



Ctifl



Les services rendus par les cultures fruitières

Chapitre 2

Le service d'approvisionnement en fruits la production de fruits en France métropolitaine

Extrait du rapport rédigé par Marie-Charlotte Bopp

Septembre 2019

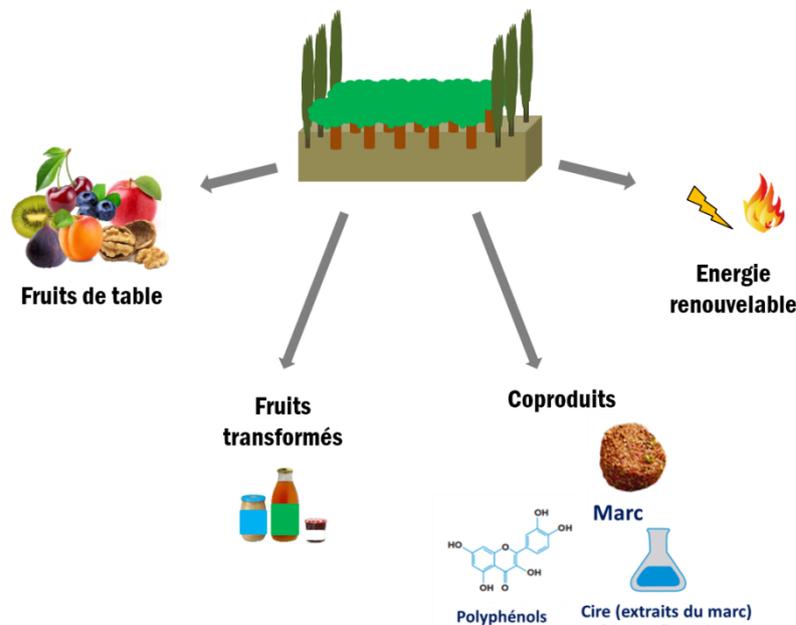
Coordination :

- Dominique Grasselly (CTIFL)
- Françoise Lescourret (INRA)
- Sylvie Colleu (INRA)

Action portée par le GIS Fruits, sur ressources CTIFL et INRA

1. Le service d'approvisionnement en fruits. La production de fruits de table et de fruits destinés à la transformation en France métropolitaine : une production diverse, de haute qualité et ancrée au territoire

Dans cette étude, nous estimons que la filière Fruits fournit 4 types de productions à la société : des fruits frais, des fruits transformés, des coproduits générés par la transformation et la production d'énergie renouvelable (biomasse notamment).



Les différentes productions de la filière Fruits identifiées dans cette étude

1.1 Une grande diversité de fruits produits en France métropolitaine mais une production globale en diminution

La surface occupée par une culture et le volume produit associé sont les deux indicateurs du service de production que nous quantifions dans cette partie. La surface agricole des cultures fruitières traduit un potentiel de production et reflète le poids des cultures fruitières dans le paysage agricole français. Les volumes de production permettent d'appréhender directement le service de production via l'estimation d'une quantité de nourriture produite directement consommable dans le cas des fruits frais et plus indirectement dans le cas des fruits transformés.

1.1.1 Les sources de données disponibles sur la production et l'occupation de sol des cultures fruitières en France métropolitaine

Dans la suite de cette partie, de nombreuses données proviennent de la Statistique Agricole Annuelle (SAA). Cette source de donnée est établie par chaque service statistique des directions régionales de l'Agriculture et de la Forêt (Agreste, 2018a). Elle est publiée sous forme de tableaux et les données sont organisées selon différentes échelles (départementale, régionale et nationale). Les données de la SAA sont relatives aux données de production et d'occupation du territoire (surface, rendement, productions...). Elles proviennent de diverses enquêtes statistiques généralement établies par sondage aléatoire fondées sur des échantillons représentatifs. La SAA prend également en compte les chiffres

fournis par les organismes techniques professionnels. Les résultats de la SAA sont publiés généralement au mois de décembre chaque année. Une parcelle est considérée comme cultivée en verger s'il s'agit de plantations d'arbres fruitiers d'une densité au moins égale à 100 pieds à l'hectare (si densité inférieure, la SAA parle d'arbres isolés). La SAA ne comprend pas les petits vergers familiaux destinés à l'autoconsommation. Ces chiffres sont disponibles en ligne sur le site de l'Agreste (<http://agreste.agriculture.gouv.fr/donnees-de-synthese/statistique-agricole-annuelle-saa/>) ainsi que sur le site du CTIFL (<http://www.ctifl.fr/Pages/EspacePro/DetailApplication.aspx?id=3>).

Ce rapport synthétise également les données provenant des organismes techniques professionnels de la filière Fruits.

1.1.2 170 000 ha de surfaces occupées par les cultures fruitières en France métropolitaine

La surface totale de la production de fruits de table et de fruits destinés à la transformation est de l'ordre de 170 000 hectares (moyenne calculée sur les surfaces de 2015 à 2017) (Tableau 1) soit 0,7% de la Surface Agricole Utile (SAU) française (Agreste – SAA). L'Annexe 1 présente la répartition des terres agricoles en fonction des grands types de culture. Les cultures fruitières représentent 18% de la surface de cultures pérennes, la majorité des surfaces étant occupée par les vignes (79%) (Annexe 1).

Le territoire français produit une grande diversité de fruits : **plus d'une trentaine d'espèces fruitières**. Les fruits à pépins¹ représentent 38% de la surface, suivis des fruits à noyau² (26%) et des fruits à coque³ (21%) (Figure 3) (Agreste – SAA). L'olive représente 10% des surfaces et les petits fruits⁴ 4% de la surface totale (Tableau 1). La surface de production d'agrumes (clémentines, mandarines et pamplemousses) est très faible en France (1%).

Les espèces fruitières majeures sont la pomme (29% de la surface totale fruitière), la noix (13%), l'olive (10%), la prune (9%) et l'abricot (7%) (Tableau 1) (Agreste – SAA). La cerise, la châtaigne, la poire, le raisin de table et la noisette représentent des surfaces équivalentes, de l'ordre de 3% à 4% pour chaque espèce. La framboise, la figue, la groseille et le pamplemousse représentent peu de surface (moins de 1% pour chaque espèce).

Sur la période considérée, la surface des cultures fruitières a diminué de 8% sur la période 2008 à 2017 (Tableau 1). Cette érosion des surfaces agricoles est également observable chez les autres productions végétales. Elle est en partie due à un abandon progressif des activités agricoles par les producteurs et à une perte globale de compétitivité de la filière (coûts élevés de main d'œuvre, règlementations rigoureuses liées aux intrants). Les plus fortes diminutions sont observées chez la pêche (-34%) et la nectarine (-30%), suivies de la cerise (-19%), de la prune (-18%), du raisin de table (-16%), de la pomme (-15%) et de la poire (-14%) (Tableau 1). En revanche, certains vergers de fruits à coque enregistrent des augmentations de surfaces comme la noisette (+49%), la noix (+15%) ou la châtaigne et le marron (+14%) (augmentation de la demande et des prix).

¹ Les fruits à pépins comprennent la pomme, la poire, le raisin de table, le kiwi et la figue

² Les fruits à noyau comprennent la prune, l'abricot, la cerise, la pêche et la nectarine.

³ Les fruits à coque sont la noix, la noisette, la châtaigne, le marron et l'amande.

⁴ Les petits fruits comprennent la fraise, le cassis, la myrtille, la framboise et la groseille.

Tableau 1 Surface totale de fruits (fruits de table et fruits destinés à la transformation) en hectare en France métropolitaine. La méthodologie employée pour estimer l'occupation du sol des cultures fruitières est basée sur des enquêtes auprès d'agriculteurs. Source : Agreste – Statistique Agricole Annuelle

Surface (ha) / Espèces fruitières	2017	Moyenne (2008-2010)	Moyenne (2015-2017)	Evolution ⁵	Part de la surface totale ⁶ (% de surf.)	Rang ⁷ (surface)
Pomme (table et à cidre)	50 308 Dont table : 37 192 Dont cidre : 13 116	55 039 Dont table : 43 886 Dont à cidre : 11 153	50 040 Dont table : 36 912 Dont à cidre : 13 128	-9%	29,2%	1
Noix	21 626	18 277	21 063	15%	12,5%	2
Olive	17 384	16 732	17 363 ⁸	4%	10,1%	3
Prune (table et à pruneaux)	14 990	18 155	14 938	-18%	8,7%	4
Abricot	12 197	14 261	12 129	-15%	7,1%	5
Cerise (bigarreau et acide)	8 009	9 983	8 101	-19%	4,6%	6
Châtaigne et marron	8 189	7 034	8 017	14%	4,8%	7
Noisette	6 205	3 872	5 740	48%	3,6%	8
Poire	5 246	6 202	5 305	-14%	3,0%	9
Raisin de table	5 221	6 242	5 223	-16%	3,0%	10
Pêche (table et pavie)	4 938	7 607	5 052	-34%	2,9%	11
Nectarine	4 332	6 333	4 419	-30%	2,5%	12
Kiwi	3 804	4 100	3 790	-8%	2,2%	13
Fraise	3 347	3 154	3 328	6%	1,9%	14
Cassis et myrtilles	2 420	2 451	2 448	0%	1,4%	15
Clémentine et mandarine	1 369	1 482	1 430	-4%	0,8%	16
Amande	1 240	1 277	1 188	-7%	0,7%	17
Framboise	674	711	676	-5%	0,4%	18

⁵ L'évolution est calculée à partir des moyennes de surfaces de production de 2008 à 2010 et des moyennes de 2015 à 2017

⁶ La part de la surface totale est calculée à partir des moyennes de surfaces de production de 2015 à 2017

⁷ Le rang est établi sur la base des moyennes de surfaces de production de 2015 à 2017

⁸ L'AFIDOL estime la surface totale d'olives produites en France à 50 000 ha. Cette surface comprend la production agricole mais également la production non professionnelle qui représente une grande partie des surfaces (production non prise en compte dans les comptes d'Agreste).

Figue	404	382	394	3%	0,2%	19
Groseille	282	292	283	-3%	0,2%	20
Pamplemousse	187	188	175	-7%	0,1%	21
Total	172 372 ⁹	183 774	171 103	-8%	100,0%	-

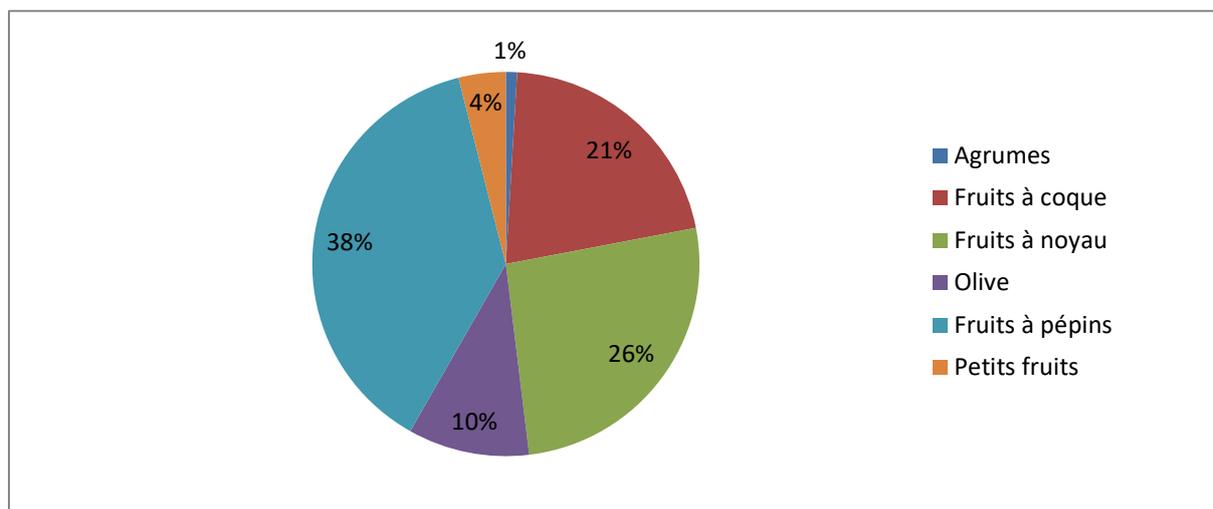


Figure 1 Répartition des surfaces des types de fruits produits en France métropolitaine. Les fruits à pépins comprennent la pomme, la poire, le raisin, le kiwi et la figue. Les fruits à noyau comprennent la prune, l'abricot, la cerise, la pêche et la nectarine. Les fruits à coque sont la noix, la noisette, la châtaigne, le marron et l'amande. Les petits fruits comprennent la fraise, le cassis, la myrtille, la framboise et la groseille. Les agrumes comprennent la clémentine, la mandarine et le pamplemousse. Source : Agreste – Statistique Agricole Annuelle

1.1.3 Volume de production : 2,9 millions de tonnes de fruits produits chaque année en France métropolitaine

1.1.3.1.1 2,9 millions de tonnes de fruits produits destinés à la consommation en frais ou à la transformation

Le Tableau 2 présente la production de fruits de table et de fruits destinés à la transformation, détaillée pour chaque espèce fruitière. La quantité totale de fruits produite en France métropolitaine est de **2,9 millions de tonnes en moyenne sur les années 2015, 2016 et 2017** (Tableau 2). La France est le **4^{ème} pays européen producteur de fruits frais** derrière l'Italie (10,5 millions de tonnes), l'Espagne (9 millions de tonnes) et la Pologne (3,3 millions de tonnes) (FAOSTAT, 2019).

La pomme, la prune, l'abricot, la poire, la pêche et la nectarine représentent 88% du volume total en poids de fruits dont 62% uniquement représentés par la pomme (moyenne de 2015 à 2017) (Tableau

⁹ Cette surface totale est différente de la surface totale de l'Annexe 1. Bien qu'il s'agisse de la même source de données (Agreste), ces deux surfaces sont établies sur la base d'enquêtes employant des méthodologies différentes. Les données du Tableau 1 sont établies par enquête auprès des producteurs tandis que les données de l'Annexe 1 sont issues d'analyse de photographies aériennes.

2). Le kiwi, la fraise et le raisin se placent en 8^{ème}, 9^{ème} et 10^{ème} position. La framboise, la figue, la groseille et l'amande représentent de très faibles volumes (moins de 0,1%) (Tableau 2).

Ces dernières années, **la production de fruits a diminué de 12% en moyenne** avec 3,2 millions de fruits produits de 2008 à 2010 contre 2,8 millions de 2015 à 2017 (Tableau 2). La production de nectarine a diminué de 36%, celle de pêche de 27%, celle de cassis et myrtilles de 25% et celle de l'olive de 20%. La production de pomme a chuté de 14% ces dix dernières années tandis que l'abricot se stabilise (-1%), ainsi que la noix (2%). Cependant, la production totale de quelques fruits augmente : pamplemousses (105%), noisettes (32%), clémentines et mandarines (26%) et fraises (20%).

Cette baisse de la production est bien sûr corrélée à la diminution de surface observée.

Tableau 2 Production totale de fruits en volume (fruits de table et fruits destinés à la transformation) en France métropolitaine. Source : Agreste – Statistique Agricole Annuelle.

Volume produit (t) Espèces fruitières	2017	Moyenne (2008-2010)	Moyenne (2015-2017)	Evolution ¹⁰	Part de la production totale ¹¹ (% de vol.)	Rang ¹² (volume)
Pomme (table et à cidre)	1 715 341	2 078 719	1 835 690	-12%	62,1%	1
Prune (table et pruneaux)	209 959	210 877	201 158	-5%	7,6%	2
Abricot	159 347	145 860	143 993	-1%	5,8%	3
Poire	130 203	150 864	133 395	-12%	4,7%	4
Pêche (table et pavier)	121 712	159 577	118 128	-26%	4,4%	5
Nectarine	99 595	150 651	96 678	-36%	3,6%	6
Kiwi	56 966	71 021	63 174	-11%	2,1%	7
Fraise	56 945	48 325	58 005	20%	2,1%	8
Raisin de table	41 829	49 884	45 921	-8%	1,5%	9
Cerise (bigarreau et acide)	39 936	45 932	38 782	-16%	1,4%	10
Noix	33 043	37 748	38 516	2%	1,2%	11
Clémentine et mandarine	32 079	23 669	29 848	26%	1,2%	12
Olive	22 132	31 307	25 047	-20%	0,8%	13
Noisette	12 060	8 476	11 199	32%	0,4%	14
Cassis et myrtilles	8 160	10 886	8 159	-25%	0,3%	15
Châtaigne et marron	6 026	8 111	7 291	-10%	0,2%	16
Pamplemousse	6 466	2 805	5 748	105%	0,2%	17
Framboise	4 574	3 895	4 246	9%	0,2%	18
Figue	3 598	3 239	3 365	4%	0,1%	19
Groseille	1 589	1 920	1 614	-16%	0,1%	20
Amande	1 031	1 034	986	-5%	0,04%	21
TOTAL	2 762 593	3 244 799	2 870 945	-12%	100,0%	-

¹⁰ L'évolution est calculée à partir des moyennes de production de 2008 à 2010 et des moyennes de production de 2015 à 2017

¹¹ La part de la production est calculée à partir des moyennes de production de 2015 à 2017

¹² Le rang est établi sur la base des moyennes de production de 2015 à 2017

1.1.3.1.2 2,2 millions de tonnes de fruits de table destinés au marché du frais produits chaque année en France métropolitaine

Le Tableau 3 détaille la production de fruits de table destinés au marché du frais par espèces fruitières sur la période de 2008 à 2017. **Le volume total de production de fruits frais français est de l'ordre de 2,2 millions de tonnes** (moyenne de production de 2015 à 2017) (Tableau 3) soit **76% de la production de fruits totale**.

Le top 5 des fruits frais majoritairement produits en France sont : la pomme de table (64% de la production totale en frais en volume), l'abricot (6%), la poire de table (5%), la pêche (5%) et la nectarine (5%) (Tableau 3). Les rangs des fruits, classés par production décroissante, demeurent globalement inchangés.

La production de fruits frais a chuté de 15% en dix ans, une évolution similaire à la production totale de fruits (Tableau 2). A nouveau, les évolutions de production en frais de chaque espèce fruitière sont très similaires à celles des productions totales.

Les données portant sur les volumes destinés à la transformation sont manquantes dans la Statistiques Agricoles Annuelle pour cinq espèces : l'amande, la figue, le kiwi, la noisette et la noix. La figue, le kiwi, l'amande et la noisette sont en très grande majorité, voire en totalité, destinés au marché du frais en France (M. Serrurier (CTIFL), communication personnelle). Ainsi, le Tableau 3 reprend les chiffres de la production totale pour ces espèces fruitières, issus du Tableau 2. La noix présente cependant un cas particulier. 7 à 10 % des noix produites en France sont cassées et énoisées en Moldavie (main d'œuvre moins chère), puis ré-importées en France sous forme de cerneaux (Scandella and Serrurier, 2014). La production de noix en coque a donc été estimée à 92% de la production totale de noix dans le Tableau 3.

Tableau 3 Production de fruits de table destinés au marché du frais en France métropolitaine. Agreste – Statistique Agricole Annuelle

Espèces fruitières \ Volume produit (t)	2017	Moyenne (2008-2010)	Moyenne (2015-2017)	Evolution¹³	Part de la production de fruits de table¹⁴ (% de vol.)	Rang¹⁵ (volume)
Pomme de table	1 305 501	1 630 907	1 368 740	-16%	63,6%	1
Abricot	138 116	125 634	125 145	0%	5,8%	2
Poire	109 007	127 140	111 145	-13%	5,2%	3
Pêche de table	109 903	147 900	106 122	-28%	4,9%	4
Nectarine	99 595	148 296	96 678	-35%	4,5%	5
Kiwi (idem que la prod. totale)	56 966	71 021	63 174	-11%	2,9%	6
Fraise	55 885	47 223	57 252	21%	2,7%	7

¹³ L'évolution est calculée à partir des moyennes de production de 2008 à 2010 et des moyennes de production de 2015 à 2017

¹⁴ La part de la production est calculée à partir des moyennes de production de 2015 à 2017

¹⁵ Le rang est établi sur la base des moyennes de production de 2015 à 2017

Prune de table	52 065	52 157	51 223	-2%	2,4%	8
Raisin	40 883	44 748	42 886	-4%	2,0%	9
Noix	33 043	37 748	38 516	2%	1,8%	10
Clémentine et mandarine	31 429	23 568	29 404	25%	1,4%	11
Cerise (Bigarreau)	29 799	33 487	28 814	-14%	1,3%	12
Noisette¹⁶ (idem que la prod. totale)	12 060	8 476	11 199	32%	0,5%	13
Châtaigne et marron	4 882	6 682	5 884	-12%	0,3%	14
Pamplemousse	6 466	2 794	5 748	106%	0,3%	15
Figue (idem que la prod. totale)	3 598	3 239	3 365	4%	0,2%	16
Framboise	2 948	2 630	2 903	10%	0,1%	17
Cassis et myrtilles	1 272	1 122	1 385	23%	0,1%	18
Amande¹⁷ (idem que la prod. totale)	1 031	1 034	986	-5%	0,04%	19
Groseille	412	380	479	26%	0,02%	20
Olive	194	248	397	60%	0,02%	21
Total	2 094 974	2 516 353	2 151 367	-15%	100,0%	-

1.1.3.1.3 720 000 tonnes de fruits produits destinés à la transformation chaque année en France Métropolitaine

Le Tableau 4 présente les volumes de fruits destinés à la transformation. **La production totale de fruits destinés à la transformation s'élève à 720 000 tonnes en France métropolitaine** (moyenne de 2015 à 2017) **soit 25% de la production de fruits totale.**

Les fruits pour la transformation sont principalement représentés par les pommes (65% du volume total), les prunes (21%), l'olive (3%) et la poire (3%) (Tableau 4).

La production de fruits dirigés vers la transformation connaît globalement une faible diminution de 2%. Cependant, certaines espèces connaissent une diminution nette : le raisin de table (-41%), le cassis et la myrtille (-31%), l'olive (-21%) et pour la cerise (-20%). La clémentine destinée à la transformation a triplée en volume (comparaison de moyenne de production de 2008 à 2010 et moyenne de production de 2015 à 2017).

A nouveau, les fruits amande, figue, kiwi, noisette et noix sont manquantes dans les statistiques agricoles annuelles. Ainsi, en cohérence avec la production en fruits frais, les productions d'amandes, de figues, de kiwis et de noisettes ont été estimées nulles. La production de noix a été estimée à 8% de la production totale (Scandella and Serrurier, 2014).

¹⁶ Ces chiffres proviennent des données Agreste (SAA). Cependant, il est important de noter que la noisette serait surtout destinée à la transformation (Serrurier, 2010).

¹⁷ Ces chiffres proviennent des données Agreste (SAA). Cependant, il est important de noter que l'amande serait surtout destinée à la transformation (Serrurier, 2010).

Tableau 4 Production de fruits destinés à la transformation en France métropolitaine. Ces chiffres incluent les écarts de tri de fruits de table et les fruits produits pour la transformation (ex : pomme à cidre). Source : Agreste – Statistique Agricole Annuelle

Espèces Fruitières	2017	Moyenne (2008-2010)	Moyenne (2015-2017)	Evolution ¹⁸	Part de la production de fruits destinés à la transformation ¹⁹ (% de vol.)	Rang ²⁰ (volume)
Pomme (table et à cidre)	409 840	447 812	466 951	4%	64,6%	1
Prune (table et pruneaux)	157 894	158 720	149 936	-6%	20,8%	2
Olive	21 938	31 059	24 649	-21%	3,4%	3
Poire	21 197	23 724	22 250	-6%	3,1%	4
Abricot	21 231	20 226	18 848	-7%	2,6%	5
Pêche (table et pavie)	11 809	11 677	12 006	3%	1,7%	6
Cerise (bigarreau et cerise acide)	10 137	12 444	9 968	-20%	1,4%	7
Cassis et myrtilles	6 888	9 764	6 775	-31%	0,9%	8
Noix	2 643	3 020	3 081	2%	0,4%	9
Raisin	946	5 136	3 035	-41%	0,4%	10
Châtaigne et marron	1 143	1 429	1 407	-2%	0,2%	11
Framboise	1 626	1 265	1 343	6%	0,2%	12
Groseille	1 177	1 540	1 135	-26%	0,2%	13
Fraise	1 060	1 102	753	-32%	0,1%	14
Clémentine et mandarine	650	102	443	336%	0,1%	15
Nectarine	0	2 356	0	-100%	0	16
Pamplemousse	0	11	0	-100%	0	17
Kiwi	0	0	0	0	0	-
Noisette	0	0	0	0	0	-
Figue	0	0	0	0	0	-
Amande	0	0	0	0	0	-
TOTAL	670 180	731 383	722 581	-1%	100,0%	-

1.1.4 Capacité d'auto-approvisionnement de la filière Fruits frais française : 90% des fruits frais sur le marché sont produits en France

Pour estimer la consommation des fruits et légumes, une méthode consiste à calculer le volume de fruits présents sur le marché français à partir des données de production, d'exportation et d'importation et fait l'hypothèse qu'elle correspond à la consommation apparente française (voir équation). Cependant, on estime que l'ensemble des pertes ne sont pas prises en compte dans ce calcul et que cette méthode surestime ainsi la consommation réelle.

¹⁸ L'évolution est calculée à partir des moyennes de production de 2008 à 2010 et des moyennes de production de 2015 à 2017

¹⁹ La part de la production est calculée à partir des moyennes de production de 2015 à 2017

²⁰ Le rang est établi sur la base des moyennes de production de 2015 à 2017

Ainsi la disponibilité de fruits frais se calcule de cette manière :

$$\text{Consommation apparente} = \text{Disponibilité de fruits frais} = \text{prod. en frais} + \text{import} - \text{export} - \text{pertes} \quad \text{Equation 1}$$

Les pertes concernent ici des pertes estimées aux stades de production et de distribution.

Le Tableau 5 présente la consommation apparente de fruits frais et la part de cette consommation à laquelle la production de fruits frais française peut subvenir.

Tableau 5 Consommation apparente de fruits frais et part de la consommation couverte par la production de fruits frais française. Source : CTIFL d'après Agreste (Statistique Agricole Annuelle) et douanes françaises

Fruits	Consommation apparente (Tonnes) Moyenne 2015-2017	Offre de fruits couverte par la production française par rapport à la disponibilité des fruits sur le marché français
Noix	12 388	311%
Pomme de table	975 451	140%
Abricot	95 075	132%
Noisette	8 977	125%
Prune	48 293	108%
Cerise (Bigarreau)	29 428	98%
Nectarine	155 834	95%
Cassis et myrtille	1 167	96%
Kiwi	105 528	67%
Pêche (hors pavies)	170 867	62%
Poire de table	197 119	56%
Châtaigne et marron	11 705	50%
Amandes	1 777	51%
Fraise	116 334	41%
Figue	10 186	33%
Groseille	1 283	30%
Raisin de table	160 455	27%
Framboise	17 765	15%
Clémentine, mandarine	349 984	8%
Pamplemousse	71 504	4%
Total	2 541 120	87%

En moyenne, **la France produit 87% de la demande de fruits française**. Elle subvient à la **consommation française pour 6 fruits** : la noix (production trois fois supérieure à la consommation française moyenne), la pomme de table, l'abricot, la noisette, la prune et la cerise. Les agrumes sont des fruits à forte demande et peu produits en France, en raison du climat peu propice (à l'exception de la Corse) : seuls 9% et 4% de la demande en clémentine-mandarine et en pamplemousse sont respectivement comblés par la production française. Les petits fruits comme la framboise et la groseille sont également très demandés et peu produits en France métropolitaine. Ces faibles productions sont compensées par de forts imports (Cf paragraphe 3.1.4.1 p 65).

1.1.5 Une production de haute qualité et ancrée au territoire : les 75 signes d'identification de la qualité et de l'origine (SIQO) des fruits et une part importante de production en agriculture biologique

Comme expliqué en introduction de cette partie, les SIQO peuvent être abordées dans la partie « Economie et emplois », avec une valorisation de la production à forte valeur ajoutée. Les SIQO peuvent également constituer un paragraphe de la partie « Patrimoine et culture » car ce sont des productions ancrées historiquement au territoire. Ainsi, il existe de multiples façons d'aborder ce sujet. Nous avons fait le choix d'aborder les productions sous SIQO comme **indicateurs de la qualité de la production** de fruits en France.

La production sous signe de qualité est particulièrement présente dans la production fruitière et plus répandue que dans les autres catégories de cultures (CTIFL et SSP 2013). En 2010, 11% des exploitations fruitières étaient en agriculture biologique pour au moins l'un des produits de l'exploitation contre 3,5% en moyenne pour les autres exploitations. Cette même année, 24% des exploitations fruitières possédaient au moins un produit sous SIQO hors agriculture biologique (CTIFL et SSP 2013).

1.1.5.1 Les différents signes d'identification de la qualité et de l'origine (SIQO) français et européens

- Appellation d'origine contrôlée (AOC) / Appellation d'origine Protégée (AOP) :

L'appellation d'origine protégée (AOP) désigne un produit dont l'ensemble des étapes de production (production agricole et transformation) sont réalisées dans une même aire géographique, selon un savoir-faire reconnu, codifié par un cahier des charges (INAO, 2018). La notion de terroir²¹ est importante dans la démarche des appellations d'origines. Les produits certifiés sous appellation d'origine tirent essentiellement leur typicité de leur origine géographique. L'AOP est un signe européen qui protège le nom du produit dans toute l'Union européenne.

L'AOC (Appellation d'Origine Contrôlée) désigne les produits répondant aux critères de l'AOP (INAO, 2018). Elle protège la dénomination sur le territoire français et constitue une étape vers l'AOP.

²¹ Le terroir est une zone géographique où une production tire son originalité, ses caractéristiques des spécificités de son aire de production (FranceAgrimer, 2016).

- Indication géographique protégée (IGP)

Tout comme l'AOP, l'IGP est un signe de qualité européen. Cette dénomination désigne un produit originaire d'une aire déterminée au sein de laquelle au moins une des étapes de production est réalisée (INAO, 2018).

- Label Rouge (LR)

Le Label Rouge est un signe de qualité français. Il atteste de la qualité supérieure du produit à travers ses qualités sensorielles mais également ses conditions de production et de fabrication (INAO, 2018). La qualité gustative supérieure des produits est testée régulièrement par analyses sensorielles et tests organoleptiques.

1.1.5.2 Les 75 SIQO de la filière fruits hors agriculture biologique

Le Tableau 6 présente la liste des dénominations SIQO de la filière fruits. **Elle comprend 75 SIQO (sans compter les dénominations de l'agriculture biologique) dont 36 IGP, 24 AOP/AOC, 6 AOC/IGP et 9 labels rouges (Tableau 6) (INAO, 2018). La filière fruits compte 27 SIQO de fruits de table, 9 SIQO de fruits transformés et 39 SIQO de boissons alcoolisées.**

Tableau 6 Liste des SIQO de la filière fruits (hors agriculture biologique). Source : INAO, 2019 (<https://www.inao.gouv.fr/>)

Type SIQO	Dénomination	Fruits	Catégorie
IGP	Cassis de Bourgogne	Cassis	Boisson alcoolisée
IGP	Cassis de Dijon	Cassis	Boisson alcoolisée
IGP	Cassis de Saintonge	Cassis	Boisson alcoolisée
AOC/AOP	Kirsch de Fougerolles	Cerise	Boisson alcoolisée
IGP	Kirsch d'Alsace	Cerise	Boisson alcoolisée
IGP	Framboise d'Alsace	Framboise	Boisson alcoolisée
IGP	Mirabelle d'Alsace	Mirabelle	Boisson alcoolisée
AOC/AOP/IGP	Mirabelles de Lorraine	Mirabelle	Boisson alcoolisée
AOC/AOP	Domfront (poiré)	Poire	Boisson alcoolisée
IGP	Eaux-de-vie de poiré de Normandie	Poire	Boisson alcoolisée
AOC/AOP/IGP	Calvados	Pomme	Boisson alcoolisée
AOC/AOP/IGP	Calvados Domfrontais	Pomme	Boisson alcoolisée
IGP	Calvados blanc	Pomme	Boisson alcoolisée
IGP	Calvados blanc primour ou nouveau blanc	Pomme	Boisson alcoolisée
IGP	Calvados Grisy blanc	Pomme	Boisson alcoolisée
IGP	Calvados Grisy primeur ou nouveau blanc	Pomme	Boisson alcoolisée
IGP	Calvados Grisy primeur ou nouveau rosé	Pomme	Boisson alcoolisée
IGP	Calvados Grisy primeur ou nouveau rouge	Pomme	Boisson alcoolisée
IGP	Calvados Grisy rosé	Pomme	Boisson alcoolisée
IGP	Calvados Grisy rouge	Pomme	Boisson alcoolisée
IGP	Calvados rosé	Pomme	Boisson alcoolisée
IGP	Calvados rosé primeur ou nouveau rosé	Pomme	Boisson alcoolisée
IGP	Calvados rouge	Pomme	Boisson alcoolisée
IGP	Calvados rouge primeur ou nouveau rouge	Pomme	Boisson alcoolisée

IGP	Calvados Pays d'Auge	Pomme	Boisson alcoolisée
AOC/AOP	Cidre Cotentin ou Cotentin	Pomme	Boisson alcoolisée
IGP	Cidre de Bretagne ou Cidre breton (IG/04/96)	Pomme	Boisson alcoolisée
IGP	Cidre de Normandie ou Cidre normand (IG/05/96)	Pomme	Boisson alcoolisée
LR	Cidre de variété Guillevic (LA/15/99)	Pomme	Boisson alcoolisée
AOC/AOP	Cornouaille (cidre)	Pomme	Boisson alcoolisée
AOC/AOP	Pays d'Auge (cidre)	Pomme	Boisson alcoolisée
AOC/AOP	Pays d'Auge Cambremer ou de Cambremer	Pomme	Boisson alcoolisée
AOC/AOP/IGP	Pommeau de Bretagne	Pomme	Boisson alcoolisée
AOC/AOP	Eau-de-vie de cidre de Bretagne	Pomme	Boisson alcoolisée
IGP	Eau-de-vie de cidre de Normandie	Pomme	Boisson alcoolisée
AOC/AOP	Eau-de-vie de cidre du Maine	Pomme	Boisson alcoolisée
AOC/AOP/IGP	Pommeau de Normandie	Pomme	Boisson alcoolisée
AOC/AOP/IGP	Pommeau du Maine	Pomme	Boisson alcoolisée
IGP	Quetsch d'Alsace	Quetsch	Boisson alcoolisée
LR	Abricot (LA/04/01)	Abricot	Table
AOC/AOP	Abricots rouges du Roussillon	Abricot	Table
LR	Cerise (LA/08/17)	Cerise	Table
AOC/AOP	Châtaigne d'Ardèche	Châtaigne, marron	Table
LR	Marron (LA/02/25)	Châtaigne, marron	Table
IGP	Citron de Menton	Citron	Table
LR	Clémentine (LA/03/14)	Clémentine	Table
IGP	Clémentine de Corse	Clémentine, mandarine	Table
AOC/AOP	Figue de Solliès	Figue	Table
LR	Fraise (LA/16/08 et LA/01/17)	Fraise	Table
IGP	Fraise du Périgord	Fraise	Table
IGP	Fraises de Nîmes	Fraise	Table
IGP	Kiwi de l'Adour	Kiwi	Table
LR	Kiwi Hayward (LA/35/90)	Kiwi	Table
IGP	Mirabelles de Lorraine	Mirabelle	Table
IGP	Noisette de Cervione - nociola di Cervioni	Noisette	Table
AOC/AOP	Noix de Grenoble	Noix	Table
AOC/AOP	Noix du Périgord	Noix	Table
IGP	Pomelo de Corse	Pamplemousse	Table
LR	Pêches et nectarines (LA/10/87)	Pêche / nectarine / brugnon	Table
AOC/AOP	Pomme du Limousin	Pomme	Table
IGP	Pommes des Alpes de Haute Durance	Pomme	Table
LR	Pomme (LA/04/96)	Pomme / poire	Table

IGP	Pommes et poires de Savoie	Pomme / poire	Table
AOC/AOP	Chasselas de moissac	Raisin de table	Table
AOC/AOP	Muscat du Ventoux	Raisin de table	Table
LR	Reine-Claude (LA/10/98)	Reine-Claude	Table
AOC/AOP	Farine de châtaigne corse	Châtaigne, marron	Transformé
AOC/AOP	Lucques du Languedoc	Olive	Transformé
AOC/AOP	Olive de Nice	Olive	Transformé
AOC/AOP	Olive de Nîmes	Olive	Transformé
AOC/AOP	Olives cassées de la vallée des Baux-de-Provence	Olive	Transformé
AOC/AOP	Olives noires de la vallée des Baux-de-Provence	Olive	Transformé
AOC/AOP	Olives noires de Nyons	Olive	Transformé
AOC/AOP	Pâte d'olive de Nice	Olive	Transformé
IGP	Pruneaux d'Agen	Prune	Transformé

En 2017, Interfel et FranceAgriMer ont commandité une étude sur les SIQO de la filière Fruits et légumes au cabinet d'étude AND International. Le Tableau 7 présente la synthèse des données économiques des SIQO dans la filière Fruits (AND International, 2017). L'Annexe 3 établit la liste des espèces fruitières et de leurs dénominations SIQO qui ont été comprises dans l'étude du cabinet. Cette étude comprend une espèce fruitière non étudiée dans le cadre de ce travail : l'ananas (Label Rouge) (Annexe 3). Les boissons alcoolisées ne sont pas comprises dans cette étude (Annexe 3). Il n'a pas été possible d'accéder aux données brutes de l'étude afin de séparer les données ne rentrant pas dans le cadre de notre étude. Ainsi, les valeurs données dans le Tableau 7 sont légèrement surestimées.

Une carte des SIQO a été établie sur la base de cette étude (Figure 4). La majorité des SIQO de fruits sont situées dans la moitié sud de la France.



Figure 2 Carte des Signes Officiels de Qualité et d'Origine des fruits et légumes produits en France. Cette carte ne comprend pas les SIQO de l'agriculture biologique et des boissons alcoolisées. Source : AND International 2017, données 2015

Tableau 7 Synthèse des données économiques des SIQO (hors agriculture biologique) pour les fruits de table et quelques fruits transformés. La liste complète des SIQO compris dans cette étude est donnée en Annexe 3. Source : AND International 2017, données 2015

Catégorie de fruits de l'étude	Nb denom. SIQO	Val SIQO (€)	% val tot SIQO	Vol SIQO produit (t)	Vol SIQO com (t)	% vol SIQO com / vol SIQO produit	Vol tot FR (t)	% vol SIQO produit / vol tot FR	% vol SIQO com / vol tot FR	Surf SIQO (ha)	Surf tot FR (ha)	% surf SIQO / surf tot	Nb prod.
Fruits à noyau ²²	6	100 327	44%	119 828	69 250	58%	460594	26%	15%	12589	29375	43%	1312
Agrumes ²³	2	42 307	19%	26 406	21 948	83%	35641	74%	62%	1456	2592	56%	165
Noix noisettes	3	34 719	15%	19 458	11 564	59%	51180	38%	23%	11310	26050	43%	1 956
Pommes poires	4	14 919	7%	103 965	17 838	17%	1741544	6%	1%	2278	41903	5%	311
Kiwi	2	9 166	4%	11 519	4 582	40%	67074	17%	7%	623	3781	17%	174
Olives	7	3 846	2%	2 335	640	27%	36 475	6%	2%	5 939	17 326	34%	3 727 ²⁴
Fraises	3	2 588	1%	677	615	91%	57901	1%	1%	37	3341	1%	90
Autres fruits ²⁵	6	18 307	8%	9149	6 474	71%	56670	16%	11%	2782	13400	21%	777
Total / moyenne	33	226 179	100%	293 337	132 911	45%	2 507 079	12%	5%	37 014	137 768	27%	8 512

²² Les fruits à noyaux comprennent les prunes, abricot, pêches, nectarines

²³ Les agrumes comprennent les clémentines, mandarines et les pamplemousses

²⁴ La source de ce chiffre est l'AFIDOL. Ce chiffre comprend les producteurs amateurs.

²⁵ Les autres fruits compris dans l'étude sont l'ananas, la figue, le raisin de table et les marrons et châtaignes

La surface totale engagée dans la production de fruits sous SIQO est 37 000 ha, soit 27% de la surface des filières au sein desquelles sont enregistrés des SIQO (137 768 ha, Tableau 7) et 21% de la surface totale française de cultures fruitières (171 103 ha, Tableau 1). **Le volume des fruits SIQO produit total s'élève à 293 337 tonnes soit 12%²⁶ du volume produit dans ces filières**. Près de la moitié de ce volume (45%) est effectivement commercialisé sous SIQO, ce qui représente un total de 132 911 tonnes.

L'olive est le fruit ayant le plus de dénominations (5 dénominations en fruits de table), sa principale dénomination étant l'AOP Olive noire de Nyons. La pomme et la fraise sont en 2 et 3^{ème} position avec 4 dénominations pour la pomme et 3 dénominations pour la fraise (Tableau 7).

En termes de volume, les agrumes représentent la plus grande part de production sous SIQO : 74% de la production nationale. Cette importante part de la production sous SIQO est majoritairement due à la production de la Clémentine de Corse (IGP) (AND International, 2017).

Les noix et noisettes sont le deuxième secteur sous SIQO, en termes de part de la production totale produite sous SIQO (38%). Les AOP Noix de Grenoble et Noix du Périgord représentent la majorité de la production (AND International, 2017).

Si la part de production sous SIQO est faible pour le secteur des pommes et des poires (6%), le volume potentiel total sous SIQO de ces fruits est l'un des plus élevés (103 965 tonnes en 2015). Le principal SIQO de ce secteur est l'AOP de la Pomme du Limousin (AND International, 2017).

Les fruits à noyaux sous SIQO représentent 26% de la production nationale, avec un important volume produit associé (119 828 tonnes en 2015). Cette importante production est due aux IGP Mirabelle de Lorraine et au Pruneau d'Agen (fruits transformés).

La faible part de volumes de SIQO produits effectivement commercialisés (45% en moyennes) est due au déclassement des produits, non conformes aux cahiers des charges ou lié à une demande insuffisante et un prix fixé trop bas. Dans ce dernier cas, les opérateurs préfèrent déclasser un produit SIQO que de le vendre à un prix trop faible (les produits hors SIQO sont en effet moins chers) (AND International, 2017).

1.1.5.3 L'agriculture biologique en production fruitière : la filière Fruit première filière en bio depuis les années 2000

1.1.5.3.1 L'agriculture biologique représente 13% des surfaces fruitières

Les données de surfaces en agriculture biologique sont diffusées par l'Agence Bio (Agence pour le Développement et la Promotion de l'Agriculture Biologique, 2018). Les données de production sont produites par l'Observatoire économique de l'agriculture biologique d'Interfel. Cet observatoire recense des volumes au stade de la première mise en marché via des enquêtes annuelles. Cette récolte de données est effectuée en partenariat avec les interprofessions bio régionales. Ces données de surface et de production sont présentées dans le Tableau 8.

Les volumes labellisés en agriculture biologique sont de l'ordre de **85 000 tonnes soit 3% de la production totale fruitière** (moyenne sur les années 2015, 2016 et 2017) (Tableau 8). Il est important de noter que le volume d'olives produits en agriculture biologique n'est pas connu et n'est pas pris en

²⁶ Ce chiffre ne prend pas en compte les filières sans SIQO. Par exemple, la cerise ne comprenant pas de production sous SIQO, son volume n'est pas compté dans le volume total des filières.

compte dans ce total. Le kiwi est la production fruitière représentant la plus grosse part de production en agriculture biologique : **près d'un kiwi sur 5 est produit en AB**. La production de poire en AB représente 7% de la production totale. Les autres espèces fruitières ont des productions en AB de l'ordre de 2 à 3% de la production totale française.

Les surfaces de cultures fruitières en agriculture biologique s'étendent sur **22 000 ha représentant 13% de la surface des cultures fruitières en France** (moyenne sur les années 2015, 2016 et 2017) (Tableau 8). Cette part calculée à partir des données Agreste (SAA) pour la surface totale est inférieure à la part communiquée par l'agence bio de près de 20% en 2016 (Figure 5) (Agence pour le Développement et la Promotion de l'Agriculture Biologique, 2018). Cette différence est expliquée par la prise en compte des surfaces en conversion dans le chiffre de 20% de l'Agence Bio. L'olive, le kiwi et la poire sont les fruits produits en plus forte proportion en agriculture biologique (Tableau 8).

Tableau 8 Volume et surface de fruits produits en agriculture biologique (moyenne sur les années 2015, 2016 et 2017). Source : (Interfel and CTIFL, 2019) pour les volumes de production et (Agence pour le Développement et la Promotion de l'Agriculture Biologique, 2018)

Espèce fruitière	Volume en AB (t) (Moyenne 2015-2017)	Part des volumes produits en AB (%) (Moyenne 2015-2017)	Surface en AB (ha) (Moyenne 2015-2017)	Part de surfaces produites en AB (Moyennes 2015-2017)
Pomme	39 381	2%	3 643	7%
Kiwi	11 130	18%	572	15%
Poire	9 868	7%	555	10%
Pêche et nectarine	6 249	3%	493	5%
Abricot	3 767	3%	832	7%
Fraise	952	2%	ad	ad
Olive	ad	ad	4 689	27%
Autres	13 374	3%	11 033	13%
Total	84 721²⁷	3%	21 816	13%

²⁷ Somme qui n'inclut pas les données de l'olive

1.1.5.3.2 L'essor précoce de l'agriculture biologique dans la filière fruits : les surfaces converties quadruplent en 15 ans

La Figure 5 représente l'évolution de la part des surfaces converties en AB et en conversion pour chacune des grandes typologies de culture française.

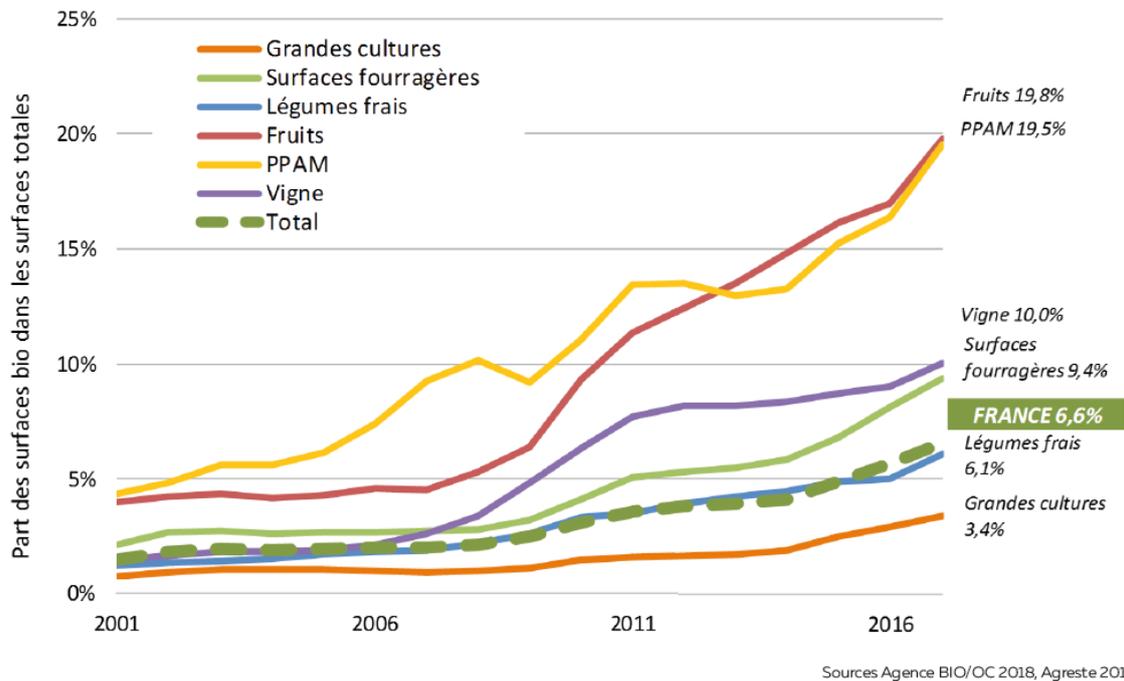


Figure 3 Evolution de la part des surfaces nationales conduites en agriculture biologique de 2001 à 2017. (*PPAM : Plantes à Parfum, Aromatiques et Médicinales). Source : Agence Bio 2017

Les vergers sont les cultures représentant la plus grande part de surface convertie en agriculture biologique : près de 20% en 2016 d'après l'Agence Bio (Figure 5), part bien supérieure à la moyenne nationale de 6,6% en 2016. Le dynamisme de la conversion est fort : la part de surface convertie a quadruplé en 15 ans.

La production de fruits sous signe de qualité est l'un des atouts majeurs de la filière des fruits frais. Elle se démarque des autres filières par la production de fruits de haute qualité et un ancrage territorial fort. Les volumes produits sous SIQO sont plutôt élevés (12% de la production française) mais la demande du marché et les exigences des cahiers des charges diminuent les volumes effectivement commercialisés sous SIQO (5% de la production française).

1.2 La très grande diversité de produits issus de la transformation de fruits

Il existe une grande diversité de transformations de fruits. La Figure 6 présente les principaux types de produits obtenus à partir des fruits (Grigoraş, 2012). Chaque partie du fruit est valorisée en transformation et génère des coproduits également valorisables comme les coques ou la peau.

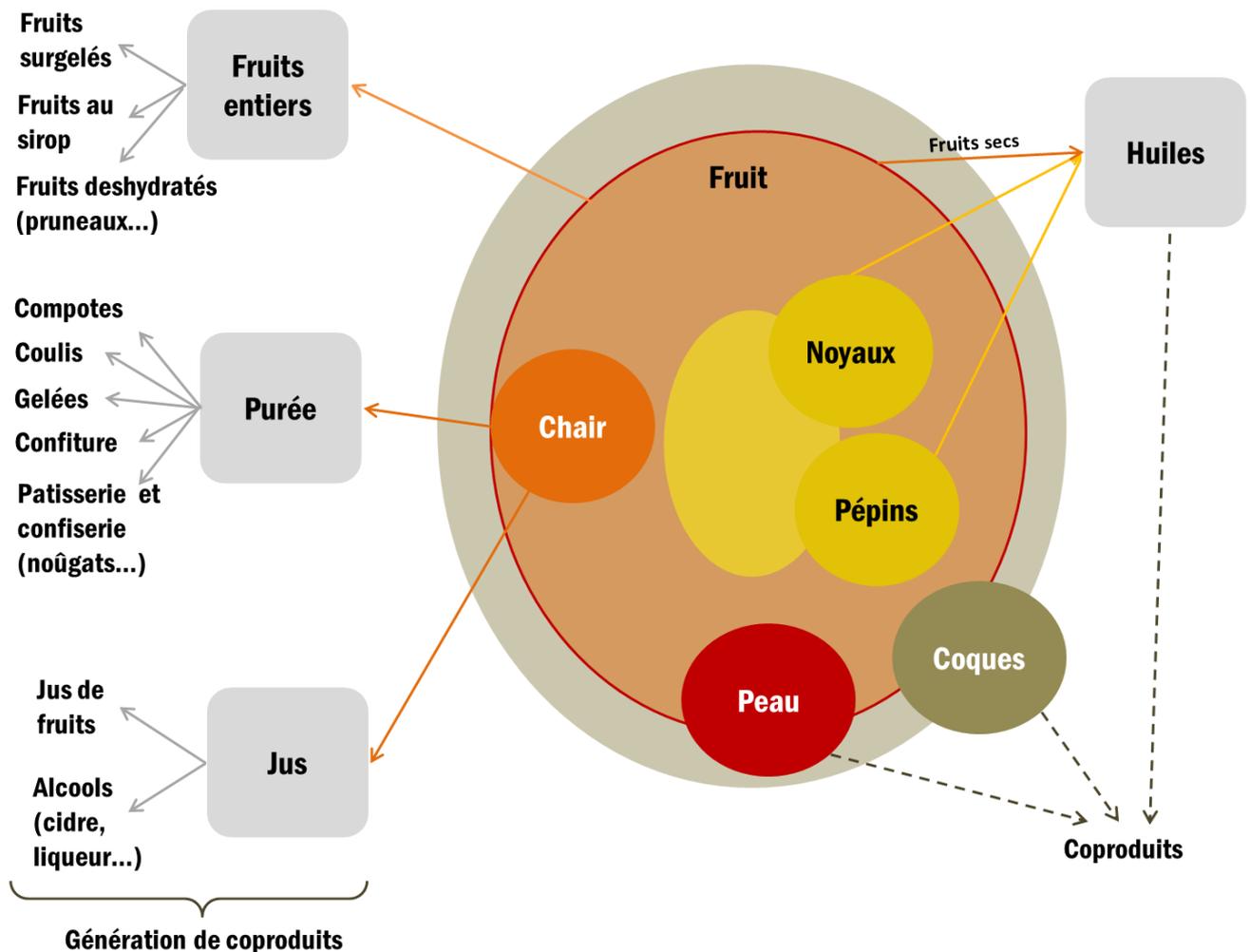


Figure 4 La valorisation complète de chaque partie des fruits en transformation et en coproduits. Source : Grigoraş, 2012 et (D. Bergère, communication personnelle)

1.2.1 La transformation des fruits provenant de vergers spécifiquement dédiés à la transformation

1.2.1.1 Près de 260 000 tonnes de pomme à cidre destinées à produire du cidre, poiré, eaux de vie de cidre, mistelle et jus de pomme

Les vergers de pommes à cidre sont classiquement séparés en deux catégories :

- Les vergers basse-tige (Figure 7) :

Ces vergers modernes (installés à la fin des années 80) sont plantés en haute-densité (environ 800 arbres/ha). Le tronc mesure de 40 à 60cm, les arbres sont de petites tailles. Les vergers basse-tige s'étendent en France sur 9000 ha et produisent en moyenne 225 000 tonnes de pommes par an (Y. Gilles (IFPC), communication personnelle). Cette forme de vergers assure la majorité de la production de pommes à cidre transformées (88%) (Y. Gilles (IFPC), communication personnelle).



- Les vergers haute-tige (Figure 8) :

Cette forme de vergers plus traditionnelle est plantée en faible densité (environ 100 arbres/ha). La fonction de ces vergers est souvent double : pâturage pour l'élevage et production de pommes. Le tronc est dépourvu de branches et mesure de 1,80 m à 2 m. La surface de vergers haute-tige en France est de l'ordre de 3 000 ha soit un quart des surfaces de pommiers à cidre et produisent en moyenne 35 000 tonnes/an (Y. Gilles (IFPC), communication personnelle).



Au total, la production de pomme à cidre représente 260 000 tonnes chaque année.

Les produits cidricoles sont très divers (IFPC, 2018): cidres, poirés (fabrication similaire au cidre mais 100% à base de poire), eaux de vie de cidre (notamment le Calvados), mistelles (notamment le Pommeau, élaboré à partir d'un mélange de moût de pommes et de Calvados), le jus de pomme et vinaigre. Le cidre représente la transformation principale de cette filière (60% des pommes à cidre transformées). La production totale de cidre s'élève à 950 000 hectolitres/an. La production totale de calvados est de l'ordre de 15 000 hectolitres d'alcool pur²⁸. Le jus de pomme représente une production de 45 millions de litres/an.

1.2.1.2 Les autres productions issues de vergers exclusivement dédiés à la transformation : les pruneaux, cerises bigarreaux d'industrie et les pêches pavie

Les chiffres clés du pruneau et du bigarreau sont présentés en Annexe 2 et Annexe 4 (FranceAgriMer, 2017) et résumés dans le Tableau 9.

Tableau 9 Production de pruneaux, de bigarreaux (sirop et confits) et de pêches pavies au sirop. Source : FranceAgriMer 2017 et communication personnelle de D. Bergère (AFIDEM)

²⁸ En général la commercialisation se fait à un titre alcoométrique volumique de 40 à 45% vol

Espèce fruitière		Produits transformés	Production (moyennes 2014-2016)
Prune à pruneau		Pruneau	40 000 t
Cerises bigarreau	Bigarreau au sirop	430 t ½ brut	
	Cerise confite	6400 t	
Pêches pavié	Pêche au sirop	Moyenne annuelle de 5 000 t utilisée pour la transformation mais absence de données sur la production de pêches au sirop	

La production de pruneau représente un volume important (40 000t) (Tableau 9). La majorité des bigarreaux sont destinés à la production de bigarreaux au sirop (Tableau 9). La production de pêche au sirop est un petit débouché, les fruits destinés à cette transformation représentant près de 5% de la production totale de fruits (moyennes 2015-2017) (Tableau 9).

1.2.1.3 La production d'huiles d'olive : le débouché majoritaire de la filière de l'olive

Les olives destinées à la production d'huiles d'olive proviennent de vergers spécialisés. La production moyenne d'huile d'olive s'élève à 5 000 tonnes chaque année, produite à partir de 21 à 25 000 tonnes d'olives (Figure 9). L'huile représente le débouché principal de la production d'olives (94% de la production y est destinée). 250 tonnes de tapenade sont produites issus des écarts de tri d'olives de table.

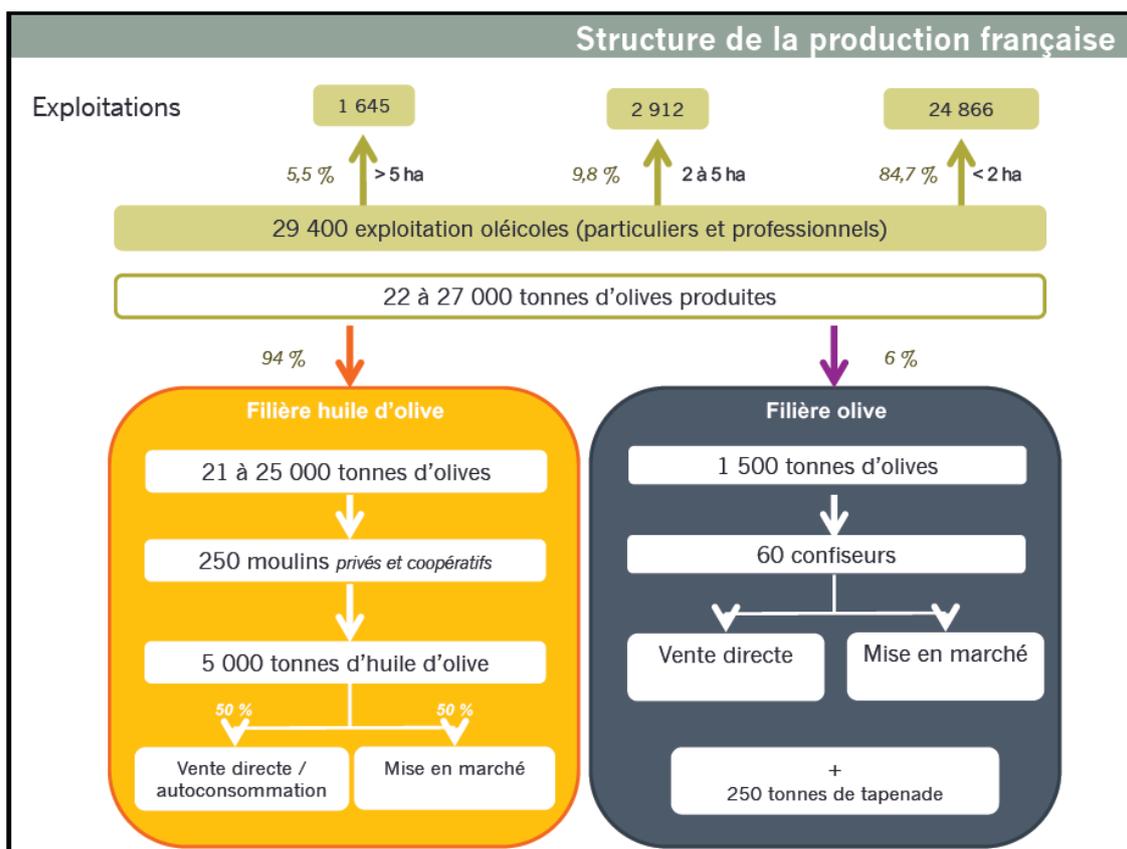


Figure 5 Structure de la production française d'olives de table et d'huiles d'olive. Source : Paris 2019, AFIDOL

1.2.2 La grande diversité de produits transformés issus de la valorisation des écarts de tri de fruits de table

Le secteur des fruits transformés est majoritairement approvisionné par les écarts de tri des vergers de table et les invendus en fin de saison (D. Bergère (AFIDEM), communication personnelle). Les écarts de tris sont les fruits non commercialisables car ils ne répondent pas aux normes de calibrage et d'aspects. La transformation permet donc de valoriser ces fruits triés. Pour la pomme de table, les écarts de tri alimentent environ 90% des volumes destinés à la transformation.

Contrairement aux légumes, la filière fruits possède assez peu de données sur l'ensemble des quantités transformées. Les données récoltées sur les fruits transformés ont été partagées par l'AFIDEM, Association Française Interprofessionnelle des Fruits et Légumes à Destinations Multiples transformés (Tableau 11). L'AFIDEM, créée en 1985, recouvre les filières de production de pommes, abricots, pêches, poires, prunes mirabelle et reine-claude et cassis pour l'approvisionnement des usines de transformation sur les segments de marché des compotes, confitures, fruits surgelés, jus de fruits, liqueurs et crèmes de fruits et autres utilisations (préparations de fruits). La filière ne dispose pas de chiffres sur le segment du surgelé.

Tableau 10 La quantité de fruits, provenant d'écarts de tri, destinés à la transformation et représentée par l'AFIDEM. Cette quantité comprend les fruits importés Source : AFIDEM

Filière de l'AFIDEM	Quantité de fruits transformés (t)
Pomme (hors filière cidricole)	350 000 (dont 40 000 tonnes de fruits importés)
Abricot	10 000
Pêche	20 000
Poire	25 000
Prunes Mirabelles, Reine Claude	7 000
Cassis	8 000

- **Le secteur des confitures, compotes et autres conserves de fruits**

Le Tableau 11 présente la production de ce secteur. La production totale atteint 584 000 tonnes (moyenne des productions de 2014 à 2016). La compote représente le plus gros volume (46% de la production totale), suivie par les confitures, gelées, marmelades (22%) et les purées « compotes » sans sucres ajoutés (22%). La production de fruits au sirop et fruits à l'eau et de produits à base de marrons représentent de plus faibles parts de tonnage (7% et 4% respectivement).

De 2007 à 2016, la production de fruits transformés en confitures, compotes et conserves a augmenté de 18%. Le secteur de la compote est particulièrement dynamique : il enregistre une forte hausse de près de 82% en dix ans.

Tableau 11 Production de confitures, compotes et autres conserves de fruits en tonnes. Source : AFIDEM

Produits \ Production(t)	Moyenne (2008-2010)	Moyenne (2014-2016)	Evolution	Part de la production (2014-2016)
Confitures, gelées, marmelades	116	126	9%	22%
Compotes	243	269	11%	46%
Fruits au sirop et fruits à l'eau	46	42	-8%	7%
Produits à base de marrons	20	20	0,6%	4%
Purées « Compotes » sans sucres ajoutés	69	126	82%	22%
Total	495	584	18%	

- **Les jus de fruits**

Les principaux jus de fruits produits en France à partir de fruits français sont le jus de raisin et le jus de pomme (D. Bergère (AFIDEM), communication personnelle). Pour la pomme, des purs jus sont majoritairement produits qui représentent environ 65000 tonnes réparties entre la filière cidricole et les écarts de pomme de table.

- **Le cassis**

Le cassis est exclusivement destiné à la transformation (fabrication de liqueurs, purée, coulis, jus, confiture).

- **Confiserie et pâtisserie**

L'amande soit faiblement produite en France à l'heure actuelle, elle trouve des débouchés en confiserie et en pâtisserie (Figure 6) (Christy, 2017) : nougats, calissons, dragées, biscuits... La production d'amande est largement insuffisante pour la transformation française, obligeant les transformateurs d'importer des amandes, essentiellement d'origine américaine. Les professionnels de la transformation se disent prêts à se fournir en amandes plus chères mais produites localement. D'autres fruits secs sont également beaucoup demandés comme les cerceaux de noix (entiers, brisures, poudre) et les noisettes décortiquées (chocolat, poudre, etc.).

- **Huiles alimentaires**

Différentes huiles peuvent être produites à partir de fruits secs (huile de noix, de noisette, d'amandes) dont les débouchés ne sont pas seulement alimentaires (cosmétiques...). Certaines huiles peuvent être extraites de pépins comme l'huile de pépins de raisin. Cependant, la production de ces huiles est difficile à quantifier (Scandella and Serrurier, 2014).

1.3 La production de coproduits de la filière Fruits issus principalement de la transformation valorisable dans d'autres filières

Le coproduit est une matière créée non intentionnellement mais inévitablement en même temps que le produit final (Elothmani, 2014). Le coproduit se distingue du déchet car il possède des caractéristiques lui permettant de répondre à un usage particulier (Elothmani, 2014). Selon le Comité National des Coproduits, animé par l'Institut de l'Élevage (IDELE), le terme « coproduit » n'est pas défini dans la réglementation française : « La définition et l'utilisation du terme "coproduit" relève plutôt d'un consensus entre les professionnels. Dès lors que le produit est valorisé, il sera nommé "coproduit" ».

Les coproduits sont abordés dans ce rapport comme une production à part entière de la filière.

Le bois issu de l'entretien des vergers est également considéré comme un coproduit mais cet aspect sera traité dans la partie suivante sur la production d'énergies renouvelables.

1.3.1 La nature des coproduits de la production de fruits de table et de fruits destinés à la transformation

A notre connaissance, aucune étude n'existe sur la génération des coproduits par l'ensemble de la filière Fruits.

L'Observatoire National des Ressources en Biomasse (ONRB) mis en place par FranceAgriMer évalue la disponibilité des biomasses issues de l'agriculture, de la gestion des forêts, de l'industrie agroalimentaire et des déchets urbains. Dans le cas de la filière fruits, l'ONRB ne suit que **le marc de pomme déshydraté issu de la transformation de produits cidricoles** et l'étude de 2016 souligne l'absence d'autres données pour les coproduits de fruits (FranceAgriMer, 2016).

Certaines études se sont concentrées sur le devenir d'un coproduit, pour une valorisation précise comme les études menées par le Comité National des Coproduits de l'IDELE (Comité National des Coproduits, 2012). Cependant, ces études procurent peu d'éléments sur la valorisation des coproduits effective à l'heure actuelle.

Une enquête a été lancée récemment dans le cadre du projet AlpBioEco (AlpBioEco, 2018). Ce projet européen a pour objectif d'estimer les potentiels de valorisation en bioéconomie des filières pomme, noix et des fourrages dans les Alpes (départements français : Vaucluse, Bouches-du-Rhône, Alpes-de-Haute-Provence, Hautes-Alpes, Drôme, Isère, Loire et Rhône). Le projet a officiellement débuté en avril 2018 et devrait s'achever en janvier 2021. Les résultats d'une étude bibliographique sur les productions innovantes fabriquées à partir des matières premières des vergers de pommes et de noix ont été publiés en 2019 (Figure 10) (AlpBioEco, 2019). Il ne s'agit pas de coproduits effectivement valorisés à l'heure actuelle mais de nouvelles valorisations qui seraient envisageables. Pour la pomme, le marc est l'un des coproduits principal issu de la fabrication de jus de pomme ou de cidre (Figure 13 & Figure 12). Le marc est constitué de pommes broyées et pressées et de pépins. Le marc peut être la matière première pour l'extraction d'arômes, de suppléments alimentaires à base d'huile et même de snacks confectionnés à partir d'imprimantes 3D (Figure 11). Le marc pourrait également être utilisé pour la confection de granulés pour chauffage ainsi que constituer du fourrage hautement protéiné et fibreux pour l'alimentation animale (Figure 10). Du marc peut être extrait de la cire et des polyphénols. La cire de pomme pourrait constituer des cires biodégradables, qui empreignent des emballages alimentaires, le fart des skis ou les cires ménagères. Les polyphénols constituent de bons compléments

alimentaires et l'ajout de marc lors de la confection de yaourt permet d'augmenter la concentration en polyphénols.

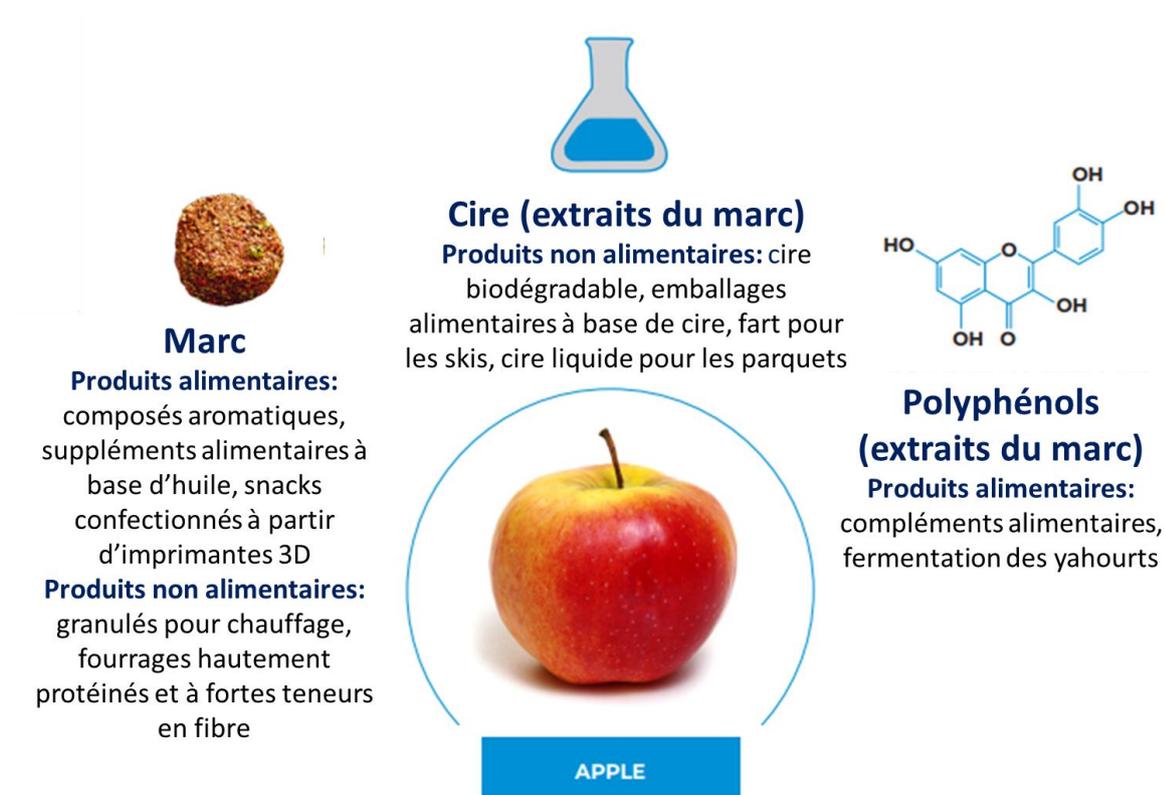


Figure 6 Valorisations possible d'extraits de pomme. Source : AlpBioEco (2019)

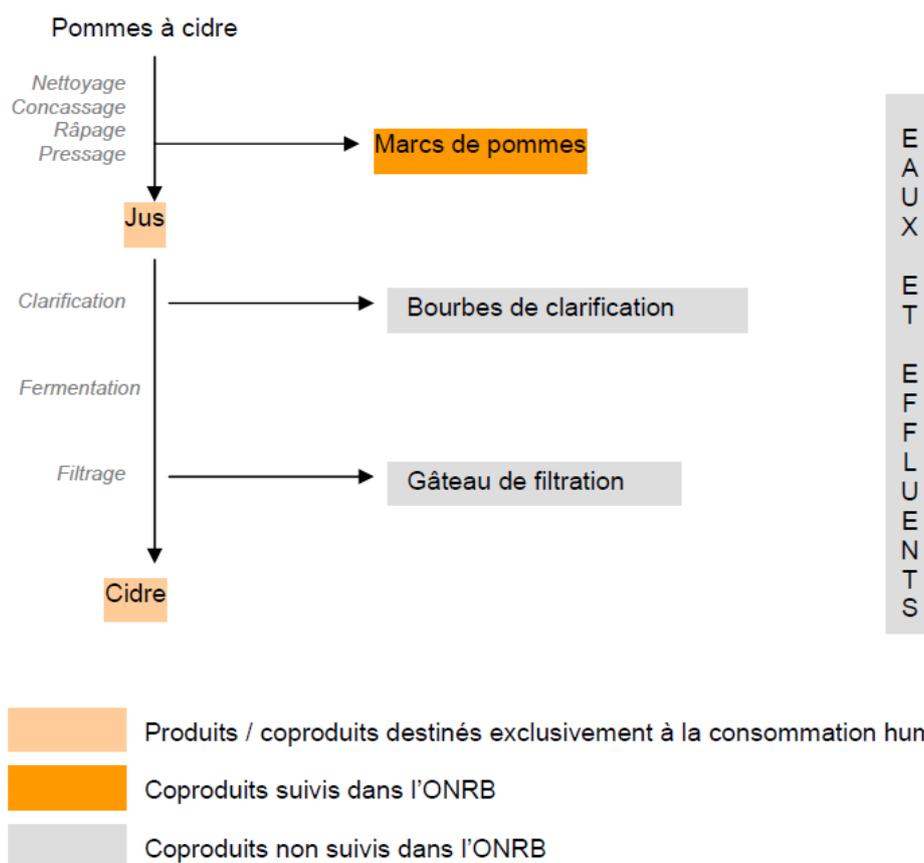


Figure 7 Cubes de marc de pomme réalisés par une imprimante 3D. Source : AlpBioEco (2019)

Dans la suite de cette partie, nous prendrons essentiellement l'exemple du marc de pomme, coproduits issus de la filière cidricole, pour lesquels des données existent.

Selon le rapport 2016 de l'observatoire national des ressources en biomasse, le volume total de marc de pommes généré par l'industrie cidricole est de 7 000 tMS/an (Figure 15) (FranceAgriMer, 2016).

Fonctionnement des cidreries



Source : FranceAgriMer d'après ADEME.

Figure 8 Les différents coproduits issus de la production de cidre. Source : FranceAgriMer, 2016

A la sortie du pressoir, le marc de pomme est un produit instable (Comité National des Coproduits, 2012). Pour augmenter sa longévité, le marc peut être surpressé ou déshydraté.



Figure 9 Marc de pommes issu du pressurage de pommes à cidre. Source : <http://blog.exometeofraiture.net/blog/2018/10/29/fabrication-cidre/marc-broyage-pomme-cidre/>

1.3.2 Les différentes voies de valorisation effective et potentielle des coproduits de la filière Fruits

1.3.2.1 La principale destination des coproduits : compostage et/ou épandage en vergers

Il s'agit sans doute de la principale destination des sous-produits du tri et de la transformation.

L'épandage et le compostage consistent à recycler des éléments fertilisants en agriculture. Les résidus de fruits peuvent être utilisés directement comme fertilisants par épandage. Les résidus peuvent être également compostés s'ils ont subi une étape préliminaire de séchage, puis ce compost peut être épandu dans les vergers.

La filière pruneau valorise par exemple la plupart des écarts de tri chez l'agriculteur (prunes écrasées ou éclatées, prunes de très petit calibre, feuilles) de cette manière (S. Rashidi (BIP), communication personnelle).

Les écarts de tri de pommes de cidre sont ré-épandus en champs (Y. Gilles (IFPC), communication personnelle). La moitié du volume de pommes de table, écarté des ventes à cause de maladies de conservation, est destinée au compostage (soit 2% du volume total de fruits produits en sortie de ferme) (Figure 14).

Un volume de 1 000 tMS/an soit 15% de la production totale de marc de pomme est utilisé en épandage et pour l'alimentation animale (Comité National des Coproduits, 2012). Le marc de pomme est riche en matière azotée mais assez pauvre en phosphore et potassium (Tableau 12). En prenant comme référentiel les apports moyens au sol en pommier français en 2015 issus des données de la SAA (Agreste), une équivalence en volume de marc de pomme a été estimée dans le Tableau 12. Ce calcul simple a été effectué en faisant l'hypothèse que l'ensemble de l'apport de marc organique se minéralisait dans le sol. Si l'apport de marc de pomme permettait de répondre aux besoins d'azote (0,7 à 0,5 t MS/ha nécessaire), de très grandes quantités seraient nécessaires pour satisfaire les besoins

en phosphore et en potassium (7 à 16 t MS/ha pour le potassium et 17 à 33 t/ha MS pour le phosphore) (Tableau 12).

Tableau 12 Composition chimique du marc de pomme et calcul de la quantité de marc de pomme nécessaire pour une fertilisation complète de vergers de pommiers. Source : (Comité National des Coproduits, 2012)

	Marc de pomme	Apports moyens au sol en France en pommier en 2015	Apport de marc de pomme nécessaire dans le cas d'une minéralisation complète en verger de pommiers
Azote	7-9 % MS matières azotées totales	58 kg/ha	0,7 – 0,8 t MS/ha
Phosphore	1-2 g/kg MS	33 kg/ha	17 - 33 t MS/ha
Potassium	4-10 g/kg MS	65 kg/ha	7 – 16 t MS/ha

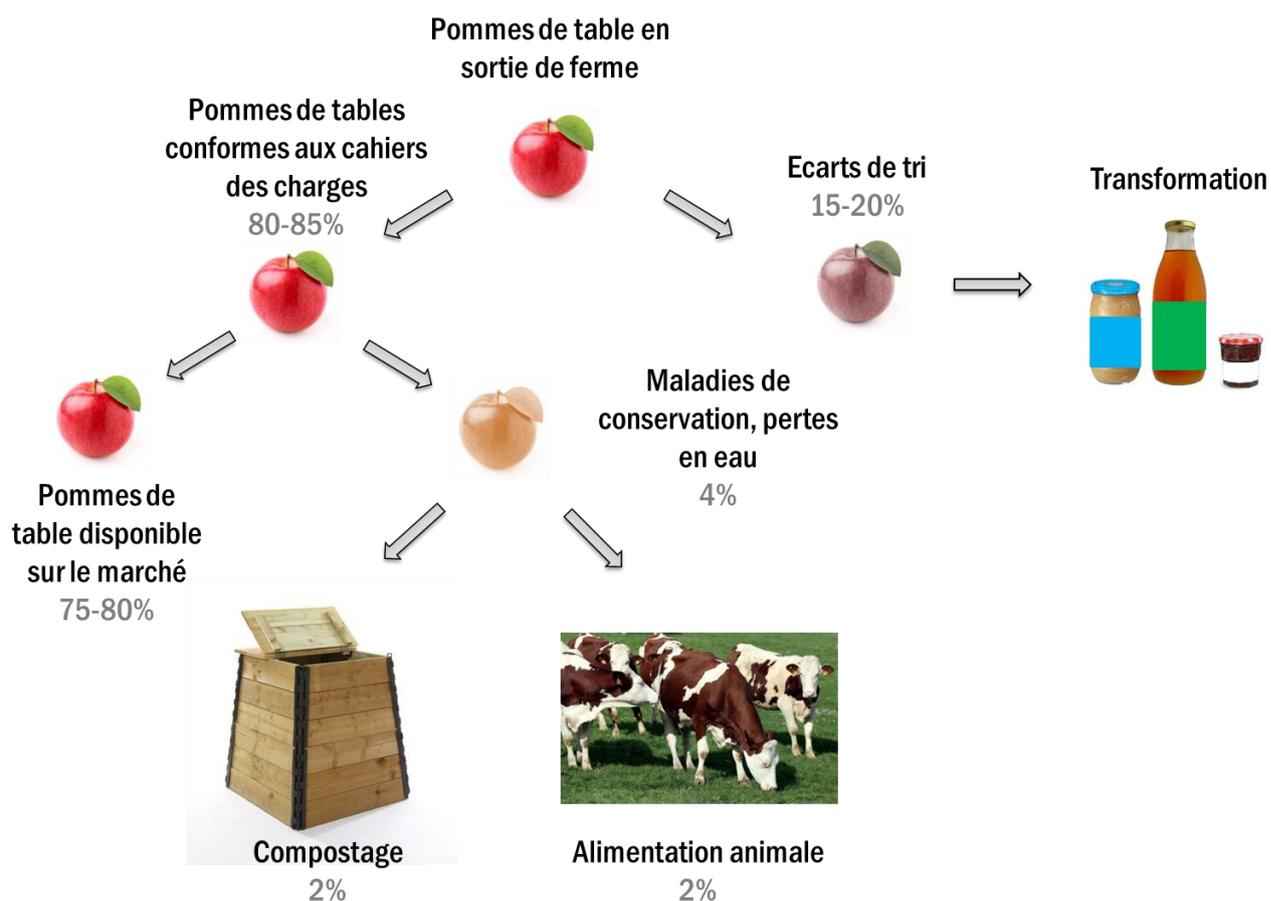


Figure 10 Destination des pommes de table après la sortie de ferme. Source : P. Varlet (ANPP), communication personnelle

1.3.2.2 Valorisation dans l'alimentation animale : une valorisation effective des coproduits des fruits mais des pratiques encore mal quantifiées

Les coproduits valorisés par l'alimentation animale peuvent provenir de la transformation de fruits ou des écarts de tri de fruits de table. A notre connaissance, aucun chiffre n'a été publié sur la part de ces coproduits effectivement valorisée en alimentation animale.

L'ANPP a pu estimer que la moitié du volume de pommes de table écarté des ventes à cause de maladies de conservation est destiné à l'alimentation animale, soit 2% du volume total de fruits produits en sortie de ferme (Figure 15) (P. Varlet (ANPP), communication personnelle). L'IFPC nous a également indiqué que la valorisation en alimentation animale était l'un des débouchés principaux des coproduits générés par la transformation en cidre (Y. Gilles (IFPC), communication personnelle).

Estimations 2014/2015 milliers de tMS / an				
	Volume Total Produit	Volume Usage 1 - épandage et alimentation animale	Volume Usage 2 - marc déshydraté pour l'industrie de la pectinerie	Volume Supplémentaire Disponible
marcs de pomme	7	≈ 1 (15%)	≈ 6 (85%)	ε

Figure 11 Production de tonnes de matière sèche de marcs de pomme issus de la filière cidricole. Source : Observatoire national des ressources en biomasse, FranceAgriMer (2016)

Le marc de pomme possède une valeur énergétique relativement élevée mais peu de matières azotées digestibles. Son utilisation dans l'alimentation animale se révèle intéressante pour les bovins (lait et viande) et les ovins. Il n'existe pas de références techniques d'intérêt nutritionnel du marc pour les chèvres laitières et les équins. L'étude du Comité National des Produits précise que le marc de pommes frais peut être cédé gratuitement ou à 3-4,5€/tonne de produit brut. Le prix du marc déshydraté est plus élevé et variable selon la saison (en moyenne 150€/tonne de produit brut). Ces prix sont cependant très indicatifs et datent de 2012.

Le rapport de l'observatoire national des ressources en biomasse de 2016 conclue qu'ils demeurent mal valorisés (FranceAgriMer, 2016). En effet, les marcs représentent un potentiel énergétique intéressant, notamment en méthanisation. Une tonne de matière fraîche de marc pourrait ainsi produire 170 m³ de biogaz soit l'équivalent de 850 kWh ou 85 litres de carburant²⁹.

Les coproduits de pomme peuvent également être utilisés dans la nutrition d'insectes, eux-même utilisés comme nourriture pour la culture de poisson et les cultures avicoles (exemple de la start-up Mutatec à Chateaurenard).

1.3.2.3 Valorisations multiples dans l'industrie alimentaire : extraction de pectines, huiles, vinaigre, alcools alimentaires...

A partir de certains fruits (notamment la pomme), il est possible d'extraire de la gelée constituée de pectines qui peuvent être utilisées dans la confection de produits alimentaires. Au-delà de leurs usages traditionnels dans la recette de la confiture, les pectines sont utilisées dans un large spectre de process

²⁹ Source : fiche « Méthanisation en Provence-Alpes-Côte d'Azur, valorisons les ressources de nos territoires »

alimentaires : produits laitiers, nappages, confiserie, autres produits à base de fruits. L'utilisation de pectines en agro-alimentaire est perçue positivement par les consommateurs et permet notamment la confection des produits bio, sans additifs alimentaires de synthèse.

Le marc de pomme peut être par exemple valorisé en pectinerie. Environ 60 000 tonnes de marc, produit à partir de 190 000 tonnes de pommes après extraction du jus et séchage, seraient valorisées en pectinerie chaque année par la filière cidricole (Y. Gilles (IFPC), communication personnelle,). Le rapport 2016 de l'observatoire national des ressources en biomasse indique que la majorité du volume de marc généré par la filière cidricole est redirigé vers l'industrie de la pectinerie (6 000 t MS/an soit 85% de la production de matière sèche totale).

Comme nous l'avons déjà évoqué dans la partie transformation du rapport, il est également possible d'extraire de l'huile des coproduits de la transformation de fruits. Les pépins sont pressés afin d'obtenir une huile brute qui sera raffinée dans la suite du process. Ces huiles peuvent être utilisées en agro-alimentaire, en cosmétique et en pharmacie. A l'heure actuelle, nous ne sommes pas en mesure de quantifier les parts de fruits destinées à ces filières.

Les résidus de fruits contenant une teneur minimale de 8% de sucres peuvent être utilisés pour produire du vinaigre et de l'alcool alimentaire. Une partie des écarts de tri des prunes (prunes écrasées ou éclatées, prunes de très petit calibre) est par exemple vendue aux distilleries de l'Est de la France (S. Rashidi (BIP), communication personnelle). Certaines études se sont même intéressées à la production de levure de boulangerie à partir de résidus de pommes (Bhushan et al., 2008).

Des extraits de fruits peuvent également être utilisés pour la fabrication de compléments alimentaires comme les polyphénols (propriétés antioxydantes) ou la vitamine C (propriétés toniques).

1.3.2.4 Valorisation encore mal connue dans l'industrie cosmétique

A notre connaissance, aucune étude n'existe sur la valorisation des coproduits dans l'industrie cosmétique.

Les fruits sont revalorisés dans cette industrie pour leurs propriétés cosmétiques. De nombreuses huiles sont extraites des noyaux et pépins de fruits pour servir de base aux crèmes hydratantes (huiles de prunes, huiles d'olives, huiles de pépins de pommes et de poires...)

Certains extraits sont utilisés comme agents masquants, qui réduisent l'odeur de base d'un produit cosmétique. C'est le cas par exemple de l'eau de kiwi. D'autres fruits ont des propriétés qui leur sont spécifiques. L'eau de cassis (INCI³⁰ « Rubus Idaeus Fruit Extract ») a des propriétés astringentes et tonifiantes. L'extrait de pêche (INCI « PRUNUS PERSICA FRUIT EXTRACT ») a des propriétés abrasives.

1.3.2.5 Valorisation sous forme de biomasse et d'agro carburants : une valorisation à haute valeur ajoutée qui est au stade de la recherche

La valorisation sous forme de biomasse et d'agro carburant est au stade de la recherche et n'est pas encore mise en œuvre à notre connaissance.

La matière organique des résidus de transformation peut être utilisée pour la production de biomasse de levure, sans autre apport nutritif (Grigoraş, 2012). Certaines levures, se développant sur les résidus

³⁰ INCI : International Nomenclature Cosmetics Ingredients

d'agrumes, possèdent des propriétés intéressantes : elles sont capables d'accumuler des éléments antioxydants très importants pour la diète humaine. Les résultats des premières études indiqueraient qu'une tonne de résidus frais de fruits permettrait de produire 10 kg de biomasse de levure séchée avec un contenu élevé en éléments antioxydants (sélénium) et en protéines (Grigoraş, 2012).

Certaines études se sont intéressées à la production de bioéthanol à partir de résidus de fruits protéines (Grigoraş, 2012). Le bioéthanol est produit à base de matières premières riches en saccharose qui subissent une hydrolyse et une fermentation. Ainsi, Patle et Lal (2007) ont testé des résidus de différents fruits pour la production de ce biocarburant : pommes, oranges, mangues et ananas. D'après les résultats obtenus, la pomme permettrait d'obtenir le volume le plus élevé de bioéthanol. Sharma et al. (2007) ont également montré que des résidus de tangerine et de peaux de bananes constitueraient un bon substrat pour la production de bioéthanol par fermentation.

1.3.2.6 Autres valorisations possibles

Les noyaux peuvent être utilisés en chaufferie dans des chaudières dites poly-combustibles (qui acceptent des produits moins homogènes et plus humides) (Christy, 2017). C'est le cas par exemple des noyaux d'oliviers qui alimentent des chaudières à biomasse en Espagne. Un litre de fuel équivaldrait à 2 kilos de noyaux d'olives (Brandl, 2013). Une production d'huile d'olive de 1,5 millions de tonnes par an génère environ 2,5 millions de tonnes de noyaux d'olives qui pourraient chauffer jusqu'à 550 000 foyers selon l'article. Biomass Concept³¹ est un exemple d'entreprise espagnole produisant de l'énergie à partir de noyaux et de coquilles de fruits (cerises, abricots, pêches, noix, pistaches et amandes) (Christy, 2017).



Gravier de noyaux de fruits
Bio granulats[®]
Aménagement & décoration extérieurs

**Le gravier, autrement.
Eco-matériau par excellence !**



Figure 12 Bio granulats fabriqués à partir de coques de pêches et d'abricots utilisés en gravillonnage et en paillage. Source : <http://www.biogranulats.com/>

Les coques de noyaux de pêches et d'abricot peuvent être utilisés par exemple en bio granulats, utilisables pour gravillonnage et pour paillage (Figure 16).

Une multiplicité de valorisation des coproduits est possible. Pourtant, de nombreuses données manquent sur l'utilisation effective des coproduits dans les diverses filières évoquées (alimentation, cosmétique, pharmacie, énergie...). Dans ce domaine, une enquête sur les revalorisations effectivement mises en place par la filière est nécessaire afin de quantifier le devenir des coproduits. Les résultats de cette enquête pourraient servir de base pour des études de faisabilité pour développer d'autres voies de valorisations à plus forte valeur ajoutée.

³¹ Site internet : <https://biomass-concept.com/fr/#nosfilieres>

1.4 La production d'énergie renouvelable dans les exploitations fruitières

La production d'énergie renouvelable à partir de la biomasse ligneuse des vergers et de l'énergie solaire est considérée dans ce rapport comme un 4^{ème} type de production.

1.4.1 La valorisation de la biomasse ligneuse produite par les vergers

1.4.1.1 Quantification de la biomasse produite disponible pour la valorisation : 700 000 tonnes de matières sèches de résidus générés annuellement par la filière arboricole

Les résidus de cultures pérennes sont issus de l'entretien des vergers (bois de taille) et de **l'arrachage des arbres en fin de vie**. Le rapport du bureau d'étude Deloitte, commandité par l'ADEME en 2016 estime à **1 à 2 millions de tonnes de matières sèches de résidus générés annuellement par la filière viticole et arboricoles en France** (Deloitte et al., 2016). Actuellement, seules quelques milliers de tonnes de matières sèches sont mobilisées soit moins de 0,1% de la production totale de matière sèche (Deloitte et al., 2016).

Le rapport commandité par l'ADEME en 2016 distingue 3 catégories de biomasses (Deloitte et al., 2016):

- La biomasse disponible qui correspond à la quantité de biomasse récoltable prête à être utilisée
- La biomasse mobilisable qui est la ressource disponible à laquelle on soustrait les usages prioritaires agronomiques (retour au sol, litières, compost) et non agronomiques (alimentation animale et humaine).
- La biomasse mobilisée qui est la quantité de ressources réellement utilisées pour des usages énergétiques (électricité, chaleur, biocarburants), chimique ou pour matériaux

Le Tableau 13 recense les estimations de ces différentes catégories de biomasse issues de différentes études. La biomasse disponible est évaluée en moyenne à 648 000 tMS/an (de 646 000 à 650 000 tMS/an) (Tableau 13). Les résidus de tailles de verger génèrent 352 000 tMS/an et les résidus liés à l'arrachage des vergers à 294 000 tMS/ha (Tableau 13). Il n'existe pas de données chiffrées sur la biomasse mobilisable générée par les vergers et sur les ressources réellement mobilisées destinées à la valorisation énergétique (Deloitte et al., 2016).

Tableau 13 Estimation de production de matières sèches provenant des résidus de l'entretien des vergers et de leurs arrachages. MS, matière sèche. Source : Deloitte 2016

Estimations	Sources bibliographiques	Résidus de tailles de verger	Résidus issus de l'arrachage de vergers
Productivité de biomasse	(Nesme et al., 2006) Chambre Agriculture du Languedoc Roussillon 2008 Deloitte 2016	1,5 – 2,3 t ³² MS/ha/an	25 tMS/ha

³² Source des données : 1,5 tMS/ha (Nesme et al 2006), 2,3 tMS/ha (Chambre Agriculture du Languedoc Roussillon 2008), 4,25 tMS/ha pour les oliveraies (Chambre Agriculture du Languedoc Roussillon 2008)

Ressource disponible	IFN-FCBA-SOLAGRO 2009 ³³	352 000 tMS/an	294 000 tMS/an
	ONRB 2012 ³⁴	646 000 tMS/an	
	ONRB 2015 ³⁵	650 000 tMS/an	
Ressource potentiellement mobilisable	Absence de données		
Ressource réellement mobilisée	Absence de données		

La Figure 17 présente la cartographie des volumes de biomasses produites à l'échelle des régions. Les grands bassins de productions fruitiers représentés notamment par les régions PACA, Occitanie et Nouvelle-Aquitaine sont les régions aux plus fortes productions de biomasses ligneuses.

³³ Cette estimation ne comprend pas les surfaces d'oliviers et de châtaigneraies. La ressource disponible est calculée comme le produit de la surface et de la productivité de biomasse. Les surfaces de production utilisées pour ce calcul proviennent de la statistique agricole annuelle 2006. De plus, seules les régions où ces gisements significatifs ont été analysés à savoir les régions ayant au moins 1000 ha de vergers en production (régions Auvergne, Bourgogne, Champagne-Ardenne, Nord-Pas-de-Calais et Franche-Comté, représentant 2 169ha en 2006 sont exclues. Ainsi, les surfaces de vergers inclus dans ce calcul sont de l'ordre de 143 200 ha de vergers. Le cycle moyen de renouvellement a été approché à 20 ans en verger à l'exception des noyers (45 ans)

³⁴ Les études ONRB ont repris la même méthodologie que l'étude IFN-FCBA-SOLAGRO 2009

³⁵ Les études ONRB ont repris la même méthodologie que l'étude IFN-FCBA-SOLAGRO 2009

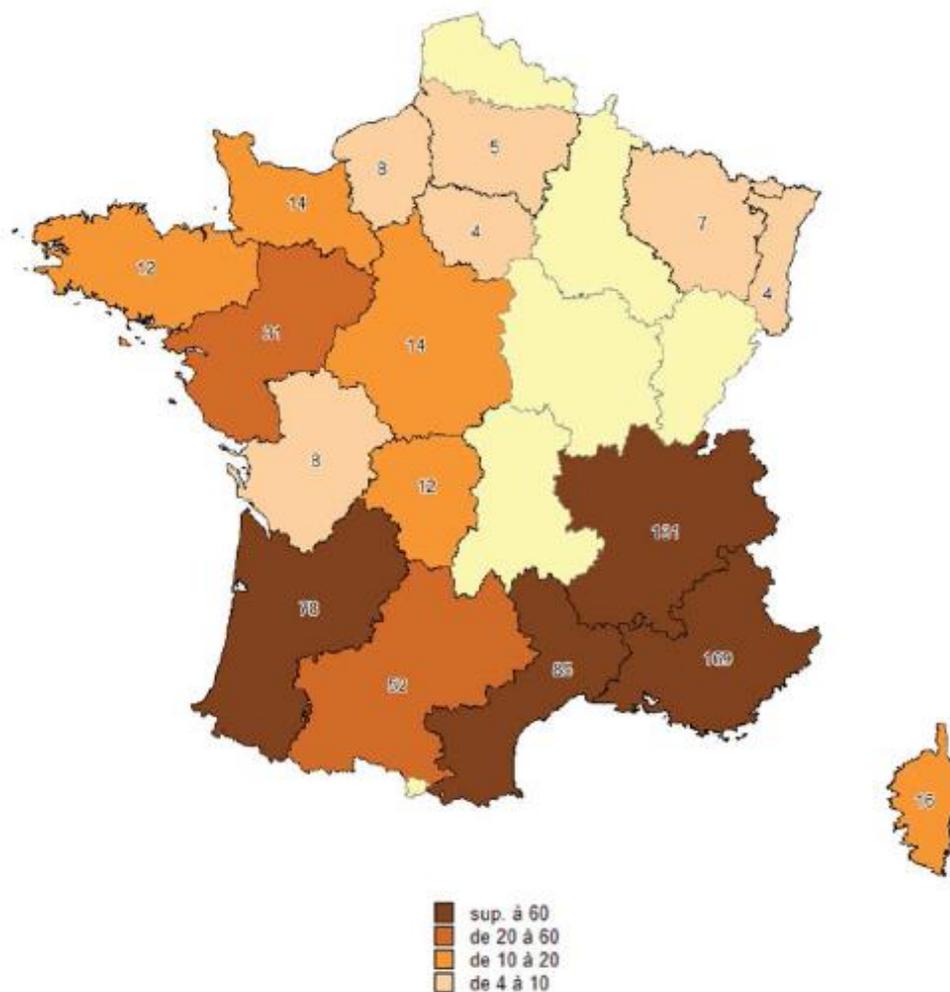


Figure 13 Estimation régionale de la ressource disponible en bois de vergers (milliers de tonnes de MS/an).
Source : Deloitte 2016

1.4.1.2 Les différents modes de valorisation énergétique de la biomasse ligneuse des vergers

La Figure 18 résume les principales voies de valorisation possible de la biomasse ligneuse des vergers. En fin de vie, le brûlis par les producteurs demeure la pratique la plus courante. Il existe cependant d'autres valorisations possibles, permettant de mieux optimiser ces résidus de culture.

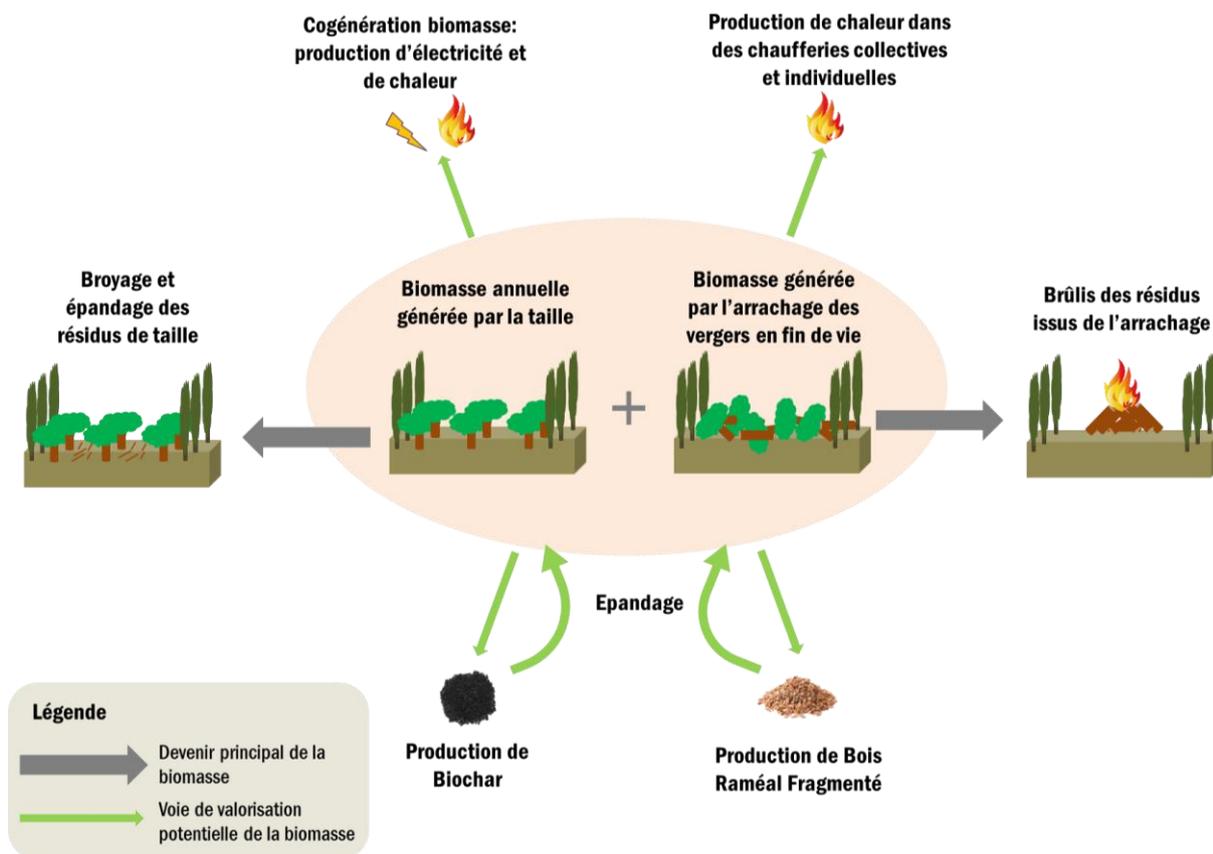


Figure 14 Les principales voies de valorisation possibles du bois issu de l'entretien et de l'arrachage des vergers

1.4.1.2.1 Bois de chaufferie : 1 ha de verger pourrait produire 150 000 kWh/ha

La biomasse générée par l'arrachage de vergers en fin de vie peuvent être valorisés en combustion dans les chaudières collectives (chaufferie) ou individuelle (chaudière biomasse et cheminées) (Figure 18) (Deloitte et al., 2016). En raison de la faible qualité de bois de vergers (notamment les souches avec présence de terres et de cailloux), les résidus sont préférentiellement redirigés vers des grosses chaufferies plutôt que des chaudières individuelles (cheminées, poêle et chaudière biomasse). A notre connaissance, aucune étude ne quantifie les valorisations effectives de la biomasse en énergie dans la filière Fruits.

L'énergie produite par la combustion d'un verger de pommier en fin de vie peut cependant être calculée à partir du pouvoir calorifique du bois de verger et d'une estimation de la masse totale générée par la culture d'un hectare de pommier. Les détails des calculs sont indiqués dans le Tableau 14. Pour un hectare de verger de pommier de 24 ans, planté à une densité de 1250 arbres/ha, l'énergie produite maximale est de l'ordre de **150 000 kWh/ha**. A noter que cette estimation est faite à partir d'un exemple de parcelle. Elle n'est pas représentative de l'ensemble des espèces fruitières ainsi que des vergers de pommiers.

Tableau 14 Détails des calculs de l'énergie produite par la combustion d'un verger de pommier

Poids d'un arbre de pommier (24 ans) à 20% d'humidité (données issues d'une expérimentation en 2018 au CTFIFL)	41 kg +/- 2
Densité du verger de pommier	1250 arbres/ha
Masse totale générée par 1 verger de pommier à 20% d'humidité	41 kg x 1250 arbres/ha = 51 tonnes/ha +/- 3
Pouvoir calorifique moyen (20% d'humidité)	3,5 kWh/kg (Grisey et al. 2011)
Rendement moyen d'une chaudière	85% (Communication personnelle, A. Grisey (CTIFL))
Energie potentielle produite par la combustion d'un verger de pommier	3,5 kWh/kg x 51 tonnes/ha x 85% = 152 000 kWh/ha +/- 10 000

1.4.1.2.2 Cogénération d'électricité et de chaleur à partir du bois de vergers

La cogénération biomasse est une autre voie de valorisation possible mais encore peu utilisée (Figure 18). La cogénération consiste à produire de l'électricité à partir du bois tout en valorisant la chaleur, qui est également générée. Cette cogénération est produite dans des turbines à vapeur. L'énergie contenue dans la biomasse est convertie en vapeur à haute température et haute pression dans une chaudière (ADEME, 2018). La décompression de cette vapeur transmet un travail mécanique à une turbine, couplée à un alternateur produisant de l'électricité. La vapeur est ensuite valorisée à travers un consommateur de chaleur sous forme d'eau chaude ou de vapeur. Ce procédé nécessite préalablement le déchiquetage du bois. Le groupe Coriance estime que les rendements thermiques et électriques de leurs usines de cogénération à Pierrelatte sont tous deux de l'ordre de 30% chacun (A. Dufay (Coriance), communication personnelle). La chaleur co-générée peut être utilisée dans les réseaux de chauffage urbains, chauffage de serres ou des procédés de séchage industriels.

1.4.1.2.3 Production de Biochar : stockage allongé de 40% du carbone de la biomasse ligneuse

D'autres voies de valorisation pourraient être prospectées comme la fabrication de biochar à partir des résidus ligneux de vergers. Le biochar est un produit organique très riche en carbone issu de résidus agricoles transformés par pyrolyse (chauffage en absence ou en faible concentration d'oxygène) (International Biochar Initiative, 2018). Les rendements moyens de productions de biochar atteignent 30 à 40% selon les procédés de fabrication (Ernsting and Smolker, 2011). La transformation des résidus de bois de vergers en biochar pourrait avoir plusieurs avantages :

- Eviter les brûlis du bois de vergers en fin de vie et l'émission du CO₂ associé ;
- Allonger la durée de stockage d'une partie du carbone ligneux. La transformation en biochar permettrait ainsi de stocker 12 à 40% du carbone issu de la biomasse pyrolysée (Ernsting and Smolker, 2011) ;
- Utiliser le biochar en amendement au sol. Certaines études démontrent que l'apport au sol stimulerait l'activité microbienne et permettrait une meilleure nutrition minérale aux cultures (Ernsting and Smolker, 2011). (Garcin et al., 2014) ont par exemple montré que l'apport de

biochar était associé à des teneurs en azote nitrique dans le sol plus élevées que dans le cas d'un apport de compost de déchets verts dans des parcelles d'abricotiers. Si le biochar est produit au sein de l'exploitation, il pourrait permettre de fertiliser les sols sans apports externes à cette exploitation (Garcin et al., 2014) ;

- Produire de l'électricité à partir du gaz issu du processus de gazéification dans une turbine à gaz.

Cependant, les avantages reliés à l'utilisation du biochar sont encore controversés (Ernsting and Smolker, 2011).

Trop peu d'études expérimentales ont été menées sur ce sujet et les résultats des études existantes sont encore peu concluantes (Ernsting and Smolker, 2011). En effet, l'augmentation du carbone du sol reliée à un apport de biochar n'est pas systématiquement mesurée de manière significative dans toutes les expérimentations. Cela suggère que certaines composantes du biochar soient peu stables et se soient dégradées rapidement. De plus, l'effet du biochar sur le sol, sur les cultures et sur le carbone dépend grandement des propriétés physiques et chimiques des biochar et leurs interactions avec les propriétés du sol (Ernsting and Smolker, 2011). La qualité du biochar dépend également du type de déchets végétaux utilisés pour sa fabrication. Sa stabilité biochar demeure peu prédictible (Schmidt et al., 2011).

Ainsi, des études pourraient être menées en verger pour déterminer :

- La durée de séquestration du biochar dans le sol en verger : suivi de l'évolution de la matière organique du sol
- Les interactions entre biochar et type de sols de vergers : tests sur des réseaux de parcelles présentes dans différentes régions de France, avec différents types de sol
- La composition chimique et les propriétés physiques de biochars issus de différentes espèces fruitières : en laboratoire puis test en parcelles sur une sélection d'espèces prometteuses

1.4.1.2.4 Production de Bois Raméal Fragmenté

La biomasse ligneuse générée par le bois des vergers peut également être déchetée et utilisée comme « Bois Raméal Fragmenté » (BRF). Le BRF peut également être épandu sur les sols de vergers comme paillis et mulch comme alternatives au désherbage chimique pour limiter la concurrence hydro-minérale des adventices sur le rang. Le BRF peut aussi constituer un apport azoté au sol ainsi que d'autres minéraux comme le potassium et le magnésium (Pagès et al., 2011). De plus, la lignine stimulerait l'activité de formation d'humus des champignons. Cependant, l'épandage de BRF peut provoquer une faim d'azote pénalisant les vergers. En effet, le BRF en se décomposant stimule une activité biologique intense qui immobilise l'azote pendant une durée moyenne d'un an après épandage. Certains producteurs laissent le BRF se décomposer pendant 1 an en dehors des parcelles de vergers avant de l'épandre, évitant ainsi les risques de faim d'azote.

Comme le biochar, la transformation des résidus de vergers en BRF permet un prolongement du stockage de carbone par rapport à une pratique de combustion.

1.4.1.2.5 Autres voies de valorisation

Certains arbres en fin de vie peuvent être utilisés comme bois d'œuvre. C'est le cas par exemple du châtaigniers, du noyer et de l'olivier (Deloitte et al., 2016).

La production de biocarburants à partir de résidus de cultures pérennes est au stade de la recherche (Deloitte et al., 2016).

De nombreuses valorisations du bois d'arbres fruitiers sont possibles mais les coûts de valorisation demeurent élevés et la plupart des producteurs brûlent eux-mêmes leurs résidus sur leurs exploitations (Deloitte et al., 2016). Ce potentiel de valorisation doit être développé au sein de filières de récupération.

1.4.2 La production d'énergie solaire photovoltaïque au sein des vergers

L'installation de panneaux photovoltaïques dans la filière fruit concerne, pour l'essentiel, des toitures de bâtiments d'exploitations agricoles ou de stations fruitières. Des expérimentations de vergers sous abris photovoltaïques sont en cours et de nouveaux projets sont à l'étude pour installer des ombrières photovoltaïques sur tracker dans des vergers sur pommier, abricotier et cerisier (Figure 19).



Figure 15 Panneaux photovoltaïque au-dessus de vergers près de Balandran (Gard)

Plusieurs modèles d'affaire sont envisagés : investissement réalisé par l'exploitant agricole ou la station fruitière qui revend l'électricité produite sur le réseau, ou l'utilise pour sa propre consommation. L'investissement peut également être réalisé par des sociétés productrices d'énergie qui financent l'installation, vendent l'électricité et reversent un loyer à l'exploitant.

A notre connaissance, il n'existe pas d'études recensant la présence de panneaux photovoltaïques sur les bâtiments des stations fruitières. Cela pourrait représenter cependant d'importantes surfaces de toitures.

Annexes

Annexe 1 Surface et part de la surface totale des grandes catégories de culture en France en 2017. La méthodologie employée pour estimer l'occupation du territoire français est basée sur l'association de photographies aériennes constituant la base de sondage et de relevés de terrain effectués par des enquêteurs. Source : Agreste – Statistique Agricole Annuelle.

Cultures	Surface 2017 (ha)	Part de la surface en 2017
Céréales (y compris semences)	9 338 311	34,7%
Oléagineux (y compris semences)	2 168 844	8,1%
Protéagineux (y compris semences)	298 588	1,1%
Betteraves industrielles (non compris semences)	486 097	1,8%
Plantes à fibres (y compris semences)	116 874	0,4%
Cultures industrielles diverses (non compris semences)	6 515	0,0%
Plantes aromatiques, médicinales et à parfum (non compris semences)	43 024	0,2%
Pommes de terre (y compris plants)	193 881	0,7%
Légumes frais (non compris semences)	212 972	0,8%
Légumes secs	51 906	0,2%
dont maraîchage (pommes de terre, légumes frais et secs) (1)	34 931	0,1%
Fleurs et plantes ornementales	8 514	0,0%
Semences et plants divers	77 989	0,3%
Choux, racines et tubercules fourragers	13 822	0,1%
Fourrages annuels	1 476 079	5,5%
Prairies artificielles et temporaires	3 337 069	12,4%
Jardins et vergers familiaux des exploitants	14 550	0,1%
Jachères	484 762	1,8%
Total terres arables	18 329 797	68,2%
Cultures fruitières (y compris châtaigneraies, oliveraies, noyeraies)	178 957	0,7%
Vignes	787 666	2,9%
Pépinières ligneuses	15 408	0,1%
Cultures permanentes autres (oseraies, canne de Provence)	17 377	0,1%
Total cultures permanentes hors surfaces toujours en herbe	999 408	3,7%
Surfaces toujours en herbe des exploitations	7 548 150	28,1%
Total des surfaces agricoles utiles des exploitations	26 877 355	100,0%

LE PRUNEAU



La production agricole

	2012	2013	2014	2015	2016
Nombre de producteurs	1 432	1 300	1 230	1 150	1 100

	Surfaces (en ha)		Prunes séchées (en t)
	Totales	En production	
2012	13 900	9 900	42 000
2013	13 000	9 300	32 000
2014	12 000	9 000	35 000
2015	11 500	9 800	36 000
2016	11 500	9 800	52 000

	2012	2013	2014	2015	2016
Nombre d'unités de transformation	26	30	57	61	71

Les fabrications

	Fabrication	Consommation
2012	43 000	31 000
2013	46 000	31 000
2014	43 000	28 000
2015	40 000	29 000
2016	37 000	28 000

Source : Anitalt - élaboration FranceAgriMer

Le pruneau

- Plus de 120 000 tonnes de fruits transformés en 50 000 tonnes de pruneaux
- Une région de production concentrée
- Un secteur soutenu par l'Union européenne

Annexe 3 Liste des dénominations de SIQO compris dans l'étude du cabinet AND International, commanditée par Interfel et FranceAgriMer en 2017

Type SIQO	Dénomination	Espèce
AOC/AOP	Abricots rouges du Roussillon	Abricot
AOC/AOP	Chasselas de Moissac	Raisin de table
AOC/AOP	Châtaigne d'Ardèche	Châtaigne, marron
AOC/AOP	Figue de Solliès	Figue
AOC/AOP	Muscato du Ventoux	Raisin de table
AOC/AOP	Noix de Grenoble	Noix
AOC/AOP	Noix du Périgord	Noix
AOC/AOP	Pomme du Limousin	Pomme / poire
IGP	Citron de Menton	Citron
IGP	Clémentine de Corse	Clémentine, mandarine
IGP	Fraise du Périgord	Fraise
IGP	Fraises de Nîmes	Fraise
IGP	Kiwi de l'Adour	Kiwi
IGP	Mirabelles de Lorraine	Mirabelle
IGP	Noisette de Cervione - nociola di Cervioni	Noisette
IGP	Pomelo de Corse	Pamplemousse
IGP	Pommes des Alpes de Haute Durance	Pomme / poire
IGP	Pommes et poires de Savoie	Pomme / poire
LR	Abricot	Abricot
LR	Ananas	Ananas
LR	Clémentine	Clémentine
LR	Fraise	Fraise
LR	Kiwi Hayward	Kiwi
LR	Marron	Châtaigne, marron
LR	Pêches et nectarines	Pêche / nectarine / brugnion
LR	Pomme	Pomme / poire
LR	Reine-Claude	Reine-Claude
AOC	Lucques du Languedoc	Olive
AOC/AOP	Farine de châtaigne corse - Farina castagnina corsa	Châtaigne, marron
AOC/AOP	Olive de Nice	Olive
AOC/AOP	Olive de Nîmes	Olive
AOC/AOP	Olives cassées de la vallée des Baux-de-Provence	Olive
AOC/AOP	Olives noires de Nyons	Olive
AOC/AOP	Pâte d'olive de Nice	Olive
IGP	Pruneau d'Agen	Prune à pruneau

LE BIGARREAU

La production agricole

	2012	2013	2014	2015	2016
Nombre de producteurs	1 500	500	500	600	500
Surface de production	1 100 ha	1 100 ha	994 ha	1 011 ha	1 010 ha

La récolte

Cerises fraîches (en t)	
2012	6 200
2013	6 200
2014	8 100
2015	7 100
2016	8 200

Les fabrications

	2012	2013	2014	2015	2016
Nombre d'unités de transformation	6	6	5	5	5

	Bigarreau au sirop (t 1/2 brut)	Cerises confites (en t)
2012	500	5 500
2013	500	5 500
2014	500	6 500
2015	300	6 000
2016	300	6 600

La consommation apparente française*

	Bigarreau au sirop (1/2 brut)	Cerises confites
2012	10 700	2 000
2013	11 200	2 000
2014	11 000	2 000
2015	11 000	2 000
2016	11 000	2 000

(*): 75 % des cerises confites sont exportées

Source : Anibi - élaboration FranceAgriMer

Bibliographie

2018. "La Filière Cidricole." June 21.

ADEME. 2018. "La cogénération biomasse." ADEME. March 15, 2018.

<https://www.ademe.fr/expertises/energies-renouvelables-enr-production-reseaux-stockage/passer-a-laction/produire-lelectricite/cogeneration-biomasse>

Agence pour le Développement et la Promotion de l'Agriculture Biologique. 2018. "Les chiffres clés de l'agriculture biologique en 2017."

Agreste. 2018. "La Statistique Agricole Annuelle - Présentation générale." Agreste.

<http://www.ctifl.fr/Pages/EspacePro/DetailApplication.aspx?id=3>

AlpBioEco. 2018. "AlpBioEco." Interref Alpine Space. 2018. <https://www.alpine-space.eu/projects/alpbioeco/en/home>

AND International. 2017. "Etude transversale sur les Signes d'Identification de la Qualité et de l'Origine (SIQO) dans la filière fruits et légumes." Rapport final. Paris: FranceAgriMer & INTERFEL.

Bhushan, Shashi, Kalpana Kalia, Madhu Sharma, Bikram Singh, and P. S. Ahuja. 2008. "Processing of Apple Pomace for Bioactive Molecules." *Critical Reviews in Biotechnology* 28 (4): 285–96.

<https://doi.org/10.1080/07388550802368895>

Biomass Concept. 2019. "Biomass Concept - Négoce de matières premières et co-produits." Biomass Concept. 2019. <https://biomass-concept.com/fr/>

Brandl, Lothar. 2013. "Les Noyaux d'olives En Tant Que Substitut Du Fuel, Du Gaz et Des Granulés de Bois." CISION. June 18, 2013. <https://www.prnewswire.com/fr/communiques-de-presse/les-noyaux-dolives-en-tant-que-substitut-du-fuel-du-gaz-et-des-granules-de-bois-215953091.html>

Christy, Gilles. 2017. "Valorisation de l'amande française - Bilan de marché et perception des professionnels." CTIFL.

<http://www.ctifl.fr/DocPdf/Kiosque/Etude/Amande2017.pdf?02/05/2019%20113626>

Comité National des Coproduits. 2012a. "La pomme de retrait." IDELE. <http://idele.fr/reseaux-et-partenariats/comite-national-des-coproduits/publication/idelesolr/recommends/marc-de-pomme.html>

CTIFL, and SSP. 2013. "Structure des exploitations fruitières et légumières: évolutions entre les recensements agricoles de 2000 à 2010." Agreste Les Dossiers, no. 16: 1–52.

Deloitte, Aile, and Alterra Wageningen. 2016. "Mobilisation de la biomasse agricole - Etat de l'art et analyse prospective." ADEME.

Elothmani, Driss. 2014. "Valorisation Des Coproduits de l'industrie de Transformation Des Fruits," Conference paper, , 40.

Ernsting, Almuth, and Rachel Smolker. 2011. "A Critical Review of Biochar Science and Policy." Biofuelwatch report. Biofuelwatch. <https://www.biofuelwatch.org.uk/2011/a-critical-review-of-biochar-science-and-policy/>

FAM. 2016b. "Prospective filière française du cidre." Les études de FranceAgriMer, 193.

FAM. 2017. "Chiffres-clés 2016 de FranceAgriMer - Les filières des fruits et légumes - données 2016." Paris: FranceAgriMer.

- FAOSTAT. 2019. "FAOSTAT." FAOSTAT. 2019. <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QC>
- FranceAgriMer. 2016a. "L'observatoire National Des Ressources En Biomasse: Évaluation Des Ressources Disponibles En France." Les études de FranceAgriMer. FranceAgriMer.
- Garcin, Alain, Muriel Millan, Michel Jay, Bruno Loquet, Marie-Lisa Brachet, Nina Merciez, Cécile Villenave, and Sylvie Masquelier. 2014. "L'abricotier en agriculture biologique - Vers un verger écologiquement intensif et autonome en intrants ?" Infos CTIFL, no. 301: 38–49.
- GEVES, 2019. 2019. "Qu'est-ce qu'une variété ?" GEVES. 2019. <https://www.geves.fr/informations-toutes-especes/variete-2/>
- Grigoraş, Cristina-Gabriela. 2012. "Valorisation des fruits et des sous-produits de l'industrie de transformation des fruits par extraction des composés bioactifs." Université d'Orléans.
- IDELE, 2012b. "Le marc de pomme." IDELE. <http://idele.fr/reseaux-et-partenariats/comite-national-des-coproduits/publication/idelesolr/recommends/marc-de-pomme.html>
- IFPC. 2009. "Les vergers cidricoles en 2007 : potentiel de production et perspectives."
- INAO, Actimage. n.d. "Accueil." INAO. Accessed May 2, 2019.
- INAO. 2018. "Appellation d'origine protégée - Appellation d'origine contrôlée." INAO. 2018. /Les-signes-officiels-de-la-qualite-et-de-l-origine-SIQO/Appellation-d-origine-protgee-Appellation-d-origine-controlee
- Interfel, and CTIFL. 2019. "Observatoire économique des fruits et légumes Bio par produit." Observatoire économique. Paris: INTERFEL.
- International Biochar Initiative. 2018. "Biochar." Biochar-International. 2018. <https://biochar-international.org/biochar/>
- ITEBE. 2004. "Produire de l'électricité à partir du bois sans en gaspiller une miette." ITEBE.
- Jeannequin, B., D. Plénet, F Carlin, J.-E. Chauvin, and Dosba. 2015. "Pertes alimentaires dans les filières fruits, légumes et pomme de terre." Innovations Agronomiques 48: 59–77.
- Joshi, V. K., and D. K. Sandhu. 1996. "Preparation and Evaluation of an Animal Feed Byproduct Produced by Solid-State Fermentation of Apple Pomace." Bioresource Technology 56 (2): 251–55. [https://doi.org/10.1016/0960-8524\(96\)00040-5](https://doi.org/10.1016/0960-8524(96)00040-5)
- Le Biochar. 2016. Forum Planète Bleue. January 15, 2016. <http://www.forum-planete-bleue.com/a-focus-16.html>
- Nesme, Thomas, Nadine Brisson, Françoise Lescourret, Stéphane Bellon, Xavier Créte, Daniel Plénet, and Robert Habib. 2006. "Epistix: A Dynamic Model to Generate Nitrogen Fertilisation and Irrigation Schedules in Apple Orchards, with Special Attention to Qualitative Evaluation of the Model." Agricultural Systems 90 (1): 202–25. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2005.12.006>
- Orange Wood for Parquet and Engineered Flooring Use | Berti | BioResources." n.d. Accessed November 15, 2018. http://stargate.cnr.ncsu.edu/index.php/BioRes/article/view/BioRes_13_1_586_Berti_Orange_Wood_Parquet_Flooring
- orixwp. 2018. "Cogénération biomasse." Prodesa. 2018. <https://prodesa.net/cogeneration-biomasse/?lang=fr>

- Pagès, Guillaume, Jean-Loup Péroys, and Jean-Pierre Prunet. 2011. "Alternative au désherbage chimique: test du bois raméal fragmenté (BRF) en jeune verger." CTIFL. <http://www.noixsudouest.fr/imgmaj/33/test-du-brf-en-jeune-verger-noyer.pdf>
- Paris, Alexandra. 2019. "Le marché de l'huile d'olive: en France."
- Patle, Sonali, and Banwari Lal. 2007. "Ethanol Production from Hydrolysed Agricultural Wastes Using Mixed Culture of *Zymomonas Mobilis* and *Candida Tropicalis*." *Biotechnology Letters* 29 (12): 1839–43. <https://doi.org/10.1007/s10529-007-9493-4>
- Pirmohammadi, R., Y. Rouzbehan, K. Rezayazdi, and M. Zahedifar. 2006. "Chemical Composition, Digestibility and in Situ Degradability of Dried and Ensiled Apple Pomace and Maize Silage." *Small Ruminant Research* 66 (1): 150–55. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.07.054>
- Plénet, D., B. Jeannequin, and J.-E. Chauvin. 2018. "Diversité des agricultures dans les filières fruits, légumes et pomme de terre." *Innovations Agronomiques*, no. 68: 79–105. <https://www6.inra.fr/groupe-filieres/content/download/5407/45842/version/1/file/Vol68-4-Pl%C3%A9net+et+al%281%29-fruits.pdf>
- Roy, Hervé, and Tiphaine Desnoux. 2013. "Valorisation des coproduits d'industries agroalimentaires bretonnes," 8.
- Royer, G., E. Madieta, R. Symoneaux, and F. Jourjon. 2006. "Preliminary Study of the Production of Apple Pomace and Quince Jelly." *LWT - Food Science and Technology, European Symposium on Apple Processing*, 39 (9): 1022–25. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2006.02.015>
- Scandella, D., and Matthieu Serrurier. 2014. "Etude Du Marché de La Noix." CTIFL. http://www.ctifl.fr/DocPdf/Kiosque/Etude/Ctifl_Marche_Noix_2014.pdf?23/04/2019%20150605
- Schmidt, Michael W. I., Margaret S. Torn, Samuel Abiven, Thorsten Dittmar, Georg Guggenberger, Ivan A. Janssens, Markus Kleber, et al. 2011. "Persistence of Soil Organic Matter as an Ecosystem Property." *Nature* 478 (7367): 49–56. <https://doi.org/10.1038/nature10386>
- Serrurier, Matthieu. 2010. CTIFL - Mémento Fruits & Légumes. CTIFL. Mémento Fruits & Légumes. Paris: CTIFL.
- Sharma, Naresh, K. L. Kalra, Harinder Singh Oberoi, and Sunil Bansal. 2007. "Optimization of Fermentation Parameters for Production of Ethanol from Kinnow Waste and Banana Peels by Simultaneous Saccharification and Fermentation." *Indian Journal of Microbiology* 47 (4): 310–16. <https://doi.org/10.1007/s12088-007-0057-z>
- Unicid. 2017. "Plan de la filière cidricole 2017.Cidre: la France au naturel."
- Villas-Bôas, Silas Granato, Elisa Esposito, and Margarida Matos de Mendonça. 2003. "Bioconversion of Apple Pomace into a Nutritionally Enriched Substrate by *Candida Utilis* and *Pleurotus Ostreatus*." *World Journal of Microbiology and Biotechnology* 19 (5): 461–67. <https://doi.org/10.1023/A:1025105506004>

Composition du groupe de travail :

Dominique Grasselly, coordinateur (CTIFL), Françoise Lescourret, coordinatrice (INRA), Marie-Charlotte Bopp, cheffe de projet (CTIFL-INRA), Denis Bergère (AFIDEM), Emmanuel Demange (Interfel), Anne Guérin (IFPC), Pascale Guillermin (AgroCampusOuest Angers), Christian Hutin (CTIFL), François Laurens (INRA), Stéphanie Prat (FNPF), Natacha Sautereau (ITAB), Matthieu Serrurier (CTIFL), Pierre Varlet (ANPP), Sylvie Colleu (INRA).

Pour citer ce document :

M-C. Bopp, D. Grasselly, F. Lescourret, D. Bergère, E. Demange, A. Guérin, P. Guillermin, C. Hutin, F. Laurens, S. Prat, N. Sautereau, M. Serrurier, P. Varlet, S. Colleu. *Les services rendus par les cultures fruitières, Chapitre 2, Le service d'approvisionnement en fruits, la production de fruits en France métropolitaine* 2019, **CTIFL-INRA**.

Synthèse et rapport disponibles sur : <https://www.gis-fruits.org/Groupes-thematiques/Approche-systeme/Rapport-Services-rendus-par-les-cultures-fruitieres>

Licence CC : BY NC ND