plénet D., Pitrat M., Chauvin J.E., 2011. Vers des cultures fruitières et légumières à hautes performances environnementales. Innovations Agronomiques 12, 73-85.

Husson P., 2014. Normalisation des fruits et légumes et gaspillage alimentaire. Une relation plus complexe qu'il n'y paraît. Infos Ctifl, 305, 23-28.

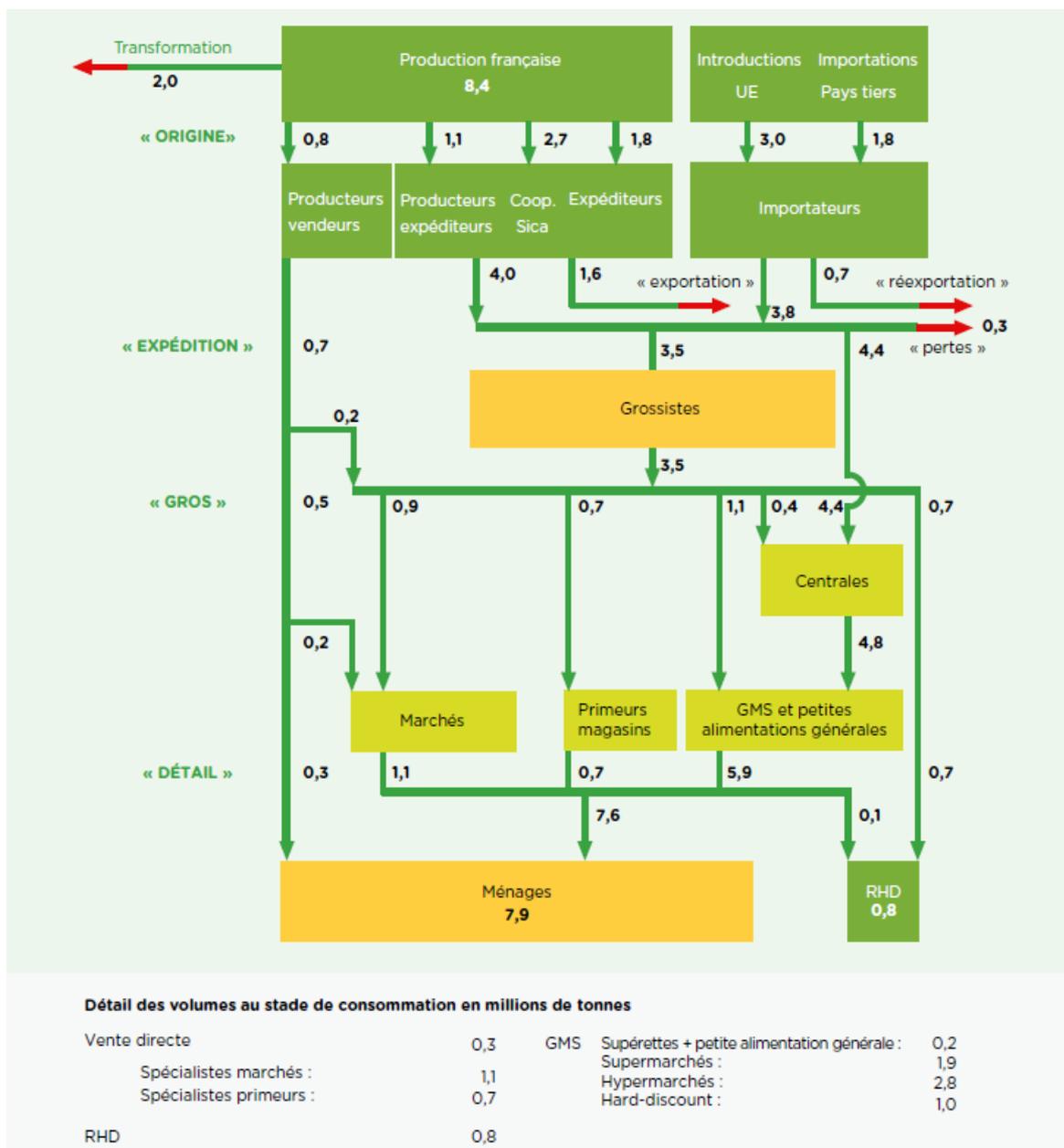
Hutin C., 2014. Diagramme de la distribution 2012 : le panorama de la filière. Infos CTIFL, Janvier Février 2014 n°298, 18-23

Redlingshöffer B., 2015. Innovations agronomiques (ce numéro)

Spelle C., 2014. Etude sur le gaspillage alimentaire en production maraichère dans le Bouches du Rhône. Rapport de stage. AgroParisTech. 29 p.

UNILET., 2015. Communication personnelle

**Annexe 1** : Diagramme de la distribution des fruits et légumes frais (hors pdt), en France, en millions de tonnes – Année 2012  
 Sources : Insee, SSP, Douanes, Ctifl, Kantar. In Infos CTIFL Janvier Février 2014 n°298



**Annexe 2** - Variation de masse de la production de tomate destinée à l'alimentation humaine de la récolte à la mise en marché (selon données Agreste et expertise G2FLP).

Étapes	Disponible	Variation de masse	Nature de la variation de masse	Devenir
Production disponible au champ	586 000 t	8000 t (1,4 %) 2000 t (0,3%)	Produits écartés car impropres à la vente Produits invendus	Compostage ou décharge
Production récoltée pour être commercialisée (Agreste 2013)	576 000 t	20 000 t (3,5%) 12 000 t (2,3%)	Produits commercialisés circuit court (cat II) Produits écartés car impropres à la vente et invendus	Compostage
Production commercialisée marché intérieur et export	544 000 t			
- Production exportée (Douanes GTA 2013)	220 000 t			
- Production Importée (Douanes GTA 2013)	550 000 t			
<b>Pertes alimentaires aux stades récolte, conditionnement et expédition : 22 000 t</b>				
<b>Soit 3,7% de la production disponible au champ</b>				

**Annexe 3** - Variation de masse de la production de pomme destinée à l'alimentation humaine aux différentes étapes, de la récolte à la mise en marché (selon données de Agreste, Association Nationale Pommes Poires et expertise G2FLP).

Etapes	Disponible	Variation de masse	Nature de la variation de masse	Devenir
Production disponible au champ	<b>1 765 000 t</b>	25 000 (1,5%)	Produits non récoltés et tombés au sol	Retour à la parcelle
Production récoltée pour être commercialisée (Agreste 2013)	<b>1 740 000 t</b>	55 000 (3%)	Produits commercialisés circuit court (cat II)	
		150 000 t (10%)	Produits envoyés à la transformation (compotes, jus...)	
		70 000 t (4%)	Produits écartés car impropres à la vente : freinte, invendus	Méthanisation Compostage
Production commercialisée marché intérieur et export	<b>1 265 000 t</b>			
- Production exportée 2013/2014 (Douanes GTA 2013)	<b>690 000 t</b>			
- Production Importée 2013/2014 (Douanes GTA 2013)	<b>150 000 t</b>			
<b>Pertes alimentaires aux stades récolte, stockage, conditionnement et expédition : 95 000t</b>				
<b>Soit 5,3% de la production disponible au champ</b>				

**Annexe 4** - Variation de masse de la production de pomme de terre de consommation destinée à l'alimentation humaine aux différentes étapes, de la récolte à la mise en marché (selon données de Agreste, Arvalis Institut du végétal, Union Nationale de Producteurs de Pomme de Terre et expertise G2FLP).

Étapes	Disponible	Variation de masse	Nature de la variation de masse	Devenir
Production disponible au champ	<b>5 500 000 t</b>	110 000 t (2%) 110 000 t (2%)	Reste au champ Tri déchets	Compostage
Production récoltée pour être commercialisée en frais ou après transformation (Agreste 2013)	<b>5 280 000 t</b>	1 000 000 t (19%) 150 000 t (3%) 350 000 t (7%) 1 100 000 t (21%)	Autoconsommation - vente directe Produits écartés car impropres à la vente en frais Produits écartés car impropres à la vente	Alimentation humaine Alim. animale ou transfo flocons Compostage
Production stockée		130 000 t (2,4%)	Pertes physiologiques (respiration)	Vente produits transformés
Production en frais commercialisée sur le marché intérieur et à l'export	<b>2 550 000 t</b>			
- Production exportée (Douanes GTA 2013)	<b>1 780 000 t</b>			
- Production Importée (Douanes GTA 2013)	<b>430 000 t</b>			
<b>Pertes alimentaires aux stades récolte, stockage, conditionnement et expédition : 700 000 t</b>				
<b>Soit 12,7% de la production disponible au champ</b>				

Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-NC-ND 3.0)



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue « Innovations Agronomiques », la date de sa publication, et son URL)