

État des lieux et scénarios à horizon 2050 de la filière légumière en Région wallonne

Cas des petits pois, haricots verts, carottes et oignons

Auteurs : Anton Riera, Clémentine Antier & Philippe Baret

Version du 31 janvier 2020

Avec le soutien de
la



Travaux menés dans le cadre de la convention "Étude relative à la mise en œuvre d'un passage du modèle agricole actuel à un modèle sans produits phytopharmaceutiques et à usage limité d'engrais chimiques". établie avec l'Université catholique de Louvain par le Ministre de l'Environnement, de la Transition écologique, de l'Aménagement du territoire, des Travaux publics, de la Mobilité, des Transports, du Bien-être animal et des Zonings.

Table des matières

Chapitre 1	<i>État des lieux de la filière des légumes en Région wallonne</i>	5
1.1	Introduction : Choix des légumes étudiés	5
1.1.1	Superficies légumières en Belgique (sur base des statistiques nationales)	5
1.1.2	Superficies légumières en Région wallonne (sur base des statistiques nationales)	6
1.1.3	Choix des légumes étudiés et périmètre de l'étude	7
1.2	Organisation de la filière : filière du frais et transformée	9
1.2.1	Superficies	9
1.2.2	Organisation des filières, acteurs et commercialisation	14
1.2.3	Nombre de producteurs/Exploitations productrices de légumes en Région wallonne	17
1.2.4	Répartition/distribution régionale de la production	17
1.2.5	Volumes de production de légumes en Région wallonne	17
1.2.6	Consommation de légumes	18
1.2.7	Auto-provisionnement et flux internationaux	19
1.2.8	Chiffres d'affaires	20
1.2.9	Main d'œuvre	20
1.3	Importance du maraîchage sur petites et moyennes surfaces (PMS) dans la filière légumière wallonne	21
1.3.1	Production pour la transformation	21
1.3.2	Marché du frais	21
1.4	Production biologique	22
1.4.1	Superficies et évolutions historiques	22
1.4.2	Filière du frais et filière transformée	22
1.5	Conclusions à ce stade	23
Chapitre 2	<i>Utilisation moyenne d'intrants pour les cultures légumières</i>	24
2.1	Utilisation de pesticides	24
2.2	Utilisation d'engrais azotés	26
Chapitre 3	<i>Caractérisation des modes de production</i>	27
3.1	Introduction	27
3.2	Démarche adoptée	27
3.2.1	Paramètres étudiés	27
3.2.2	Méthodologie et sources	27
3.2.3	Organisation de la typologie	29
3.3	Typologies dans la filière transformée	30
3.3.1	Introduction – les systèmes de production	30
3.3.2	Parts des systèmes de production	31
3.3.3	Superficie moyenne des parcelles	31
3.3.4	Nombre de producteurs	32
3.3.5	Rendements	32
3.3.6	Utilisation de PPP	33
3.3.7	Utilisation d'engrais azotés	36

3.3.8	Main d'œuvre	36
3.4	Typologies dans la filière du frais	38
3.4.1	Introduction – les systèmes de production et les cultures considérées	38
3.4.2	Parts des systèmes de production.....	38
3.4.3	Superficie moyenne des parcelles et nombre de producteurs	39
3.4.4	Rendements.....	39
3.4.5	Utilisation de PPP.....	40
3.4.6	Utilisation d'engrais azotés	42
3.4.7	Main d'œuvre	42
3.5	Typologies agrégées.....	44
3.5.1	Analyse comparée	44
3.5.2	Agrégation régionale	48
Chapitre 4 Scénarios prospectifs pour la filière légumière en Région wallonne.....		59
4.1	Objectifs et méthodologie.....	59
4.1.1	Hypothèses	59
4.1.2	Scénarios développés	59
4.2	Scénario tendanciel 1.....	61
4.2.1	Parts des systèmes de production.....	61
4.2.2	Niveaux de production	61
4.2.3	Utilisation de PPP et désherbages mécaniques	62
4.2.4	Besoins en main d'œuvre	62
4.3	Scénario tendanciel 2.....	63
4.3.1	Parts des systèmes de production.....	63
4.3.2	Niveaux de production	63
4.3.3	Utilisation de PPP et désherbages mécaniques	64
4.3.4	Besoins en main d'œuvre	64
4.4	Scénario de transition	65
4.4.1	Parts des systèmes de production.....	65
4.4.2	Niveaux de production	65
4.4.3	Utilisation de PPP et désherbages mécaniques	66
4.4.4	Besoins en main d'œuvre	66
4.5	Analyse comparée des scénarios	67
4.5.1	Parts des systèmes de production.....	68
4.5.2	Niveaux de production	69
4.5.3	Utilisation de PPP et désherbages mécaniques	69
4.5.4	Besoins en main d'œuvre	71
Bibliographie		73
Annexe 1. Processus d'évaluation et de validation de l'étude		75
Annexe 2. Données CRP sur l'utilisation de produits phytopharmaceutiques par le secteur horticole comestible.....		78
Annexe 3. Typologie développée dans la thèse d'Antoinette Dumont		79

<i>Annexe 4. Itinéraires techniques.....</i>	80
Petits pois	80
Haricots verts	81
Carottes	83
<i>Annexe 5. Parts des systèmes de production pour les quatre légumes étudiés</i>	87

Sources et remerciements

Cette étude s'appuie sur la littérature, les données statistiques disponibles, ainsi que sur les connaissances d'experts de la filière fournies à l'occasion d'entretiens individuels et de discussions en *focus group*. Nous tenons à remercier toutes les personnes ayant contribué à l'étude.

Chapitre 1 État des lieux de la filière des légumes en Région wallonne

1.1 Introduction : Choix des légumes étudiés

1.1.1 Superficies légumières en Belgique (sur base des statistiques nationales)

Selon les statistiques nationales (Statbel), la superficie légumière en plein air belge s'élève à 48.914 ha, dont 18.143 ha de légumes cultivés en plein air en Région wallonne en 2018, soit 37%, et le reste en Flandre. Le secteur est donc plus étendu en Flandre. A l'échelle de la Belgique, les principaux légumes cultivés sont les petits pois, les haricots verts, les carottes et les oignons. Les cultures ne sont toutefois pas également réparties dans les deux régions. En effet, les petits pois sont cultivés majoritairement en Région wallonne (79% de la superficie totale belge se trouvait en Wallonie en 2018). Il en va de même pour les haricots verts (61% de la superficie belge en Wallonie). A l'inverse, les superficies de carottes et oignons en Wallonie ne représentent que 29% et 30% des superficies totales belges. Ces légumes sont donc majoritairement cultivés en Flandre. Les superficies dédiées aux racines de witloof sont similaires en Flandre et Wallonie. Les autres cultures légumières (choux-fleurs, poireaux, choux de Bruxelles, épinards, etc.) sont fortement concentrées en Flandre, à plus de 90% (Figure 1 et Tableau 1).

Les légumes frais sous serre sont majoritairement cultivés en Flandre (total belge de 1.111 ha en 2018, dont 1.089 ha en Flandre). La première culture est la tomate (536 ha en Belgique dont 528 ha en Flandre). Il s'agit majoritairement de tomates sur substrat (515 ha en Belgique), que l'on retrouve quasi exclusivement en Flandre (moins d'un ha en Région wallonne). Les laitues pommées occupent la deuxième place en 2018 (142 ha en Belgique, dont 140 ha en Flandre).

Les paragraphes suivants se focalisent sur la Région wallonne. Cependant, dans certains cas, l'analyse ne peut être réalisée spécifiquement à l'échelle wallonne. Ceci peut être dû à un manque de données mais également au fait que des liens forts existent entre les deux régions au sein de la filière. Des données belges sont alors considérées.

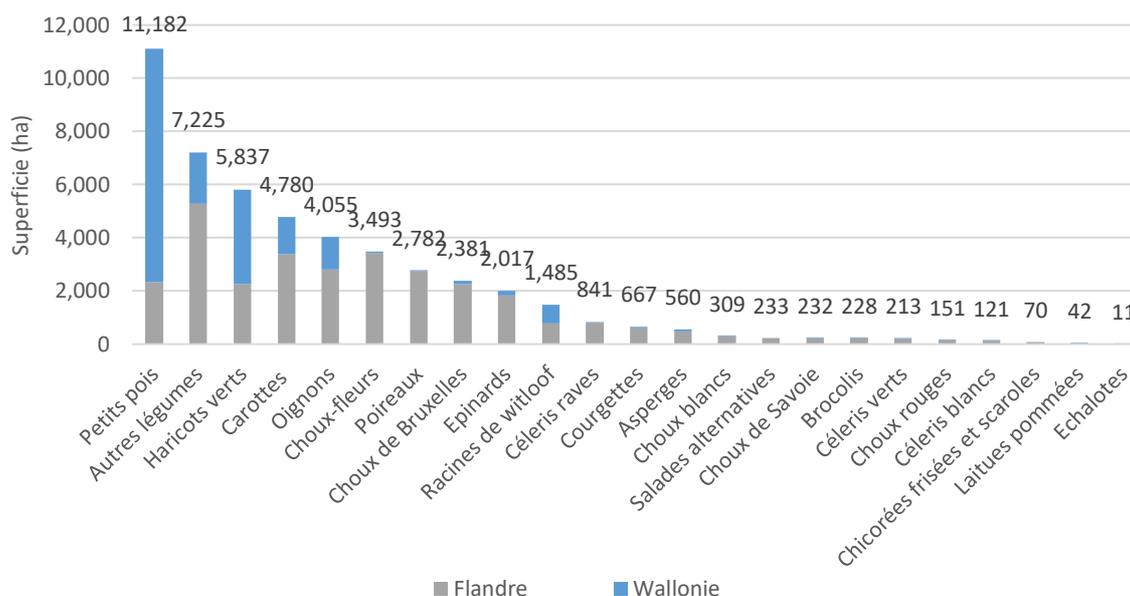


Figure 1. Superficies dédiées à la production de légumes en plein air en Flandre et Wallonie en 2018.

Source : (Statbel, 2019b).

Tableau 1. Superficies dédiées aux légumes en plein air en Belgique en 2018.

Légumes (ha)	BEL	FL	BXL	WAL	% WAL/BEL	% légume en RW
Petits pois	11 182	2 336	68	8 778	79%	48%
Autres légumes	7 225	5 290	15	1 920	27%	11%
Haricots verts	5 837	2 261	32	3 544	61%	20%
Carottes	4 780	3 387	6	1 387	29%	8%
Oignons	4 055	2 805	21	1 229	30%	7%
Choux-fleurs	3 493	3 439	0	53	2%	0%
Poireaux	2 782	2 751	0	31	1%	0%
Choux de Bruxelles	2 381	2 266	0	116	5%	1%
Épinards	2 017	1 822	0	195	10%	1%
Racines de witloof	1 485	774	0	711	48%	4%
Céleris raves	841	798	0	43	5%	0%
Courgettes	667	641	0	25	4%	0%
Asperges	560	469	0	91	16%	0%
Choux blancs	309	306	0	2	1%	0%
Salades alternatives	233	233	0	0	0%	0%
Choux de Savoie	232	228	0	3	1%	0%
Brocolis	228	228	0	0	0%	0%
Céleris verts	213	201	0	12	6%	0%
Choux rouges	151	150	0	2	1%	0%
Céleris blancs	121	121	0	0	0%	0%
Chicorées frisées et scaroles	70	70	0	0	0%	0%
Laitues pommées	42	41	0	1	2%	0%
Échalotes	11	11	0	0	2%	0%
TOTAL légumes plein air	48 914	30 630	141	18 143	37%	100%

Source : (Statbel, 2019b).

Note : En orange, les cultures légumières qui seront étudiées plus en détail.

1.1.2 Superficies légumières en Région wallonne (sur base des statistiques nationales)

a. Situation actuelle

En 2018, selon les statistiques nationales, les légumes cultivés en plein air en Région wallonne occupaient **18.143 ha**, c'est-à-dire 2,5% de la superficie agricole wallonne ou 4,3% des terres arables régionales (Statbel, 2019b).

Les principaux légumes cultivés cette année-là étaient les petits pois (8.778 ha, soit 48% des surfaces dédiées aux légumes en plein air), les haricots verts (3.544 ha soit 20%), les carottes (1.387 ha soit 8%) et les oignons (1.229 ha soit 7%) (Tableau 1).

On retrouve en Région wallonne également des cultures de légumes frais sous serres, mais leur superficie reste très limitée puisqu'elle atteignait 22 ha en 2018 selon les statistiques nationales. Le principal légume cultivé sous serre est la tomate en terre (et non sur substrat comme c'est majoritairement le cas en Flandre), à raison de 8 ha en 2018.

b. Évolution historique

La superficie totale dédiée à la culture de légumes en plein air en Région wallonne a augmenté de 36% sur la période 2010-2018 (Figure 2). Sur les dix dernières années (2008-2018), la superficie a augmenté de 56% (18.143 ha en 2018 vs. 11.630 ha en 2010).

La distribution de légumes est restée assez constante au cours des dernières années (Figure 2). En particulier, les petits pois, haricots verts et carottes ont toujours constitué les trois principales cultures sur la période 2010-2018. La quatrième place a alterné entre les racines de witloof, les épinards, et plus récemment les oignons, dont les surfaces ont considérablement augmenté en 2017 et 2018.

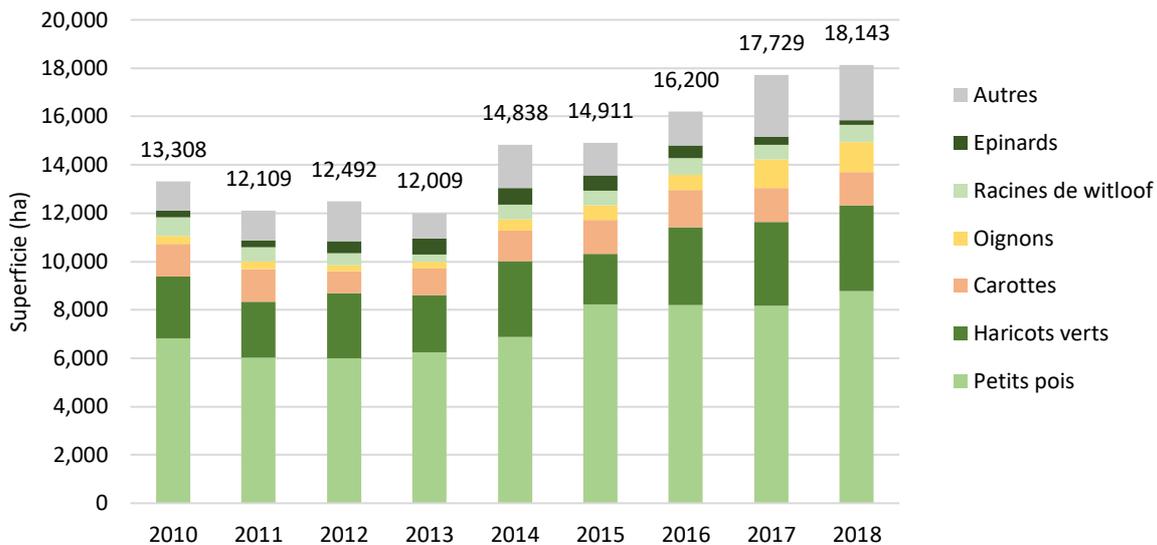


Figure 2. Évolution de la superficie des principaux légumes en plein air en Région wallonne entre 2010 et 2018. **Source :** (Statbel, 2019b).

1.1.3 Choix des légumes étudiés et périmètre de l'étude

A ce stade, il semble important de définir le périmètre de l'étude. En effet, cette étude vise à mettre en lumière la diversité des modes de production rencontrés. Toutefois, au vu du nombre de cultures légumières différentes et sachant que les pratiques sont différentes d'une culture à l'autre, il ne semble pas réaliste d'inclure l'ensemble des légumes dans le cadre de ce travail.

Ainsi, le choix a été fait de se focaliser sur les **cultures en plein air** (vu les superficies limitées de cultures sous serres à ce jour) et plus particulièrement les quatre principales à l'échelle wallonne (en termes de surfaces), à savoir les **petits pois, haricots verts, carottes et oignons**.

Le choix de ces quatre cultures permet de couvrir la grande majorité de la superficie légumière wallonne. En effet, d'après les statistiques nationales, les petits pois, haricots verts, carottes et oignons représentaient ensemble 84% des surfaces légumières wallonnes en plein air en 2016 (à savoir 13.597 ha sur un total de 16.200 ha ; voir Figure 3).

Par ailleurs, la Figure 3 fait également apparaître la distinction entre superficies dédiées au **marché du frais** et superficies dédiées à la **transformation**. Cette distinction clé au sein de la filière légumière est approfondie dans les paragraphes suivants.

Périmètre de l'étude

Le périmètre de cette étude comporte donc **quatre cultures légumières** : les petits pois, haricots, carottes et oignons. Ceux-ci sont étudiés selon **deux filières** : le marché du frais et l'industrie de la transformation. L'étude fait également la distinction entre production en **plein champ** et sur **petites et moyennes surfaces** (productions maraîchères).

Organisation du document

La suite du document se focalise sur les quatre légumes sélectionnés, tout en visant néanmoins à fournir une caractérisation complète de la filière, notamment au niveau de son organisation.

Avant de se pencher sur l'élaboration de typologies des modes de production (Chapitre 3) et de scénarios prospectifs (Chapitre 4) pour ces quatre légumes, le Chapitre 1 s'intéresse à l'organisation de la filière en général. Le paragraphe 1.2 vise ainsi à présenter la distinction entre filière du frais et filière transformée tandis que le paragraphe 1.3 s'intéresse à la part de la production ayant lieu en plein champ ou sur petites et moyennes surfaces. Le paragraphe 1.4 s'intéresse à l'importance de la production biologique. Le Chapitre 2 présente l'utilisation moyenne d'intrants pour ces quatre cultures et pour la filière légumière en général.

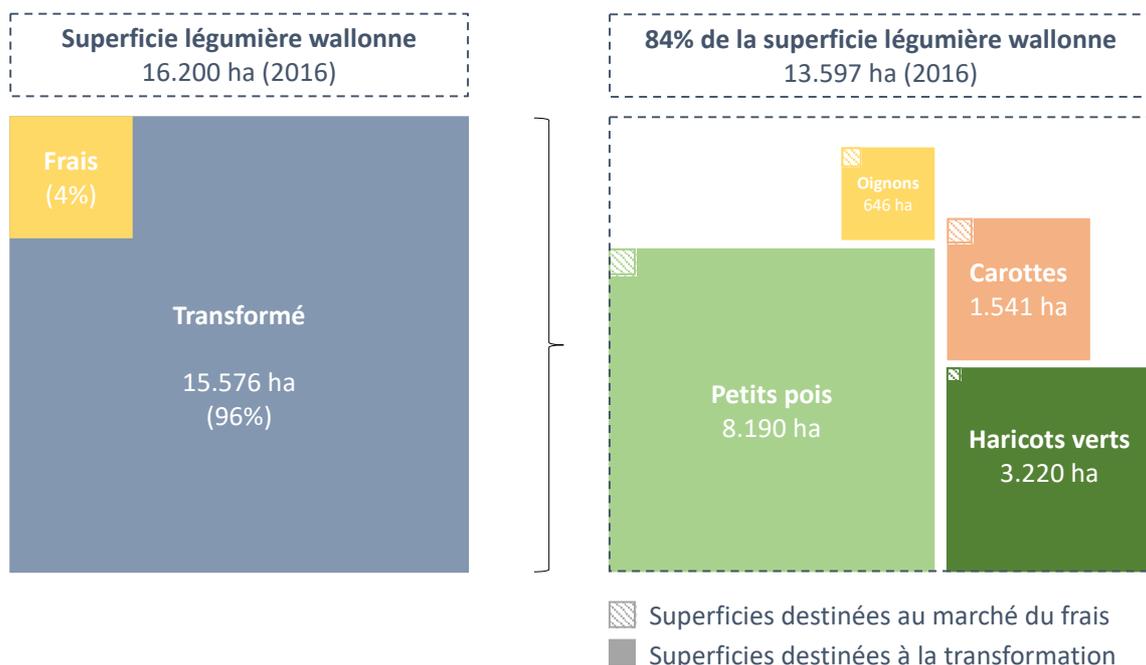


Figure 3. Superficie légumière en plein air totale (gauche), superficies occupées par les quatre cultures principales (droite) et parts dédiées au marché du frais en Région wallonne en 2016.

Source : (Statbel, 2017).

1.2 Organisation de la filière : filière du frais et transformée

Une distinction clé se situe au niveau de la destination de la production de la filière légumière, à savoir :

- **Le marché du frais** : légumes produits sur des surfaces réduites (<1 ha) ou non (>1 ha) et commercialisés sous forme « brute » sans subir de transformation (1^e gamme), ou éventuellement après lavage, découpage, conditionnement, etc. (4^e gamme). Cette filière comprend donc tant les cultures maraîchères sur petites surfaces que la production de légumes de type grandes cultures (plein champ).
- **Les industries de transformation** : légumes produits sur des superficies moyennes à grandes, souvent sur base de contrats de culture avec les industries de transformation, principalement des industries de surgelés (3^e gamme) et conserves (2^e gamme).

Les sections suivantes visent à approfondir cette distinction en mettant en évidence les superficies et cultures développées, l'organisation des deux filières, le nombre de producteurs, etc.

1.2.1 Superficies

Comme indiqué précédemment, d'après les statistiques nationales, le marché du frais est largement minoritaire au regard de l'industrie de transformation en termes de superficies (voir Figure 3).

L'importance relative de la filière transformée par rapport à la filière du frais varie toutefois selon les sources. Différentes sources sont comparées ci-dessous.

a. Statistiques nationales (Statbel)

Selon les statistiques belges de 2016¹, des 16.200 ha occupés par les cultures de légumes plein air en Wallonie, 15.576 ha étaient destinés à la transformation (soit 96% de la superficie) et 625 ha étaient destinés au marché du frais (4% de la superficie) (Statbel, 2017). Cette importance de la filière de la transformation s'observe pour les quatre cultures de cette étude (Figure 3 et Tableau 2).

Toutefois il est important de noter qu'une certaine incertitude accompagne ces données, qui auraient tendance à sous-estimer les superficies destinées au marché du frais. En effet, d'après les acteurs rencontrés, des erreurs pourraient survenir lors des déclarations de superficies légumières par les producteurs. Ces erreurs peuvent être de deux types :

1. Il arrive que les producteurs, en particulier sur les plus petites surfaces de maraîchage, ne remplissent pas les déclarations PAC car celles-ci sont peu adaptées aux cultures légumières maraîchères, menant donc à une sous-estimation des superficies pour le frais.
2. Il se peut également qu'il y ait une confusion entre filière transformée et filière du frais lors des déclarations. Certaines cultures seraient ainsi déclarées pour la transformation alors qu'elles sont en réalité destinées au marché du frais. Ceci mènerait à une sous-estimation des superficies du frais et à une surestimation des superficies pour la transformation.

Ce dernier point serait particulièrement problématique dans le cas de cultures pour le frais « industrialisées » (type grandes cultures, en plein champ), comme les carottes et les oignons (entretiens acteurs, 2019). Ainsi, si les superficies totales que l'on retrouve dans Statbel pour ces cultures sont fiables, la répartition entre filière transformée et filière du frais est sans doute à corriger.

¹ La subdivision des statistiques entre filière du frais et filière transformée est incomplète pour 2017 et 2018.

Pour les petits pois et haricots, le problème ne se pose pas car il s'agit de cultures très peu développées pour le marché du frais. Pour ces deux cultures, la quasi-totalité des superficies sont donc destinées aux industries de transformation et les valeurs renseignées par Statbel semblent dès lors représentatives de la réalité (entretiens acteurs, 2019).

Tableau 2. Destination (frais ou transformé) des superficies de petits pois, haricots verts, carottes et oignons en Région wallonne en 2016 selon les statistiques nationales.

Légume	Transformation		Frais		Total
	ha	%	ha	%	ha
Petits pois	8.142	99%	48	1%	8.190
haricots verts	3.208	99%	12	<1%	3.220
Carottes	1.498	97%	43	3%	1.541
Oignons*	621	96	25	4%	646
Total	15.576	96%	625	4%	16.200

Source : (Statbel, 2017).

Note : * Les superficies d'oignons ont fortement évolué depuis 2016 puisqu'elles atteignaient 1.229 ha en 2018 (dont 925 ha pour la transformation et 461 ha pour le frais). L'année de référence 2016 est utilisée dans ce tableau car la distinction frais/industrie n'est pas disponible pour toutes les cultures en 2017 et 2018.

b. Plan de développement stratégique 2018-2028

Le plan de développement stratégique de la filière horticole comestible publié fin 2018 par le Collège des producteurs et la Fédération wallonne Horticole (FWH) constitue une autre source comportant des estimations de superficies légumières en Wallonie (Collège des producteurs & FWH, 2018).

Le rapport fait état d'environ 16.000 ha pour la filière transformée (sans subdivision supplémentaire par légume) et de 4.000 ha pour la filière du frais. Selon ces chiffres, les superficies pour l'industrie représenteraient 80% des superficies légumières totales (Tableau 3).

Les ordres des grandeurs mentionnés semblent à première vue similaire aux données Statbel pour la filière transformée. Pour le marché du frais, par contre, on voit apparaître d'importantes différences entre les deux sources puisque les données du plan stratégique sont plus de six fois supérieures à celles de Statbel (Tableau 3).

Le paragraphe suivant vise à étudier de plus près les écarts observés entre les deux sources pour la filière du frais.

Tableau 3. Comparaison des superficies légumières en Région wallonne selon différentes sources.

Légume	Transformation		Frais		Total
	ha	%	ha	%	ha
Statistiques nationales ¹	15.576	96%	625	4%	16.200
Plan stratégique 2018 – 2028 ²	16.000	80%	4.000	20%	20.000

Sources :

¹(Statbel, 2017) ;

²(Collège des producteurs & FWH, 2018).

c. *Problématique des superficies dans la filière du frais*

Afin de tenter d'expliquer les différences de superficies observées pour la filière du frais entre les chiffres de Statbel et ceux du plan de développement stratégique (basés sur des estimations du CIM)², il convient de comparer ces écarts légume par légume (Tableau 4).

En particulier, des écarts très importants peuvent être observés pour les cultures de carottes et oignons. Selon les chiffres du CIM, ces deux cultures occupent 1.000 ha chacune, soit 50% des surfaces pour le frais à elles deux (voir Tableau 4).

Pour les petits pois et haricots verts, les chiffres du CIM confirment ceux de Statbel et l'hypothèse que ces cultures sont très minoritaires pour le marché du frais (voir Tableau 4). Les données Statbel semblent donc représentatives pour ces deux cultures. Selon les acteurs interrogés, les haricots verts pour le frais représenteraient une douzaine d'hectares. Les superficies dédiées aux petits pois pour le frais seraient inférieures à deux hectares à l'échelle de la région.

La tenue de statistiques sur les superficies légumières est donc complexe et fort variable d'une source à l'autre. Les raisons pouvant expliquer les écarts de chiffres sont résumés dans l'Encadré 1 ci-dessous.

Encadré 1. La tenue de chiffres de superficies légumières

On observe d'importants écarts au niveau des superficies rapportées par les statistiques nationales (Statbel) et les estimations du CIM, notamment au niveau des superficies pour le frais et en particulier pour les cultures de carottes et oignons. Trois éléments permettent d'expliquer ces différences :

1. Les agriculteurs ne remplissent pas systématiquement leurs déclarations PAC, en particulier les petits maraîchers, menant ainsi à une probable sous-estimation des superficies pour le marché du frais au niveau de Statbel ;
2. Il arrive que les agriculteurs remplissent les déclarations de façon imprécise, indiquant que leur culture est destinée aux industries de transformation plutôt qu'au marché du frais. Cette situation semble particulièrement probable dans le cas des carottes et oignons pour le frais, cultures étant assez « industrialisées ». Ceci résulte en une sous-estimation probable des superficies pour le marché du frais ainsi qu'une surestimation des superficies pour la transformation pour ces deux cultures dans Statbel.
3. D'autre part, il est intéressant de noter que les statistiques nationales représentent les superficies légumières à un instant ponctuel de l'année. Or, plusieurs cultures légumières peuvent se succéder sur une même année. Celles-ci ne sont donc pas reprises dans les statistiques nationales mais le sont bien par le CIM qui estime les superficies totales cultivées sur une année. Toutefois, ceci n'a pas d'impact pour les cultures de carottes et oignons pour lesquelles un seul cycle cultural est réalisé chaque année.

² Pour la filière du frais, les chiffres du plan stratégique proviennent en fait du Centre Interprofessionnel Maraîcher (CIM). Ceux-ci, en collaboration avec les différents acteurs de la filière (semenciers, producteurs, conditionneurs) établissent des estimations des superficies plantées pour chaque légume.

Tableau 4. Comparaison des superficies de légumes pour le frais en Région wallonne selon les statistiques nationales et les données du Centre Interprofessionnel maraîcher.

Légume (ha)	Statistiques nationales (2016) ¹	CIM (2017) ²
Petits pois	48	<2
Haricots verts	12	12
Carottes	43*	1.100
Oignons	25**	1.000
Chicons (racines de witloof)	167	800
Choux de Bruxelles	11	250
Légumes diversifiés	?	1000
Cultures protégées	?	40
Asperges	50	?
Autres légumes	202	?
TOTAL frais	625	4.000

Sources : ¹ (Statbel, 2017) ; ² (CIM, 2018).

Notes : *461 ha de carottes pour le frais en 2018 selon (Statbel, 2019b) ; ** 447 ha d'oignons pour le frais en 2018 (Statbel, 2019b).

d. Conclusion sur les superficies

Au vu de la diversité existante sur les différentes sources de données pour les superficies légumières, il a fallu faire un choix quant aux données sur lesquelles se baser pour la suite de l'étude.

Comme expliqué plus haut, les cultures de **petits pois et haricots** ne posent pas de problème. Pour ces cultures, l'étude part des superficies du CIM (CIM, 2018) pour le marché du frais et des données de Statbel pour la transformation.

Pour les cultures de **carottes et oignons**, il existe une divergence entre les sources. Pour la filière du frais, ce sont les données du CIM qui sont utilisées ci-après. Celles-ci devraient en effet refléter les superficies réellement cultivées puisqu'elles furent estimées en collaboration avec les acteurs de la filière. Pour la filière transformée, les superficies sont estimées en deux temps :

1. Dans un premier temps, la différence entre les superficies totales mentionnées par Statbel et les superficies pour le frais mentionnées par le CIM ont été calculées. En effet, les données pour la transformation retrouvées dans Statbel étant probablement surestimées (comme expliqué plus haut), cette étape permet d'éviter un potentiel double comptage de superficies (une partie des superficies du CIM pour le frais se retrouvant sans doute dans les superficies de Statbel pour la transformation). Il s'agit de l'étape 1 dans le Tableau 5.
2. Dans un deuxième temps, les estimations issues de ce calcul furent présentées à des acteurs de la filière transformée. En recoupant avec leurs données, il fut possible d'affiner les premières estimations et ainsi obtenir des valeurs a priori les plus proches de la réalité ³. Il s'agit de l'étape 2 dans le Tableau 5.

³ Ces superficies ont été établies sur base de contacts avec des industries de transformation ayant mis à disposition leurs chiffres et ayant fait une estimation des superficies développées par leurs concurrents. Il s'agit donc d'estimations.

Tableau 5. Estimations des superficies de carottes et oignons pour la transformation en Région wallonne au départ des Statistiques nationales et de données du CIM et via les acteurs de la transformation.

	Superficie totale	Superficie frais	Superficie transformation
Source - Année	Statbel - 2017	CIM - 2017	Déduction Statbel – CIM – Acteurs
Étape 1 – Différence Statbel – CIM			
Carottes	1.404	1.100	304
Oignons	1.187	1.000	187
Étape 2 – Affinement par les acteurs de la transformation			
Carottes	-	-	570
Oignons	-	-	226

Le Tableau 6 et la Figure 4 reprennent les valeurs issues de cet exercice, qui sont **utilisées pour la suite de l'étude**. Pour les petits pois et les haricots, les superficies pour le frais sont pratiquement négligeables (99% des surfaces pour la transformation). Pour les carottes et oignons par contre, la filière du frais prédomine (66% et 82% des surfaces respectivement). Au total pour ces quatre cultures, 85% des superficies sont dédiées à la transformation et 15% au marché du frais. L'année de référence utilisée est 2017 car il s'agit de l'année pour laquelle les estimations du CIM ont été réalisées.

Tableau 6. Superficies de petits pois, haricots verts, carottes et oignons pour le frais et la transformation en Région wallonne en 2017.

Légume	Transformation (2017)		Frais (2017)		Total	
	ha	%	ha	%	ha	%
Petits pois	8.171 ¹	99%	<2 ²	<1%	8.173	56%
Haricots verts	3.457 ¹	99%	12 ²	<1%	3.469	24%
Carottes	570 ³	34%	1.100 ⁴	66%	1.670	11%
Oignons	226 ³	18%	1.000 ⁴	82%	1.226	8%
Total	12.424	85%	2.114	15%	14.538	100%

Sources : ¹(Statbel, 2017) ; ²(CIM, 2018) & (entretiens acteurs, 2019) ; ³(entretiens acteurs, 2019) ; ⁴(CIM, 2018).

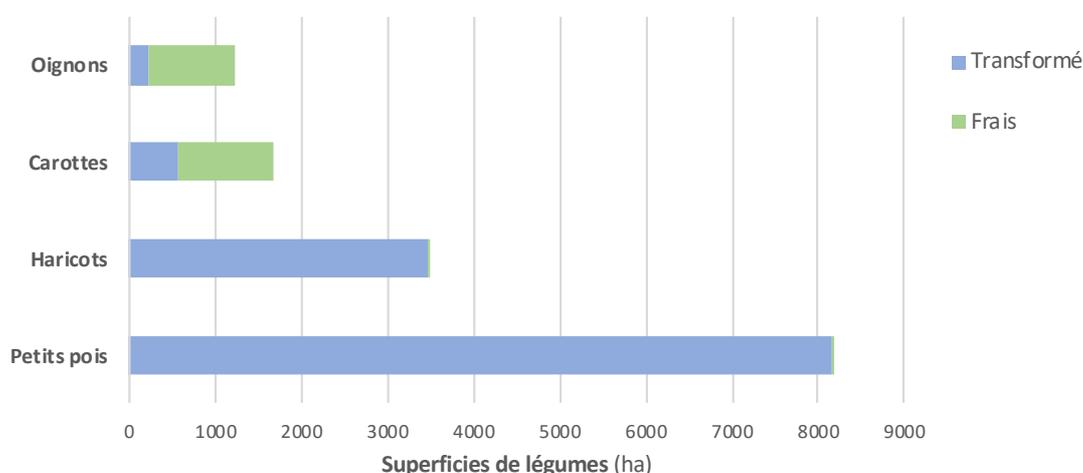


Figure 4. Répartition des surfaces de petits pois, haricots, carottes et oignons entre filière du frais et filière transformée en Région wallonne en 2017.

1.2.2 Organisation des filières, acteurs et commercialisation

a. Filière transformée

Comme mentionné précédemment, la production de légumes pour les industries de la transformation se fait majoritairement au moyen de contrats de culture avec les industries. Ces industries produisent des produits congelés et en conserve.

Les acteurs principaux sont le groupe Ardo pour les congelés, avec l'usine Hesbaye Frost située à Geer en Wallonie. En 2015, cette usine a produit environ 100.000 tonnes de produits surgelés, dont 10.000 tonnes de produits bio (soit 10%) (FWA, 2017). Le groupe est également présent dans le Hainaut. D'autres acteurs de la transformation incluent par exemple Dicogel, Pasfrost, etc. Pour les conserves, le principal acteur est le groupe Greenyard, basé à Sint-Katelijne-Waver, en Flandre. Ces différentes entreprises sont représentées par l'organisation professionnelle pour la transformation des légumes et le commerce des légumes industriels VEGEBE.

Les contrats entre industriels et agriculteurs peuvent se faire par l'intermédiaire d'une coopérative de producteurs ou non (par exemple, la coopérative Apligeer livre à Hesbaye Frost ; Ingro est un autre exemple de coopérative, qui livre à différents transformateurs tels qu'Ardo, D'Arta, etc.).

Les contrats de cultures définissent le prix payé au producteur, la quantité et qualité de la production, ainsi que les modalités de production (traitements phytosanitaires, etc.). Les différents travaux agricoles peuvent être pris en charge par le transformateur ou par l'agriculteur. Par exemple, si le semis et la récolte sont généralement réalisés par l'industriel, les opérations d'irrigation, traitements phytosanitaires, etc. peuvent généralement être entrepris par les agriculteurs eux-mêmes (Figure 5). Les entreprises de transformation fournissent donc un encadrement plus ou moins important aux agriculteurs. Alternativement, dans certains cas, les conseils peuvent également provenir des firmes phytos (en matière de produits phytopharmaceutiques - PPP).

Un acteur important en Région wallonne est le Centre Provincial Liégeois des Productions végétales et maraîchères (CPL Végémar). Ce centre pilote fournit des conseils auprès des agriculteurs et travaille en collaboration avec Hesbaye Frost.

b. Filière du frais

Dans la filière du frais, il existe plusieurs voies de commercialisation possibles (Figure 6).

Option 1. Via un intermédiaire

La première option consiste à passer par un intermédiaire. Ceux-ci sont nombreux et incluent les criées, centrales d'achats, grossistes (marchés du gros) ainsi que des entreprises de conditionnement.

Les **criées** pour la commercialisation de légumes se trouvent en Flandre. Ce sont celles-ci qui établissent les prix, en fonction de l'offre et de la demande. Les prix peuvent énormément fluctuer au cours de l'année. Les producteurs peuvent également vendre leur production à des **centrales d'achats**, qui fixent leurs prix sur base du prix des criées. Enfin, la commercialisation peut également se faire par les **marchés du gros** (principalement à Charleroi, Liège et Bruxelles). Spécifiquement pour les légumes biologiques, Interbio est l'unique grossiste en Région wallonne. Les commerçants présents dans ces marchés peuvent vendre leur propre production ou également s'approvisionner auprès des criées. Enfin, le cas des **entreprises de conditionnement** est expliqué dans l'Encadré 2.

Ces intermédiaires peuvent continuer à commercialiser les légumes frais sous forme « brute » (1^e gamme⁴) aux différents distributeurs (grande distribution, commerces locaux, magasins spécialisés), restaurateurs, etc. Alternativement, les légumes bruts peuvent également passer par une unité de découpe (légumerie) afin d'être commercialisés comme des légumes de 4^e gamme (lavés et découpés). A noter toutefois qu'on ne retrouve pas d'unité de découpe majeure en Wallonie, les principales entreprises de découpe se situant en Flandre.

Option 2. Commercialisation directe avec distributeurs

Alternativement, les producteurs peuvent ne pas passer par un intermédiaire et vendre leur production directement aux différents distributeurs (magasins spécialisés ou non).

Option 3. Circuits courts

Enfin, les légumes peuvent également être commercialisés en circuit court, par exemple par la vente à la ferme, la vente en marché hebdomadaire, la participation à des initiatives de types paniers bio, GASAP, etc. Il est important de noter que dans cette voie de commercialisation, la production de la ferme peut être complétée par des productions d'autres fermes. Ces productions complémentaires peuvent provenir directement d'autres producteurs mais également de grossistes, etc. C'est l'achat-revente. Par exemple, des maraîchers ne produisant pas de carottes ou d'oignons peuvent s'approvisionner chez des plus grands producteurs dans une optique de vente à la ferme afin de compléter leur offre (entretiens acteurs, 2019).

Parts de marché des différentes voies de commercialisation

En termes de parts de marché des différentes voies de commercialisation, 88% des achats de fruits et légumes frais en Belgique se font dans la grande distribution, environ 7% dans les magasins spécialisés et environ 5% via les circuits courts (Collège des producteurs & FWH, 2018).

Encadré 2. Conditionneurs et contrats de culture pour le marché du frais.

Tout comme dans la filière transformée, dans la filière du frais il arrive également que la production soit assurée au moyen de contrats de culture. Ceux-ci sont passés entre des agriculteurs et des conditionneurs (entreprises de conditionnement) et se rencontrent particulièrement en cultures de carottes et oignons. Les industriels prennent alors en charge certaines opérations agricoles (semis, récolte, triage, lavage, etc.) en plus de la commercialisation.

Anciennement, la coopérative de l'Yerne en Hesbaye constituait un acteur important au niveau de la commercialisation de carottes. Cette coopérative créée par quatre agriculteurs regroupait une vingtaine de producteurs et produisait environ 13.000 tonnes de carottes (biologiques et conventionnelles) par an, soit un peu plus de 20% de la production wallonne de carottes pour le frais. Les opérations prises en charge par la coopérative incluaient le déterrage, le tri, le lavage, l'emballage, et le conditionnement des carottes. Cependant, cette coopérative a fait faillite en 2015. Ce sont depuis lors des conditionneurs flamands ou hollandais qui ont pris le relais.

⁴ La 1^e gamme correspond aux légumes bruts, lavés ou non. Les conserves et les surgelés correspondent respectivement aux 2^e et 3^e gammes. La 4^e gamme correspond aux légumes frais « prêts à l'emploi » (crus, lavés, épluchés, taillés et conditionnés). Les légumes lavés, coupés et cuits correspondent à la 5^e gamme. Enfin, la 6^e gamme correspond aux légumes secs cuisinés (fèves, haricots, lentilles, pois...).

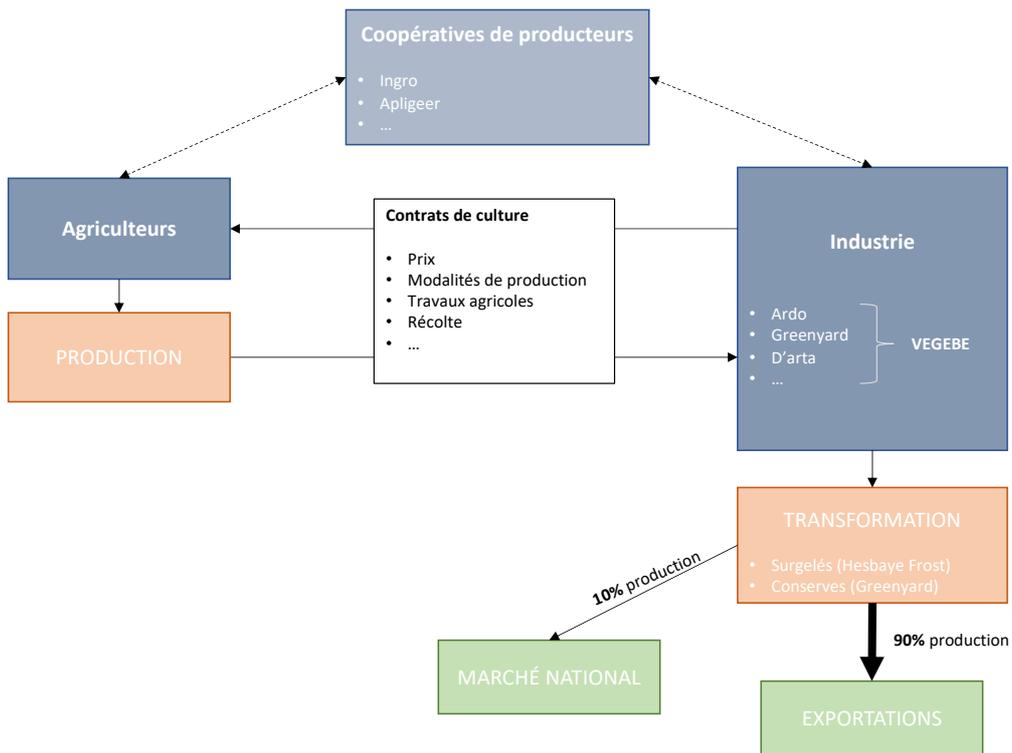


Figure 5. Organisation de la filière de légumes transformés.
Source des chiffres : (Collège des producteurs & FWH, 2018).

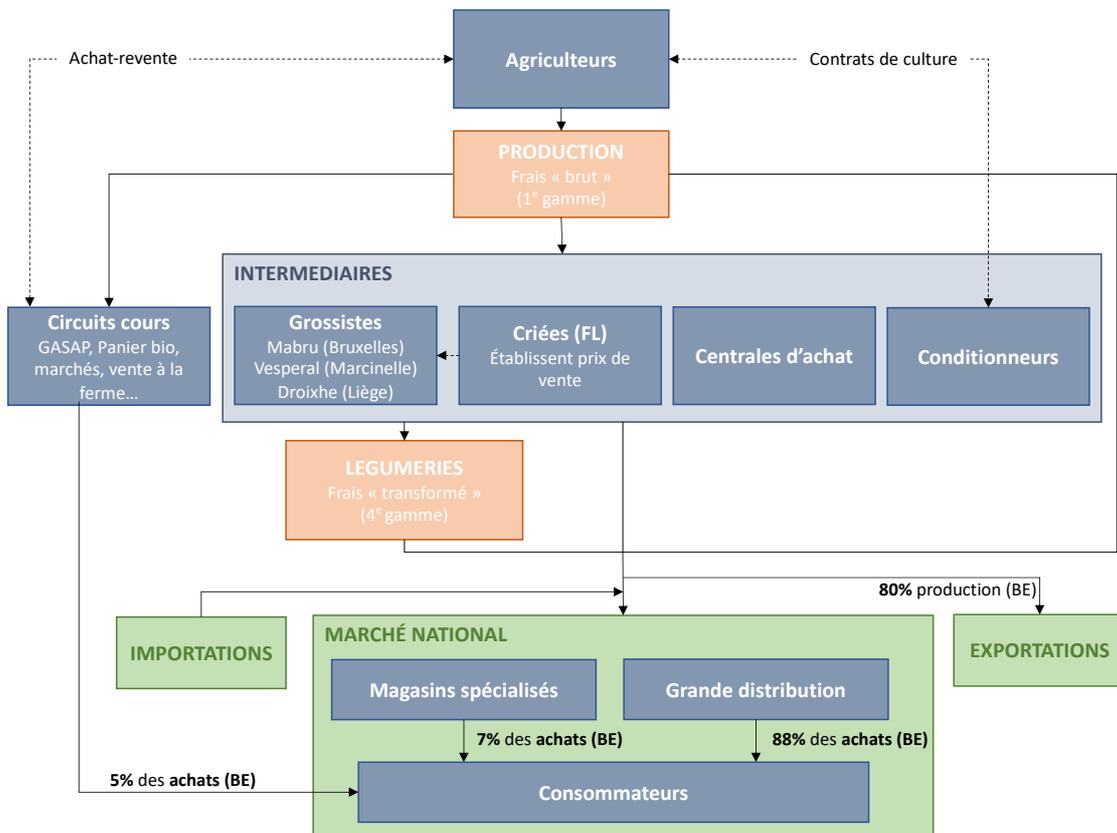


Figure 6. Organisation de la filière de légumes à destination du marché du frais.
Source des chiffres : (Collège des producteurs & FWH, 2018).

1.2.3 Nombre de producteurs/Exploitations productrices de légumes en Région wallonne

Le nombre spécifique de producteurs par légume (et donc pour les quatre légumes d'intérêt) n'est, à notre connaissance, pas disponible.

Pour l'ensemble des légumes, la filière transformée compterait près de 2.000 producteurs. Ceux-ci intègrent pour la plupart les cultures de légumes au sein de rotations avec des cultures céréalières, etc. (Collège des producteurs & FWH, 2018).

Au sein de la filière du frais, on retrouverait entre 185 et 350 producteurs. Le nombre de producteurs professionnels est estimé à 185 (Collège des producteurs & FWH, 2018), et il y aurait un nombre important de producteurs maraîchers semi-professionnels.

Ces chiffres sont supérieurs aux 1.767 exploitations mentionnées par Statbel pour 2018 (Statbel, 2019b). Ceci peut être partiellement dû au fait que certains producteurs ne remplissent pas les déclarations (voir Encadré 1).

1.2.4 Répartition/distribution régionale de la production

Tandis que la production pour le marché du frais est assez bien distribuée sur le territoire wallon (avec néanmoins une plus grande densité de producteurs dans le nord de la région), les parcelles destinées à la production de légumes pour l'industrie, elles, sont concentrées quasi-exclusivement au nord de la région, à proximité de la frontière avec la Flandre, et en particulier en Hesbaye (Figure 7).

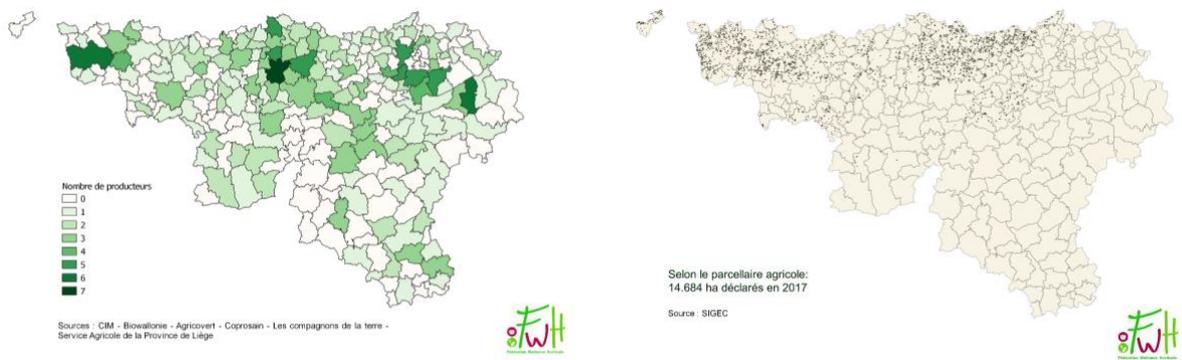


Figure 7. Distribution géographique des producteurs de légumes pour le frais (gauche) et des parcelles de légumes cultivées à destination de l'industrie (droite) en Région wallonne.

Source : (Collège des producteurs & FWH, 2018).

1.2.5 Volumes de production de légumes en Région wallonne

Selon les bilans d'approvisionnement belges, la production de légumes en plein champ en Belgique s'élevait à 1.224.308 tonnes en 2012-2013 (données les plus récentes) (Statbel, 2019a). Ce chiffre donne une indication de la production totale de légumes en Belgique mais n'est toutefois pas décliné par région, légume ou filière (frais ou transformé).

a. Filière du frais

Le CIM estime les volumes de production sur base des superficies (voir section 1.2.1) et de rendements moyens (CIM, 2018). Les principaux légumes en termes de volumes sont les carottes, les oignons et les tomates (Tableau 7).

Tableau 7. Estimation des volumes de production de légumes pour le frais en Région wallonne en 2017.

Légume	Superficie	Production	Rendement moyen
	ha	Tonnes	t/ha
Carotte	1.100	60.500	55
Oignon	1.000	50.000	50
Tomate	27	6.000	222
Courge	140	4.200	30
Chicon (forçage)	240	4.080	17
Courgette	52	2.548	49
Chou frisé	35	2.275	65
Panais	35	1.225	32
Chou-fleur	30	900	30
Chou pommé	35	875	25

Source : (CIM, 2018).

Note : Ces données ne reprennent pas les volumes de petits pois et haricots, mais on sait qu'ils sont très peu présents dans la filière du frais (cf. Tableau 6 et Figure 4 supra).

b. Filière transformée

De la même manière, des rendements moyens peuvent être appliqués aux superficies de légumes industriels. Les plus gros volumes de production se retrouvent pour les carottes (près de 60.000 tonnes) et les petits pois (près de 57.00 tonnes) (Tableau 8).

Tableau 8. Estimation des volumes de production de petits pois, haricots verts, carottes et oignons pour la transformation en Région wallonne en 2016.

Légume	Superficie ¹	Production	Rendement moyen
	ha	Tonnes	t/ha
Petits pois	8.142	56.994	7 ²
Haricots verts	3.220	32.200	10 ³
Carottes	1.498	59.920	40 ⁴
Oignons	621	31.000	50 ⁵

Sources : ¹(Statbel, 2017) ; ²(Strube, sans date) ; ³(Chambres d'Agriculture, 2012a) ; ⁴(Réseau GAB/FRAB, 2010) ; ⁵(Réseau GAB/FRAB, 2014).

Note : Les superficies reprises ici sont celles de 2016 car la distinction frais/industrie n'est pas disponible pour les petits pois et haricots vers en 2017 et 2018. Pour les carottes et oignons, ces superficies sont de 925 ha et 782 ha respectivement en 2018.

1.2.6 Consommation de légumes

En 2017, le niveau de consommation domestique de légumes frais en Belgique était en moyenne de 38,1 kg/capita/an. Le légume le plus consommé est la tomate (5,7 kg/capita/an), suivi de la carotte (5,6 kg/capita/an) et l'oignon (4,4 kg/capita/an) (Collège des producteurs & FWH, 2018) (Tableau 9).

Selon l'enquête de consommation alimentaire de 2016, la consommation de légumes (frais et transformés) était en moyenne de 145 g/capita/jour pour l'ensemble de la population belge, soit 52,9 kg/cap/an (De Ridder et al., 2016). Parmi les légumes d'intérêt, les légumineuses à gosses (p.ex. haricots, petits pois, etc.) représentent 5 g/capita/jour (2,0 kg/capita/an), les racines et tubercules représentent 15 g/capita/jour (5,6 kg/cap/an) et les légumes bulbes (p.ex. oignons) représentent 9 g/capita/jour (3,3 kg/Capita/an) (De Ridder et al., 2016) (Tableau 9).

Les différences entre les deux sources sont attribuables aux différences de périmètres et de terminologie (légumes frais vs. légumes totaux ; carottes vs. racines et tubercules ; oignons vs. légumes bulbes). On peut toutefois noter que les quantités de *racines et tubercules* (enquête de consommation alimentaire) et de *carottes* (plan de développement stratégique) sont similaires alors que la première catégorie inclut d'autres légumes telles que le radis, le navet, le panais, etc. A l'inverse, la catégorie *légumes-bulbe* (enquête de consommation alimentaire) dans laquelle on retrouve les oignons, échalotes, ail, etc. est inférieure à la catégorie *oignons* dans le plan de développement stratégique (Tableau 9).

Tableau 9. Consommation moyenne de légumes par la population belge.

	g/cap/jour	kg/cap/an	kt/an
Plan de développement stratégique ¹			
Total légumes frais	104	38,1	137
- Carottes	15	5,6	20
- Oignons	12	4,4	16
Enquête de consommation alimentaire ²			
Total légumes	145	52,9	191
- Légumineuses à gousses (p.ex. haricots)	5	2,0	7
- Racines et tubercules (p.ex. carottes)	15	5,6	20
- Légumes-bulbes (p.ex. oignons)	9	3,3	12

Source : ¹(Collège des producteurs & FWH, 2018) ; ²(De Ridder et al., 2016).

1.2.7 Auto-apvisionnement et flux internationaux

a. Situation générale

Au niveau **belge**, l'auto-apvisionnement (le rapport entre la production nationale et la consommation nationale) en légumes était de 149% en 2012-2013 (Statbel, 2019a). La Belgique a donc un potentiel exportateur, notamment au niveau des tomates, laitues et chicons (Collège des producteurs & FWH, 2018).

b. Flux internationaux dans la filière du frais et la filière transformée

Pour la filière du **frais**, au **niveau national**, 80% de la production est exportée (surtout vers les pays voisins tels que l'Allemagne, les Pays-Bas et la France ; voir Figure 6 et Figure 8) tandis que 20% sont consommés sur le marché belge (Collège des producteurs & FWH, 2018).

Pour la filière **transformée**, au **niveau régional wallon**, 90% des légumes destinés à la transformation sont exportés internationalement (Figure 5). De fait, la Belgique était en 2015 le plus grand exportateur européen de légumes surgelés avec un volume de 1,35 millions de tonnes, ce qui équivaut à près d'un tiers (31%) de la production européenne (Collège des producteurs & FWH, 2018).

Ceci est reflété dans le Tableau 10 et la Figure 8 qui indiquent que la Belgique est un exportateur net de légumes (en valeur monétaire) avec un solde net de 642 millions d'euros en 2017 (Departement Landbouw en Visserij, 2018). Ce solde exportateur net est dû à la filière transformée puisque la Belgique est un importateur net pour la filière du frais (Tableau 10).

Tableau 10. Flux internationaux de légumes frais et transformés en Belgique en 2017 (en millions d'euros).

Flux (millions d'euros)	Imports	Exports	Net
Frais	895	828	-68
Transformé	1.047	1.756	709
Total en Belgique	1.942	2.584	642
<i>dont intra UE-28</i>	<i>1.718</i>	<i>2.343</i>	<i>625</i>

Source : (Departement Landbouw en Visserij, 2018)

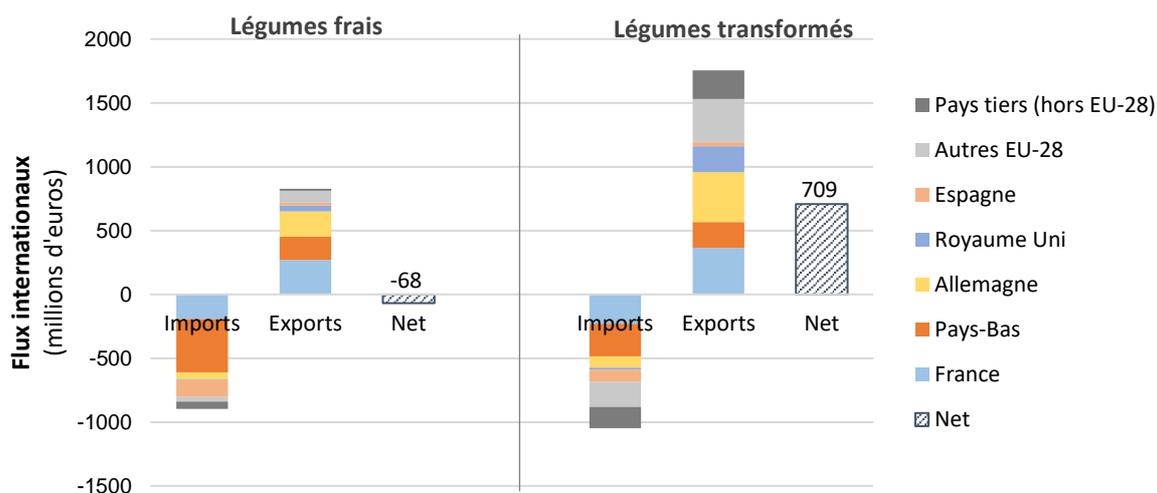


Figure 8. Flux internationaux de légumes frais et transformés en Belgique en 2017 (en millions d'euros).

Source : (Departement Landbouw en Visserij, 2018).

1.2.8 Chiffres d'affaires

En termes de chiffres d'affaires, à l'échelle de la Région wallonne, la production de légumes pour la transformation représente 45 millions d'euros et les légumes à destination du marché du frais 40 millions d'euros (Collège des producteurs & FWH, 2018). Il est intéressant de noter ici que la différence entre les deux filières n'est pas si importante en termes de chiffres d'affaires alors que les superficies sont majoritairement destinées à l'industrie.

Le chiffre d'affaire de l'ensemble de la production horticole wallonne (en incluant l'arboriculture fruitière et les fraises et petits fruits) s'élève à 130 millions d'euros. Les légumes à destination de l'industrie et du frais représentent dès lors 67% de ce chiffre d'affaire total (35% et 31% respectivement) (Collège des producteurs & FWH, 2018).

1.2.9 Main d'œuvre

En termes de main d'œuvre, les productions à destination de l'industrie ainsi que les productions pour le frais sur grandes surfaces requièrent généralement peu de main d'œuvre, de par leur niveau de mécanisation généralement important. Toutefois, en cultures bio, cette main d'œuvre peut y être plus conséquente suite à la nécessité de recourir au désherbage manuel.

Les productions à destination du frais sur surfaces plus réduites (moyennes et petites surfaces) sont quant à elles plus demandeuses en main d'œuvre, de par le degré de mécanisation moins important, tant pour l'entretien des cultures que pour leur récolte (Collège des producteurs & FWH, 2018).

1.3 Importance du maraîchage sur petites et moyennes surfaces (PMS) dans la filière légumière wallonne

Mis à part la distinction entre production pour le marché du frais et pour les industries de transformation, il est également intéressant de se pencher sur le type d'exploitations et de producteurs assurant la production de légumes. En effet, comme annoncé précédemment, on retrouve au niveau des producteurs de légumes tant des agriculteurs en grandes cultures, qui incorporent des légumes dans leurs rotations, que des petits maraîchers travaillant sur moins de 2 ha. L'objectif de cette section est de tenter d'identifier sur quels types d'exploitations les quatre cultures étudiées sont majoritairement produites. Il s'agit ici d'une analyse préliminaire qui est approfondie plus loin (paragraphe 3.5.2 ; Tableau 31 et Figure 13).

Afin de faciliter cet exercice, la classification suivante proposée par (Dumont, 2017)⁵ a été utilisée :

- Maraîchage sur petites surfaces : superficies brutes de légumes < 2,5 ha ;
- Maraîchage sur moyennes surfaces : superficies brutes de légumes de 2-10 ha ;
- Maraîchage sur grandes surfaces : superficies brutes de légumes de 12-38 ha ;
- Productions en grandes cultures : superficies brutes de légumes > 38 ha.

1.3.1 Production pour la transformation

Pour les quatre cultures étudiées, la majorité des superficies sont dédiées à la transformation (85% des superficies totales de petits pois, haricots verts, carottes et oignons ; voir Tableau 6). Or, selon le plan de développement stratégique 2018 – 2028, les cultures pour l'industrie se font sur des surfaces moyennes à grandes, généralement supérieures à 20 ha (Collège des producteurs & FWH, 2018). Toutefois, en considérant une superficie totale d'environ 12.424 ha (Tableau 6) ainsi que 2.000 producteurs (section 1.2.3), on obtient une superficie moyenne par exploitation d'environ 6 ha, soit moins d'un tiers. Il se pourrait donc que l'on retrouve une production pour la transformation sur des surfaces plus réduites (moyennes) également. Néanmoins, au vu des informations collectées lors d'entretiens acteurs, il semble possible d'affirmer que la place du maraîchage sur petites surfaces dans cette filière semble limitée voire nulle.

1.3.2 Marché du frais

A l'inverse de la filière transformée, les cultures dans la filière du frais se feraient sur des surfaces généralement plus réduites, avec notamment la présence de maraîchage sur petites et moyennes surfaces (entretiens acteurs, 2019 ; Collège des producteurs & FWH, 2018).

Toutefois, concernant les quatre cultures étudiées, et plus précisément les carottes et oignons (les superficies de petits pois et haricots pour le frais étant très limitées), il semblerait que l'on retrouve également une présence importante de cultures par contrat, à priori sur moyennes et grandes surfaces. Ces deux cultures seraient donc produites dans tous types d'exploitations (y compris des maraîchers sur petites surfaces), mais avec sans doute une part importante de la production ayant lieu en plein champ et sur grandes surfaces.

⁵ A noter que cette classification a initialement été conçue pour caractériser la production légumière à destination du marché du frais (voir Annexe 3).

1.4 Production biologique

Ce paragraphe reprend les données qui sont disponibles concernant la production de légumes biologiques en Région wallonne.

1.4.1 Superficies et évolutions historique

Selon Biowallonie, il y avait en 2018 1.794 ha de légumes bio en Région wallonne. Ceci représente près de 10% de la superficie légumière wallonne en 2018 (18.143 ha) (Biowallonie, 2019).

Le secteur a connu une croissance considérable au cours des dernières années puisqu'en 2011 le secteur n'occupait que 372 ha, ce qui correspond à une croissance de +382% sur la période 2011-2018 (Figure 9). Entre 2017 et 2018, la superficie de légumes bio a augmenté de près de 600 ha (1.195 ha en 2017 à 1.794 ha en 2018) (Biowallonie, 2019).

1.4.2 Filière du frais et filière transformée

Les données de Biowallonie ne permettent pas la désarticulation entre filière du frais et filière transformée. Certains éléments de caractérisation sont toutefois disponibles :

- Selon le plan de développement stratégique de la filière, le bio représenterait 4 à 5% des superficies en production légumière pour l'industrie de la **transformation** (Collège des producteurs & FWH, 2018).
- Pour la filière du **frais**, le CIM suit une quarantaine de producteurs bio, représentant une surface d'environ 200 ha. Toujours selon le CIM, les superficies dédiées au frais représentent environ 4.000 ha. Le bio atteindrait dès lors au moins 5% des surfaces. Ce pourcentage est cependant probablement plus élevé et pourrait s'approcher des 10% déduits des chiffres de Biowallonie si l'on inclut tous les producteurs bio non suivis par le CIM.

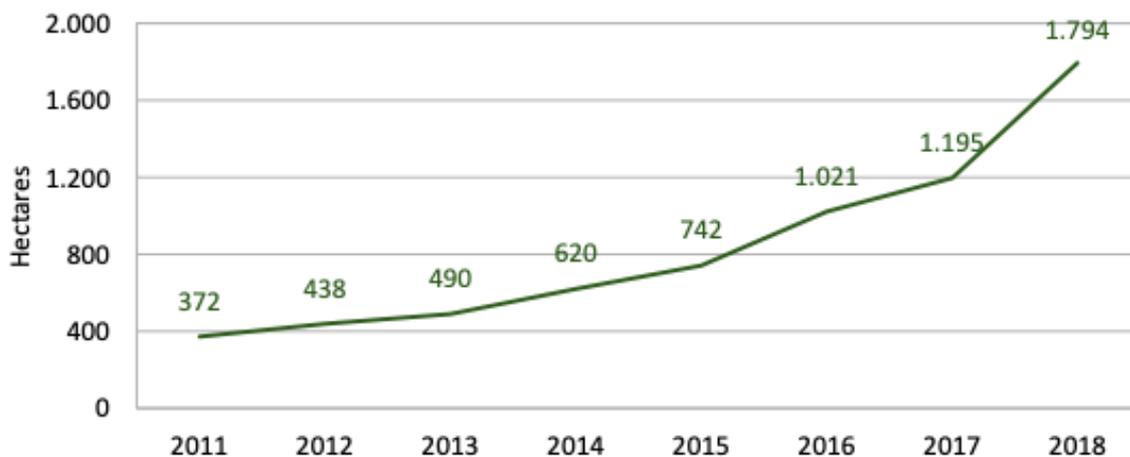


Figure 9. Évolution des superficies légumières bio en Région wallonne (en ha).

Source : (Biowallonie, 2019).

1.5 Conclusions à ce stade

Les points suivants, repris dans le Tableau 11, résument les premiers éléments de caractérisation de la filière légumière wallonne, au niveau de la filière de production (frais vs. transformé), de la destination de la production (exportation vs. marché local) et du type d'exploitations impliquées (maraîchage sur petite surface vs. grandes cultures).

1. La superficie légumière wallonne en plein air est en majorité dédiée à la transformation (entre 80% et 96%).

→ Ceci est également valable pour les quatre cultures sélectionnées (voir Tableau 6). En particulier pour les petits pois et haricots, les superficies pour le frais sont négligeables. Pour ces deux cultures, l'analyse portera dès lors principalement sur la filière transformée. Pour les carottes et les oignons, les superficies sont plus importantes pour le frais et il est dès lors plus intéressant de considérer tant la filière du frais que la filière transformée.

2. Le maraîchage sur petites et moyennes surfaces (PMS) est limité dans la filière transformée. On retrouve à priori **plus de maraîchage sur PMS dans la filière du frais**. Toutefois, il est difficile de quantifier l'importance du maraîchage sur PMS au sein la filière du frais.

→ Au vu des cultures étudiées, le focus de l'étude portera principalement sur des productions en grandes cultures ou sur grandes surfaces, et moins sur des exploitations de type maraîchage sur petites et moyennes surfaces. Ceci est particulièrement le cas pour les petits pois et haricots verts, dont les superficies pour le frais sont très réduites. Les cultures de carottes et oignons semblent également être majoritairement cultivées sur moyennes et grandes surfaces bien que l'on retrouve ces cultures également dans des systèmes maraîchers sur plus petites surfaces. Cette question est approfondie au paragraphe 3.5.2 (Tableau 31 et Figure 13).

3. La majorité de la production est destinée à l'exportation. En particulier pour les légumes transformés, 90% de la production wallonne est exportée (voir paragraphe 1.2.6).

Tableau 11. Premiers éléments de caractérisation de la production légumière en Région wallonne.

	Surface (ha)	Nombre approximatif de producteurs	Superficie moyenne des parcelles	Principales cultures
Cultures pour la transformation	Statbel et CIM : environ 16.000 ha	Environ 2.000 (CIM)	6 - 20 ha ¹	Petits pois, haricots verts, carottes
Cultures pour le marché du frais	Statbel : 625 ha CIM : 4.000 ha ²	Entre 180 et plus de 300 (CIM)	Variable (voir Dumont, 2017)	Oignons, carottes
Total des cultures légumières	Statbel : 18.000 ha CIM : 20.000 ha	Statbel : 1.800 CIM : 2.200	-	-

Notes :

¹ Selon le Collège des Producteurs & FWH (2018), la production de légumes pour la transformation a lieu sur des parcelles généralement supérieurs à 20 ha pour une même culture. Cependant, en considérant un total de 12.424 ha et 2.000 fermes, cela fait une moyenne de 6 ha par ferme. Il se pourrait donc que l'on retrouve une production pour la transformation sur des surfaces plus réduites (moyennes) également.

² Voir Encadré 1 pour l'explication des différences de superficies entre les données du CIM et de Statbel.

Chapitre 2 Utilisation moyenne d'intrants pour les cultures légumières

2.1 Utilisation de pesticides

Une première caractérisation de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques (PPP) en culture légumière en Wallonie est possible grâce aux données des rapports du Comité Régional Phyto (CRP), couvrant la période 2005-2015 (avec une absence de données pour 2010).

Ces données se basent sur les échantillons de la Direction de l'Analyse Économique Agricole (DAEA). On y retrouve cinq classes culturales correspondant aux cultures légumières : les *légumes en cultures extensives de plein air*, les *légumes en culture intensive (y compris forçage de witloof)* ; les *chicorées witloof (production de chicons sans forçage)* ; les *pois verts (pour la conserverie)* et les *haricots verts (pour la conserverie)*. Cependant, pour ces classes culturales, les valeurs sont à traiter avec précaution car les échantillons contiennent un nombre limité d'exploitations. Une extrapolation à l'échelle de l'ensemble de la Région wallonne est faite dans les rapports du CRP mais uniquement pour les cultures les plus consommatrices de PPP, qui n'incluent pas les cultures légumières.

Néanmoins, si l'on ne dispose pas de données spécifiques à la filière légumière, selon le CRP, le secteur horticole comestible représentait 7% des quantités de substances actives extrapolées pour l'ensemble de la Région wallonne en 2015 (Comité Régional Phyto, 2019). Ces 7% se répartissent de la manière suivante : 76% pour les vergers basses tiges ; **11% pour les légumes de plein air** ; 9% pour les fraises ; **4% pour les pois verts (conserverie) et <1% pour les haricots verts (conserverie), chicorées witloof et petits fruits réunis** (voir Figure 36 en Annexe 2).

L'utilisation de PPP varie en fonction des cultures et des années. En moyenne sur la période 2005-2015, la classe culturelle des *légumes en culture intensives (y compris le forçage de witloof)* est celle qui utilise le plus de PPP par surface (6,2 kg s.a.⁶/ha), suivi des *légumes en culture extensive en plein air* (3,6 kg s.a./ha), des *haricots verts pour la conserverie* (3,1 kg s.a./ha) et des *pois verts pour la conserverie* (2,3 kg s.a./ha ; Tableau 12 et Tableau 13).

Pour certaines catégories, il semblerait que l'utilisation par hectare ait évolué récemment. Ainsi, l'utilisation de PPP pour les pois verts semble avoir augmenté au cours de dernières années (moyenne de 3,2 kg s.a./ha sur la période 2011-2015 vs. 1,5 kg s.a./ha pour 2005-2009). A l'inverse, l'utilisation de PPP pour la catégorie *légumes en culture extensive plein air* semble avoir diminué (moyenne de 1,3 kg s.a./ha pour 2011-2015 vs. 5,9 kg s.a./ha pour 2005-2009). Ceci pourrait être dû en partie à des changements de pratiques, mais aussi être lié à un changement de méthodologie dans les rapports du CRP ou à l'homologation/interdiction de certains produits (entraînant l'utilisation d'autres produits plus ou moins efficaces). A nouveau, il convient de rappeler que ces données sont basées sur un nombre réduit d'exploitations et qu'il faut donc les considérer avec précaution.

Comparé à d'autres cultures telles que les céréales, l'utilisation relative (kg s.a./ha) de PPP par les cultures légumières n'est pas négligeable (comme le montre la Figure 10 avec le froment d'hiver comme point de comparaison).

⁶ L'abréviation s.a. est utilisée pour *substances actives*.

Tableau 12. Utilisation de PPP en cultures légumières en Région wallonne entre 2005 et 2010.

Classe culturale	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	kg s.a./ha					
Légumes en culture extensive de plein air	5,9	4,4	8,8	8,0	2,4	nd
Légumes en cult. intensive (y compris forçage du witloof)	6,7	7,5	2,4	6,2	7,0	nd
Pois verts (pour la conserverie)	1,5	1,0	1,3	1,8	2,0	nd
Haricots verts (pour la conserverie)	5,3	2,1	1,8	1,6	3,6	nd
Chicorée witloof (production de chicons, sans forçage)	0,5	1,0	1,1	0,3	0,3	nd

Source : (Lievens, Janssens, & Bragard, 2013).

Note : L'abréviation *nd* indique une absence de données disponibles.

Tableau 13. Utilisation de PPP en cultures légumières en Région wallonne entre 2011 et 2015.

Classe culturale	2011	2012	2013	2014	2015	Moyenne 2005-2015
	kg s.a./ha					
Légumes en culture extensive de plein air	1,2	1,1	1,6	1,2	1,4	3,6
Légumes en cult. intensive (y compris forçage du witloof)	7,6	nd	nd	nd	nd	6,2
Pois verts (pour la conserverie)	2,6	3,5	3,2	3,6	3,0	2,3
Haricots verts (pour la conserverie)	3,6	3,3	2,5	3,7	3,1	3,1
Chicorée witloof (production de chicons, sans forçage)	3,0	2,8	1,8	1,0	1,5	1,3

Source : (Comité Régional Phyto, 2015, 2017).

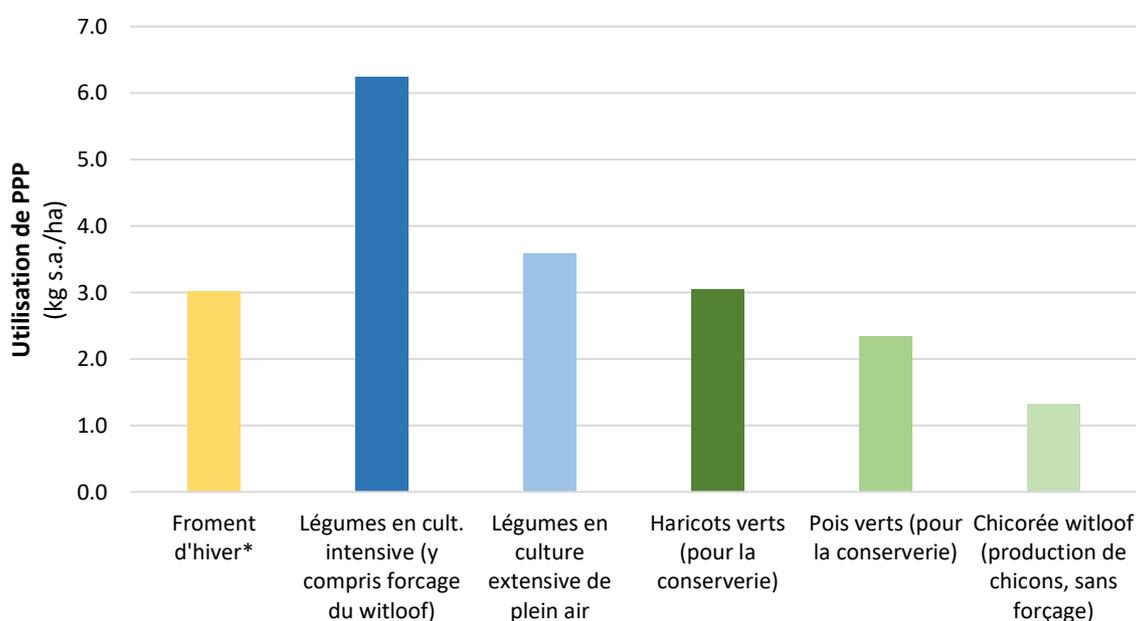


Figure 10. Utilisation moyenne de PPP sur différentes cultures en Région wallonne entre 2005 et 2015.

Source : (Comité Régional Phyto, 2015, 2017).

Note : Les chiffres pour les cultures légumières sont issus d'échantillons de la DAEA et sont basés sur un nombre réduit d'exploitations. Le froment d'hiver est repris ici à titre de comparaison (valeur issue d'une modélisation à l'échelle de la région wallonne).

2.2 Utilisation d'engrais azotés

De façon absolue, la filière légumière wallonne n'est pas très demandeuse en engrais azotés. En effet, 98% de l'utilisation d'engrais azotés est attribuable aux filières des céréales, pommes de terre, betteraves, bovins lait et bovins viande ; les 2% restants étant donc répartis parmi l'ensemble des autres filières agricoles wallonnes, y compris la filière légumière. La contribution de celle-ci à l'utilisation totale d'engrais azotés en Wallonie est donc limitée (Petel, Antier, & Baret, 2019).

En termes relatifs, les apports en engrais azotés sur les quatre cultures légumières étudiées sont relativement faibles. En effet, les petits pois et haricots verts (les deux principales cultures à l'échelle régionale en termes de surfaces) sont des légumineuses et ont donc la capacité de fixer l'azote de l'air. Il n'est dès lors souvent pas nécessaire d'apporter d'engrais azotés sur ces cultures. Des apports peuvent avoir lieu mais dans des doses limitées. La culture de carotte (la troisième en termes de surfaces au niveau régional) demande également peu d'engrais azotés (Heens, 2013).

Ainsi, pour les petits pois, des apports autour de 30 kg N/ha peuvent se justifier. Pour les haricots verts, le conseil de fumure délivré par la Région de Liège sur la période 2010-2012 était de 30 kg N/ha en moyenne avec un maximum de 80 kg N/ha. Pour les carottes, le conseil de fumure sur la même période était de 12 kg N/ha en moyenne avec un maximum de 53 kg N/ha (Heens, 2013). Ces doses sont significativement plus faibles qu'en cultures de céréales par exemple (Antier, Petel, & Baret, 2018a) (Tableau 14 et Figure 11).

Tableau 14. Utilisation d'engrais azotés sur différentes cultures légumières en Région wallonne.

Culture	Quantité ¹ kg N/ha	Mesure
Petits pois	30	Si conditions difficiles
Haricots verts	30	Moyenne 2010-2012
	80	Max 2010-2012
Carottes	12	Moyenne 2010-2012
	53	Max 2010-2012

Source : ¹ (Heens, 2013).

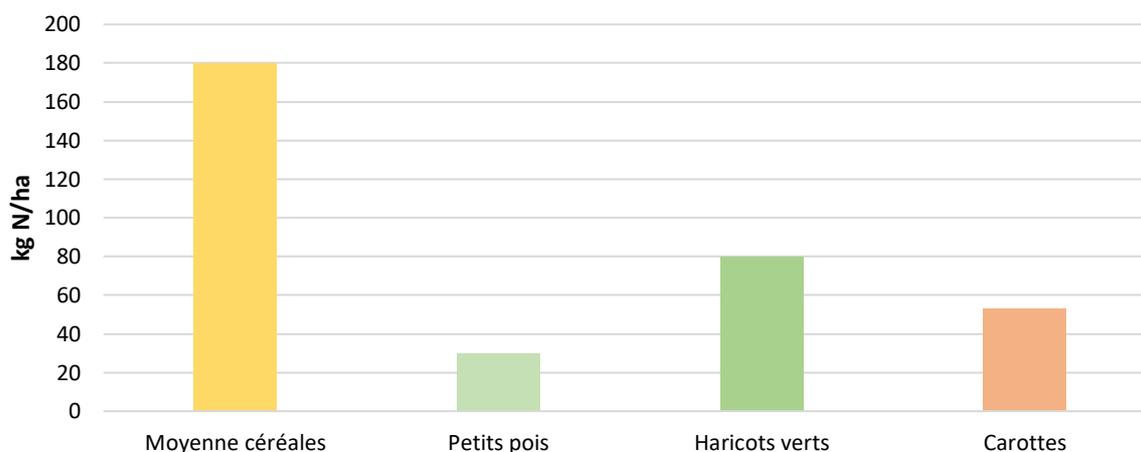


Figure 11. Utilisation d'engrais azotés sur différentes cultures légumières en Région wallonne.

Sources : (Antier, Petel, & Baret, 2018a) pour les cultures céréalières ; Heens (2013) pour les cultures légumières.

Note : Il est important de noter que pour les cultures céréalières, il s'agit d'apports moyens, tandis que pour les cultures légumières, il s'agit d'apports maximaux.

Chapitre 3 Caractérisation des modes de production

3.1 Introduction

Afin de mettre en évidence la diversité des pratiques rencontrées dans les quatre cultures légumières wallonnes étudiées, cette section vise à établir et présenter une typologie des systèmes de production.

On entend par **système de production** la combinaison de moyens (ressources et pratiques) mobilisés par un agriculteur pour réaliser une production, selon une certaine logique et des objectifs (Antier, Petel, & Baret, 2018a).

Il n'existe à notre connaissance pas de référence partagée entre les acteurs décrivant la diversité des systèmes de production et les pratiques associées pour les quatre légumes étudiés⁷. S'il existe des itinéraires techniques comparant certaines pratiques, ceux-ci sont généralement focalisés sur une dimension bien spécifique et portent généralement sur un échantillon réduit.

3.2 Démarche adoptée

3.2.1 Paramètres étudiés

La première étape consiste à identifier les différents systèmes et à les caractériser selon différents paramètres tels que les **superficies moyennes des parcelles**, les **rendements**, l'utilisation d'intrants (en particulier les **PPP**, ainsi que les **engrais azotés**⁸) et les niveaux de **main d'œuvre**⁹. Enfin, suite à cette caractérisation, la **part des différents systèmes** est estimée.

Ces paramètres sont estimés pour chaque culture légumière et chaque système. Toutefois, d'après les experts rencontrés, certains paramètres sont considérés comme constants à travers différentes cultures légumières. Plus spécifiquement, il s'agit des parts des systèmes de production et des superficies moyennes des parcelles au sein de la filière transformée.

3.2.2 Méthodologie et sources

a. Utilisation de données statistiques

La quantification des paramètres techniques n'a pu être réalisée au départ de données statistiques par manque de disponibilité et de représentativité¹⁰.

En effet, comme explique plus haut (section 2.1), les échantillons de données collectées par la DAEA dans le cadre des enquêtes agricoles annuelles comportent trop peu d'exploitations légumières pour obtenir une représentativité statistique des pratiques rencontrées en cultures légumières à l'échelle de la région.

⁷ La typologie développée dans la thèse d'Antoinette Dumont (Dumont, 2017) a été utilisée comme point de départ sans toutefois s'y limiter car celle-ci est spécifique à la filière du frais (voir Annexe 3).

⁸ Puisque les cultures étudiées sont peu exigeantes en termes de fertilisation azotée (voir section 2.2), le focus principal de la typologie concerne l'utilisation de PPP plutôt que l'utilisation d'engrais azotés.

⁹ Il est important de mentionner que l'étude ne se centre pas sur les aspects économiques. Toutefois, elle fournit des premiers éléments d'évaluation via l'estimation des besoins en main d'œuvre.

¹⁰ Contrairement aux études régionales similaires réalisées sur les filières des céréales (Antier, Petel, & Baret, 2018a), des pommes de terre (Antier, Petel, & Baret, 2018b), du lait (Petel, Antier, & Baret, 2018a) et de la viande bovine (Petel, Antier, & Baret, 2018b).

De plus, les quatre classes culturelles légumières retrouvées dans les échantillons DAEA (*pois verts (pour la conserverie) ; haricots verts (pour la conserverie) ; légumes en cultures extensive de plein air et légumes en culture intensive*) ne correspondent pas directement aux quatre légumes étudiés ici ¹¹.

b. Processus itératif et participatif

Par conséquent, les typologies présentées ci-dessous ont été construites au départ de données de la littérature (voir itinéraires techniques en Annexe 4) qui ont ensuite été confrontées aux connaissances d'acteurs et experts du secteur afin de les valider, de les affiner et de les compléter si besoin. Elles sont ainsi le résultat d'un processus itératif et participatif. Au total, 17 experts ont été consultés dans le cadre de l'étude, soit au moyen d'entretiens individuels soit lors d'un focus group collectif (voir Annexe 1 pour plus d'informations concernant le processus de validation et d'évaluation de l'étude).

c. Caractérisation des paramètres étudiés

En particulier, des estimations avaient été identifiées au préalable pour certains paramètres tels que les **rendements moyens**, les niveaux d'utilisation d'**herbicides** et les niveaux de **fertilisation azotée** moyens. Toutefois, ces paramètres n'étaient pas forcément différenciés par système de production. Des nuances ont donc été apportées par les acteurs.

Pour la quantification des autres paramètres (utilisation de **fongicides** et **insecticides**, **superficies moyennes des parcelles**, niveaux de **main d'œuvre**), aucune donnée n'avait pu être trouvée au préalable dans la littérature et les résultats présentés ici sont donc directement le fruit des entretiens menés avec les acteurs de la filière.

Les informations présentées dans les tableaux ci-dessous reposent donc grandement sur les estimations fournies par les experts. L'origine des différentes données ainsi que leur niveau de fiabilité est mentionnée dans les tableaux de typologies, selon les indications fournies au Tableau 15.

Tableau 15. Sources utilisées pour la conception et la caractérisation des typologies de modes de production et niveaux de confiance.

Indication	Explication
E	La donnée provient d'estimation par les experts rencontrés.
E1	Indique une certaine incertitude de la part des experts.
E2	Indique un bon niveau de certitude de la part des experts.
E3	Indique un niveau de certitude élevé de la part des experts.
L	La donnée provient de la littérature , avec confirmation et ajustement éventuel par les acteurs rencontrés.
S	La donnée provient de statistiques nationales .

¹¹ Si les deux premières catégories correspondent aux cultures de petits pois et haricots, on ne retrouve pas de catégories spécifiques pour les carottes et oignons, ces cultures se retrouvant probablement dans les deux autres catégories, plus génériques et regroupant plusieurs légumes.

3.2.3 Organisation de la typologie

Pour chaque culture, une distinction est faite entre la filière transformée (T) et la filière du frais (F). Ceci s'explique par le fait qu'on n'y retrouve pas exactement les mêmes modes de production. En effet, les acteurs interrogés s'accordent à dire que l'on retrouve deux systèmes principaux, tant en frais qu'en transformé, à savoir le *conventionnel raisonné* et le *bio*. Cependant, on retrouve dans chaque filière un système supplémentaire : le *conventionnel classique* en transformé et le *zéro-traitement* en frais. Ces deux systèmes sont largement minoritaires par rapport aux deux précédents (voir *infra*, paragraphes 3.3.2 et 3.4.2)

Les quatre légumes étudiés ont donc été caractérisés pour les filières (frais et/ou transformé) dans lesquelles ils sont effectivement largement présents. Pour la filière transformée, ceci inclut les petits pois, haricots et carottes. Pour la filière du frais, cela comprend les haricots, carottes et oignons. Ce choix s'explique par la moindre importance (en termes de superficies) des cultures d'oignons au sein de la filière transformée et des cultures de petits pois au sein de la filière du frais, comparativement aux autres légumes (voir Tableau 6)¹².

En résumé, trois légumes ont été étudiés dans chaque filière, avec trois systèmes de production par filière, comme illustré au Tableau 16 et à la Figure 12.

Tableau 16. Systèmes de production considérés pour les cultures légumières étudiées et filières correspondantes.

	Filière transformée (T)	Filière du frais (F)
Légumes étudiés	Petits pois, haricots, carottes	Haricots, carottes, oignons
Système de production		
Conventionnel « classique » (CC)	X	-
Conventionnel « raisonné » (CR)	X	X
Biologique (Bio)	X	X
Zéro-traitement (ZT)	-	X

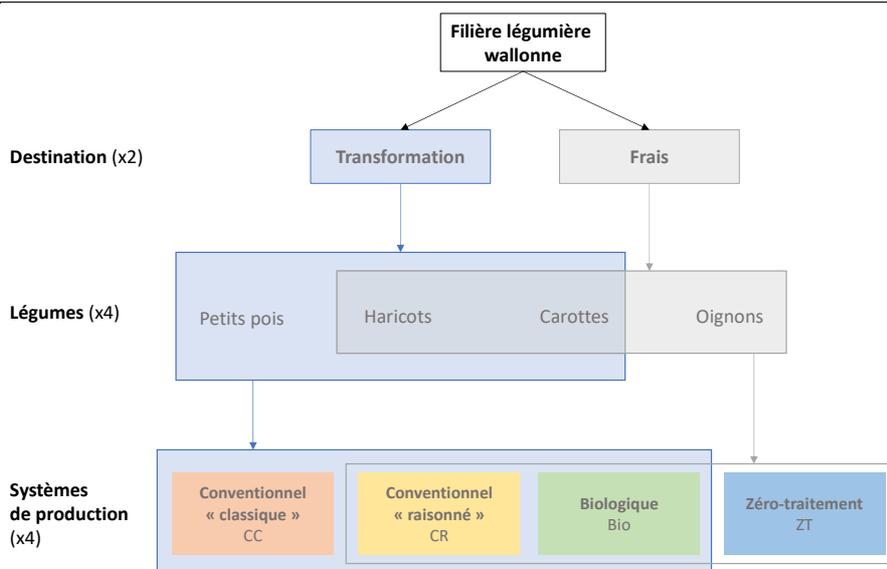


Figure 12. Filières, légumes et systèmes de production considérés pour la construction de la typologie.

¹² Pour les **oignons** dans la filière transformée, une caractérisation partielle a pu être réalisée. Celle-ci inclut les parts des systèmes, les tailles moyennes des parcelles et le nombre de producteurs (sections 3.3.2 à 3.3.4).

Sur base de ces considérations, l'organisation des prochains paragraphes et la suivante :

- Dans un premier temps, les typologies des cultures étudiées sont présentées **séparément** pour la filière transformée et pour la filière du frais. Ce regroupement par filière a du sens dans la mesure où, comme expliqué plus haut, les systèmes rencontrés ne sont pas exactement les mêmes en fonction de la destination de la production. Par ailleurs, comme cela apparaît dans les sections suivantes, les pratiques ne sont pas forcément similaires en frais et en transformé, même pour des systèmes équivalents (i.e. conventionnel raisonné et bio)¹³. A l'inverse, différentes cultures peuvent partager des caractéristiques similaires au sein d'une filière. De la sorte, cette approche par filière permet d'assurer une analyse homogène et de dégager des tendances spécifiques à chaque filière.
- Dans un deuxième temps, les deux analyses sont **agrégées** et présentées conjointement. Ceci a pour intérêt de mieux mettre en évidence les différences de pratiques entre la filière du frais et la filière transformée et d'expliquer ces différences. Cette approche permet ainsi d'obtenir une vue d'ensemble sur les différents modes de production d'une même culture, et de lier ces pratiques à la destination de la production.

3.3 Typologies dans la filière transformée

3.3.1 Introduction – les systèmes de production

Comme annoncé dans le paragraphe précédent, on retrouve trois systèmes différents au sein de la filière transformée, et ce pour les trois cultures étudiées (voir Tableau 16 et Figure 12).

- **Conventionnel « classique » (CC-T)** : Ce système est caractérisé par une utilisation systématique, dans le respect des normes légales, d'intrants exogènes (engrais de synthèse, PPP d'origine chimique) avec un objectif d'assurer une production et un rendement maximum. C'est dans ce système que l'encadrement PPP est parfois assuré par les firmes phytos.
- **Conventionnel « raisonné » (CR-T)** : L'agriculture conventionnelle « raisonnée » vise les mêmes objectifs et répond aux mêmes principes que le modèle conventionnel classique (simplification du système, maximisation des rendements, utilisation d'intrants exogènes) mais s'en différencie par une recherche d'optimisation des intrants et des ressources. Ceci se traduit notamment au niveau de l'utilisation de PPP, avec par exemple un remplacement partiel d'herbicides chimiques par des techniques de désherbage mécaniques, et un recours moins systématique aux PPP de type fongicides et pesticides. On traite ainsi quand cela s'avère nécessaire (sur base d'avertissements, etc.) plutôt que de façon systématique.
- **Biologique (Bio-T)** : L'agriculture biologique correspond à une appellation certifiée, associée à un cahier des charges excluant notamment le recours aux engrais de synthèse et aux PPP d'origine chimique. Le désherbage se fait de façon manuelle et si des PPP sont utilisés contre des ravageurs et maladies, ils sont d'origine biologique (minéraux ou organiques).

Un tableau de synthèse présente les résultats relatifs à chaque légume (Tableau 20 à Tableau 22).

¹³ A noter que selon certains acteurs, pour les cultures considérées, les pratiques sont les mêmes en frais et en transformé. Toutefois, sur base des informations collectées lors des entretiens acteurs, la distinction entre filière du frais et filière transformée semble tout de même valable (voir *infra*).

3.3.2 Parts des systèmes de production

Puisque aucune donnée statistique ne permet de déduire les parts des différents systèmes de production, celles-ci ont été estimées par les entretiens avec les acteurs. D'après ceux-ci, dans la filière transformée, il n'existe pas de variation quant aux parts des systèmes pour les différentes cultures étudiées, les trois légumes d'intérêt se trouvant donc au même niveau.

La situation actuelle montre une grande prédominance des systèmes conventionnels. Selon les acteurs rencontrés, le bio ne représente que 4-5% des superficies de petits pois, haricots, carottes et oignons destinées aux industries de transformation¹⁴. Ceci est en accord avec les chiffres mentionnés dans le plan de développement stratégique de la filière (Collège des producteurs & FWH, 2018). Au sein de systèmes conventionnels, il convient de noter que le système conventionnel classique basé sur un recours plus systématique aux intrants et en particulier les PPP (environ 20% des surfaces) a laissé place au cours de ces dernières années au système raisonné, largement majoritaire (aux alentours de 75% des surfaces), comme indiqué au Tableau 17.

Tableau 17. Estimation des parts des systèmes de production au sein de la filière transformée pour les cultures de **petits pois, haricots, carottes** et **oignons** en Région wallonne.

	Conventionnel classique	Conventionnel raisonné	Bio
Part des systèmes (% superficies)	20% ^{E1}	75% ^{E1}	5% ^{E3}

Note : voir Tableau 15 pour l'explication des différents niveaux de certitude.

3.3.3 Superficie moyenne des parcelles

On rencontre une situation similaire pour la superficie moyenne des parcelles dans les différents systèmes. En effet, selon les acteurs rencontrés, les parcelles auront en moyenne les mêmes superficies au sein d'un même système, quel que soit le légume cultivé.

Les parcelles sont de superficies similaires en agriculture conventionnelle classique et raisonnée, à savoir 8-9 ha. Ces valeurs sont inférieures aux 20 ha mentionnées par le plan de développement stratégique de la filière (Collège des producteurs & FWH, 2018) et se rapprochent plus des 6 ha mentionnés en section 1.3.1. En agriculture bio, les parcelles sont plus petites, avec des superficies moyennes de 4-5 ha (Tableau 18). Deux éléments contribuent à expliquer ceci. Tout d'abord, en réduisant la taille des parcelles en bio, il est plus facile de gérer la pression de mauvaises herbes, le désherbage étant manuel. Par ailleurs, les agriculteurs bio ont davantage tendance à subdiviser leurs superficies en parcelles plus petites afin de faire des rotations plus longues (entretiens acteurs, 2019).

Tableau 18. Estimation des superficies moyennes des parcelles dans différents systèmes de production au sein de la filière transformée pour les cultures de **petits pois, haricots, carottes** et **oignons** en Région wallonne.

	Conventionnel classique	Conventionnel raisonné	Bio
Superficie moyenne des parcelles (ha)	8-9 ^{E2}	8-9 ^{E2}	4-5 ^{E2}

Note : voir Tableau 15 pour l'explication des différents niveaux de certitude.

¹⁴ Des chiffres de superficies légumières bio en Région wallonne existent (Biowallonie, 2019) mais ceux-ci sont agrégées pour l'ensemble des cultures et ne font pas de distinction entre la filière transformée et la filière du frais (voir Figure 9 à la section 1.4).

3.3.4 Nombre de producteurs

A partir des superficies de légumes destinées à la filière transformée, des parts des différents systèmes et des superficies moyennes des parcelles, il est possible d'estimer le nombre de producteurs impliqués dans la production des différents légumes et dans chaque système.

Selon ces estimations, il y aurait environ 1.000 producteurs de petits pois, environ 400 producteurs de haricots, 180 producteurs de carottes et près de 80 producteurs d'oignons, soit près de 1.660 producteurs pour les quatre cultures considérées (Tableau 19). En considérant que ceci n'inclut pas toutes les cultures destinées à la transformation, ce chiffre est du même ordre de grandeur que les 2.000 producteurs mentionnés par le plan de développement stratégique de la filière.

Tableau 19. Estimation du nombre de producteurs et des superficies de petits pois, haricots, carottes et oignons pour la transformation dans les différents systèmes de production en Région wallonne.

	Conventionnel classique	Conventionnel raisonné	Bio	Total
Part des systèmes (%)	20%	75%	5%	100%
Superficie moyenne des parcelles (ha)	8,5	8,5	4,5	-
Superficie de petits pois (ha)	1.628	6.107	407	8.142
Producteurs de petits pois	192	718	90	1.000
Superficie de haricots (ha)	642	2.406	160	3.208
Producteurs de haricots	75	283	36	394
Superficie de carottes (ha)	300	1.123	75	1.498
Producteurs de carottes	35	132	17	184
Superficie d'oignons (ha)	124	466	31	621
Producteurs d'oignons	17	55	7	79

3.3.5 Rendements

Pour les cultures considérées, les rendements en agriculture biologique sont généralement de 15% à 20% plus faibles que les rendements en agriculture conventionnelle classique et raisonnée (entretiens acteurs, 2019).

Il est intéressant de noter que les rendements du conventionnel classique sont similaires à ceux du conventionnel raisonné alors que l'utilisation d'intrants y est supérieure (voir *infra*). Ceci pourrait s'expliquer dans le cas de superficies très importantes, rendant difficile pour les agriculteurs de travailler en « raisonné » (entretiens acteurs, 2019).

Pour les **petits pois**, selon les données de la littérature, les rendements moyens varient entre 7 et 8,5 t/ha selon les conditions et la date de récolte (Strube, sans date), ce qui est légèrement supérieur aux chiffres fournis par les acteurs qui se situent autour de 7,5 t/ha en moyenne pour les systèmes et autour de 6 t/ha en moyenne pour le système bio (Tableau 20).

Pour les **haricots**, les rendements varieraient entre 9 et 14 t/ha selon la littérature (Chambres d'Agriculture, 2012a). Ceci correspond assez bien aux informations données par les acteurs, qui situent les rendements du conventionnel à 12 t/ha et ceux du bio à 10 t/ha (Tableau 21).

Pour les **carottes**, la littérature renseigne un rendement moyen autour de 65 t/ha (Heens, 2013). Ceci est légèrement inférieur aux rendements mentionnés par les acteurs consultés qui se situeraient plutôt autour de 70 t/ha (entretiens acteurs, 2019). Pour le bio, les experts rencontrés mentionnent un rendement autour de 55-60 t/ha (Tableau 22).

3.3.6 Utilisation de PPP

Trois catégories de produits sont considérées dans la caractérisation de l'utilisation de PPP : les herbicides, les fongicides et les insecticides. En plus des PPP (chimiques ou biologiques), les désherbages mécaniques sont également pris en compte.

L'utilisation de PPP est caractérisée en termes de nombre de traitements, à dose de référence par ha. D'autres indicateurs auraient pu être utilisés, basés par exemple sur la toxicité ou les substances actives (voir résultats du focus group en Annexe 1). Toutefois, il a été jugé préférable de ne pas se baser sur les données de substances actives par hectare issues des échantillons DAEA et mentionnées dans les rapports du CRP au vu de l'incertitude rencontrée sur ces données (voir section 2.1).

Quelques considérations générales sont exposées dans un premier temps avant de détailler (dans la mesure du possible) les pratiques spécifiques à chaque culture et chaque système.

a. Cas de l'agriculture biologique

De manière générale, les résultats montrent que l'on utilise moins de PPP en agriculture biologique en comparaison aux systèmes conventionnels. Ceci est lié au fait que le désherbage y est mécanique et manuel (ou éventuellement thermique). L'agriculture biologique n'a donc pas recours aux herbicides chimiques. Concernant les maladies et les ravageurs, l'agriculture biologique peut user de PPP agréés. Il s'agit de produits organiques (e.g. bactéries) ou minéraux (e.g. cuivre, soufre). Ce système peut également mobiliser des techniques alternatives telles que l'utilisation de bandes fleuries attirant des insectes auxiliaires, etc.

Par ailleurs, il est également intéressant de noter que les cultures biologiques sont généralement placées à des moments bien particuliers de la saison culturale, quand les pressions de maladies et de ravageurs sont les plus faibles. En effet, étant donné que moins de produits sont disponibles pour lutter contre les maladies et ravageurs en agriculture biologique, les producteurs cherchent à cultiver aux périodes pendant lesquelles les risques sont les plus faibles. En petit pois par exemple, les semis doivent avoir lieu avant fin mai ou début juin afin d'éviter des pressions de pucerons trop importantes et qui peuvent être difficiles à contenir en agriculture biologique. De même, pour les haricots, la récolte se fait à partir de mi-août jusque mi-octobre. Jusqu'à mi-septembre il y a peu de problèmes de maladies car les conditions sont généralement chaudes et sèches, ce qui permet un bon séchage de la récolte. De mi-septembre à mi-octobre les conditions deviennent plus humides et dès lors plus propices au développement de Botrytis. Ainsi, en production biologique il faudra éviter de récolter les haricots à ce moment-là afin de pouvoir se passer de traitements fongicides (entretiens acteurs, 2019).

b. Cas de l'agriculture conventionnelle raisonnée

Comme annoncé précédemment, l'agriculture conventionnelle raisonnée tente d'optimiser son utilisation d'intrants plutôt que d'adopter une approche de traitements systématiques. En adoptant des techniques de désherbage mécanique et en ne traitant que quand cela s'avère nécessaire contre les maladies et ravageurs, cette approche permet de réduire le nombre de traitements en comparaison avec l'agriculture conventionnelle classique.

c. Petits pois

En **agriculture conventionnelle classique**, on retrouve en moyenne un total de **sept** traitements, répartis comme suit (Tableau 20) :

- **3 traitements herbicides** : un en post-semis/pré-émergence et deux en post-émergence (Preudhomme & Jullier, 2015) & (entretiens acteurs, 2019).
- **2 traitements fongicides** (entretiens acteurs, 2019).
- **2 traitements insecticides** (entretiens acteurs, 2019).

En **agriculture conventionnelle raisonnée**, on retrouve en moyenne un total de **quatre à cinq** traitements, répartis comme suit (Tableau 20) :

- **2 traitements herbicides** : un en post-semis/pré-émergence et un en post-émergence, qui sont généralement combinés à un ou plusieurs **passages mécaniques** (faux-semis, binage, etc.) (Preudhomme & Jullier, 2015) & (entretiens acteurs, 2019).
- **1 à 2 traitements fongicides** (entretiens acteurs, 2019).
- **1 traitement insecticide** (entretiens acteurs, 2019).

En **agriculture biologique**, on retrouve en moyenne **un** seul traitement, à savoir (Tableau 20) :

- **0 traitements herbicides** : remplacés par plusieurs désherbages mécaniques. Un exemple de schéma consiste à faire **3 passages à la herse étrille** (un en post-semis/pré-émergence et deux en post-émergence), et de compléter cela avec un désherbage manuel contre les chardons, repousses de pommes de terre et autres mauvaises herbes toxiques (morelle, datura...) une fois que la ligne est recouverte (CPL Végémar, 2019b) & (entretiens acteurs, 2019).
- **1 traitement fongicide** : passage préventif éventuel au CONTANS contre Botrytis lors du travail du sol (CPL Végémar, 2019b) & (entretiens acteurs, 2019).
- **0 traitement insecticide** (entretiens acteurs, 2019).

d. Haricots

En **agriculture conventionnelle classique**, on retrouve en moyenne un total de **six** traitements, répartis comme suit (Tableau 21) :

- **3 traitements herbicides** : un en post-semis/pré-émergence et deux en post-émergence (Preudhomme & Jullier, 2015) & (entretiens acteurs, 2019).
- **2 traitements fongicides** (entretiens acteurs, 2019).
- **1 traitement insecticide** (entretiens acteurs, 2019).

En **agriculture conventionnelle raisonnée**, on retrouve en moyenne un total de **trois à cinq** traitements, répartis comme suit (Tableau 21) :

- **2-3 traitements herbicides** : un en post-semis/pré-émergence et un ou deux en post-émergence. Ces derniers peuvent être complétés par un ou plusieurs **binage(s)** (Preudhomme & Jullier, 2015) & (entretiens acteurs, 2019).
- **1-2 traitements fongicides** (entretiens acteurs, 2019).
- **0 traitement insecticide** (entretiens acteurs, 2019).

En **agriculture biologique**, on retrouve en moyenne **un** seul traitement, à savoir (Tableau 21) :

- **0 traitements herbicides** : remplacés par plusieurs désherbages mécaniques en combinant des **faux semis** et des passages de bineuse, herse étrille ou houe rotative (par exemple **deux passages** de herse étrille). Ceci est généralement complété avec un désherbage manuel contre les chardons, repousses de pommes de terre et autres mauvaises herbes (morelle, datura...) (CPL Végémar, 2019b) & (entretiens acteurs, 2019).
- **1 traitement fongicide** : passage préventif au CONTANS contre Botrytis lors du travail du sol (CPL Végémar, 2019b) & (entretiens acteurs, 2019).
- **0 traitement insecticide** (entretiens acteurs, 2019).

e. Carottes

En **agriculture conventionnelle classique**, on retrouve en moyenne un total de **neuf à douze** traitements (Tableau 22) :

- **3 à 4 traitements herbicides** : un en pré-émergence, un au stade 2 feuilles et 4 feuilles et éventuellement un au stade 1 feuille (CPL Végémar, 2019b) & (entretiens acteurs, 2019).
- **4 à 5 traitements fongicides** (entretiens acteurs, 2019).
- **2 à 3 traitements Insecticides** (entretiens acteurs, 2019).

En **agriculture conventionnelle raisonnée**, on retrouve en moyenne un total de **sept à neuf** traitements (Tableau 22) :

- **3 traitements herbicides** : un en post-semis/pré-émergence et deux en post-émergence (entretiens acteurs, 2019).
- **3 à 4 traitements fongicides** (entretiens acteurs, 2019).
- **1 à 2 traitements insecticides** (entretiens acteurs, 2019).

En **agriculture biologique**, on retrouve en moyenne **cinq à huit** traitements (Tableau 22) :

- **0 traitements insecticides** : remplacés par plusieurs désherbages mécaniques (généralement **deux**). Le recours au désherbage thermique est également une option. Celui-ci peut avoir lieu avant semis et/ou avant émergence (pas nécessaire si le champ est assez propre). Un désherbage manuel est également nécessaire (debout ou à l'aide de lits désherbeurs) (CPL Végémar, 2019b) & (entretiens acteurs, 2019).
- **4 à 6 traitements fongicides** : les agriculteurs traitent au soufre environ tous les 10 jours pendant deux mois et demi (entretiens acteurs, 2019).
- **1 à 2 traitements insecticides** (contre mouches...)

3.3.7 Utilisation d'engrais azotés

Comme mentionné précédemment (section 2.2), l'utilisation d'engrais azotés est assez limitée pour les quatre légumes considérés (CPL Végémar & Protect'eau, 2018). En particulier, selon les acteurs rencontrés, on n'effectue généralement pas d'apports en culture de **petits pois** (maximum 30 kg N/ha dans le système conventionnel classique ; voir Tableau 20). En **haricots**, les apports sont de maximum 60 kg N/ha en agriculture conventionnelle, et inexistantes en agriculture biologique (Tableau 21). Enfin en culture de **carottes**, les apports azotés sont un plus élevés, pouvant atteindre 100 kg N/ha en agriculture conventionnelle classique (Tableau 22) (entretiens acteurs, 2019).

3.3.8 Main d'œuvre

Au niveau de la main d'œuvre, on observe une différence majeure entre le système biologique et les deux systèmes conventionnels (ces derniers étant considérés comme équivalents).

Les besoins en main d'œuvre sont comparables en cultures de **petits pois** et **haricots**, à savoir 5-10 heures/ha pour les systèmes conventionnels et 20-100 heures/ha en bio (Tableau 20 et Tableau 21). Cet écart est grandement lié au recours au désherbage manuel en bio. Par ailleurs, on observe d'important écarts au sein des systèmes biologiques car ceux-ci dépendent fortement de la pression de mauvaises herbes et des conditions climatiques, qui permettent ou non de mettre en place un désherbage mécanique. Des conditions humides compliquent en effet le désherbage mécanique (par exemple un passage à la herse étrille), permettant aux mauvaises herbes de prendre le dessus et impliquant dès lors un rattrapage manuel (entretiens acteurs, 2019).

En **carottes**, les besoins en main d'œuvre sont un peu plus élevés (10-15 heures/ha en conventionnel et 30-200 heures/ha en bio ; voir Tableau 22). Ceci est dû au fait que la carotte demande un peu plus de temps de préparation, d'arrachage, etc. Par ailleurs, les agriculteurs se permettent d'investir plus de temps en cultures de carottes en comparaison aux cultures de petits pois et aux haricots car le chiffre d'affaire y est plus important. A l'opposé, au vu des coûts de la main d'œuvre, les agriculteurs ne peuvent pas se permettre d'accorder 200 heures/ha en culture de petits pois (entretiens acteurs, 2019).

Tableau 20. Estimation des pratiques associées aux différents systèmes de production de **petits pois** pour la filière transformée en Région wallonne.

	Unité	Conventionnel	Conventionnel raisonné	Bio
Part des systèmes	% surface totale	20% ^{E1}	75% ^{E1}	5% ^{E3}
Surface moyenne	ha	8-9 ^{E2}	8-9 ^{E2}	4-5 ^{E2}
Rendements	t/ha	7,5 ^L	7,5 ^L	6 ^L
PPP - Total	# traitements	7	4-5	1
PPP – herbicides	# traitements	3 ^L	2 ^L	0 ^{E3}
PPP – fongicides	# traitements	2 ^{E2}	1-2 ^{E2}	1 ^{E3}
PPP – insecticides	# traitements	2 ^{E2}	1 ^{E3}	0 ^{E3}
Engrais N	Kg N/ha	0-30 ^L	0 ^{E2}	0 ^{E2}
Main d'œuvre	h/ha	5-10 ^{E2}	5-10 ^{E2}	20-100 ^{E2}

Note : voir Tableau 15 pour l'explication des différents niveaux de certitude.

Tableau 21. Estimation des pratiques associées aux différents systèmes de production de **haricots** pour la filière transformée en Région wallonne.

	Unité	Conventionnel	Conventionnel raisonné	Bio
Part des systèmes	% surface totale	20% ^{E1}	75% ^{E1}	5% ^{E3}
Surface moyenne	ha	8-9 ^{E2}	8-9 ^{E2}	4-5 ^{E2}
Rendements	t/ha	12 ^L	12 ^L	10 ^L
PPP - Total	# traitements	6	3-5	1
<i>PPP – herbicides</i>	<i># traitements</i>	3 ^{E2}	2-3 ^{E2}	0 ^{E3}
<i>PPP – fongicides</i>	<i># traitements</i>	2 ^{E2}	1-2 ^{E3}	1 ^{E3}
<i>PPP – insecticides</i>	<i># traitements</i>	1 ^{E2}	0 ^{E3}	0 ^{E3}
Apports engrais N	Kg N/ha	0-60 ^L	0-60 ^L	0 ^{E2}
Main d'œuvre	h/ha	5-10 ^{E2}	5-10 ^{E2}	20-100 ^{E2}

Note : voir Tableau 15 pour l'explication des différents niveaux de certitude.

Tableau 22. Estimation des pratiques associées aux différents systèmes de production de **carottes** pour la filière transformée en Région wallonne.

	Unité	Conventionnel	Conventionnel raisonné	Bio
Part des systèmes	% surface totale	20% ^{E1}	75% ^{E1}	5% ^{E3}
Surface moyenne	ha	8-9 ^{E2}	8-9 ^{E2}	4-5 ^{E2}
Rendements	t/ha	70 ^L	70 ^L	55-60 ^L
PPP - Total	# traitements	9-12	7-9	5-8
<i>PPP – herbicides</i>	<i># traitements</i>	3-4 ^{E2}	3 ^{E3}	0 ^{E3}
<i>PPP – fongicides</i>	<i># traitements</i>	4-5 ^{E2}	3-4 ^{E3}	4-6 ^{E3}
<i>PPP – insecticides</i>	<i># traitements</i>	2-3 ^{E2}	1-2 ^{E3}	1-2 ^{E3}
Apports engrais N	Kg N/ha	100 ^{E2}	60-80 ^{E2}	60-80 ^{E2}
Main d'œuvre	h/ha	10-15 ^{E2}	10-15 ^{E2}	30-200 ^{E2}

Note : voir Tableau 15 pour l'explication des différents niveaux de certitude.

3.4 Typologies dans la filière du frais

3.4.1 Introduction – les systèmes de production et les cultures considérées

Comme précédemment, on retrouve trois systèmes différents au sein de la filière du frais.

- **Conventionnel « raisonné » (CR-F)** : Selon les acteurs rencontrés, l'agriculture conventionnelle classique n'est plus pratiquée de nos jours dans la filière du frais. Celle-ci a été remplacée par l'agriculture conventionnelle « raisonnée », qui vise les mêmes objectifs et répond aux mêmes principes que dans la filière transformée, à savoir une maximisation des rendements et de la production mais en s'efforçant d'optimiser son utilisation d'intrants et des ressources. Il se peut toutefois que les pratiques de ce système ne soient pas exactement les mêmes que dans la filière transformée, de par des niveaux de mécanisation différents, de tailles de parcelles différentes, etc.
- **Biologique (Bio-F)** : Ce système est l'équivalent de l'agriculture bio dans la filière transformée. Toutefois, il est également possible que les pratiques n'y soient pas tout à fait les mêmes.
- **Zéro-traitement (ZT-F)** : Le système « zéro-traitement » se retrouve surtout chez des producteurs ayant des très petites surfaces et n'appliquant à priori aucun PPP (chimique ou biologique)¹⁵, sans être pour autant certifié bio. En termes de commercialisation, ces systèmes se tournent souvent vers les circuits courts.

Comme annoncé plus haut, les superficies de petits pois pour le frais sont très limitées (<2 ha à l'échelle de la Région wallonne selon les experts rencontrés ; voir Tableau 6). Selon les acteurs rencontrés, la nécessité d'écosser les pois serait un élément dissuasif majeur expliquant en partie ces superficies très limitées. Le petit pois est donc un légume consommé majoritairement sous forme transformée (surgelée ou en conserve). Sur base de ces considérations il a donc été décidé de laisser de côté la caractérisation des pratiques culturelles concernant la production de petits pois pour le marché du frais (Tableau 16 et Figure 12).

Les superficies de haricots à destination du marché du frais sont estimées aux alentours de 12 ha. Ceci est très faible également par rapport aux 2.114 ha de petits pois, haricots, carottes et oignons pour le frais (Tableau 6). Toutefois, selon les acteurs rencontrés, depuis 2-3 ans, la culture de haricots serait en train de connaître un regain d'intérêt auprès des producteurs. Cette culture semble donc moins négligeable que celle du petit pois. Par ailleurs, la conserver dans le périmètre de l'étude permet de comparer les différences de pratiques entre la filière transformée et la filière du frais.

3.4.2 Parts des systèmes de production

En **haricots**, les parts de l'agriculture conventionnelle raisonnée et de l'agriculture biologique seraient égales selon les estimations des experts consultés. Ceci s'explique en partie par le fait que l'on retrouve dans ces deux systèmes deux producteurs principaux ayant chacun environ 4 ha de haricots, couvrant dès lors plus de 50% de la superficie totale à eux deux. Sur les 12 ha de haricots (voir Tableau 6), on estime qu'il y a 5 ha en agriculture conventionnelle raisonnée (42%), 5 ha en agriculture biologique (42%) et 2 ha en zéro-traitement (16%).

¹⁵ Par ailleurs, ce système (ainsi que les autres, bio ou non, dans la filière du frais ou dans la filière transformée) peut mobiliser des techniques alternatives en termes de préparation du sol et de lutte contre les maladies et ravageurs telles que l'utilisation de bandes fleuries attirant des insectes auxiliaires, etc.

En **carottes et oignons**, on n'observe pas encore cet équilibre entre le système conventionnel raisonné et bio. Selon les acteurs rencontrés, la superficie de carottes et oignons bio pourrait atteindre entre 200 et 400 ha, soit 20 à 40% des superficies totales de carottes et oignons (entretiens acteurs, 2019). Ces pourcentages semblent toutefois très élevés par rapport aux estimations de Biowallonie pour l'ensemble du secteur, situant le bio à environ du 10% des superficies légumières totales (Biowallonie, 2019). Au vu de l'incertitude rencontrée, c'est cette dernière valeur qui est utilisée dans la suite de rapport (hypothèse conservatrice). Le zéro-traitement, lui, représenterait environ 1% des superficies (entretiens acteurs, 2019). En effet, bien qu'on retrouve beaucoup de producteurs dans cette catégorie (une centaine), les superficies qu'ils occupent sont tellement minimes qu'ils contribuent peu aux superficies totales. Le système conventionnel raisonné couvre le reste des superficies (89%) et est donc largement majoritaire (voir Tableau 6 pour les superficies de légumes).

3.4.3 Superficie moyenne des parcelles et nombre de producteurs

En termes de superficies moyennes des parcelles, la variabilité intra-système est bien plus importante dans la filière du frais (avec des parcelles en général plus petites) qu'au sein de la filière transformée (Tableau 23 à Tableau 25). Ce point est discuté plus amplement au paragraphe 3.5.2 (Tableau 31 et Figure 13).

Par conséquent, il est difficile d'estimer le nombre de producteurs comme cela a été fait dans la filière transformée (voir section 3.3.4 et Tableau 19). Certaines indications sont toutefois fournies par les acteurs. Il a en effet déjà été indiqué qu'il y aurait entre 185 et 350 producteurs de légumes pour le frais (voir section 1.2.3), avec des superficies très variables. Un bon nombre d'entre eux travaillent toutefois sur de très petites surfaces.

Pour les **haricots**, les plus grands producteurs ont jusque 4 ha de haricots. On les retrouve dans les systèmes *conventionnel raisonné* et *biologique*. Ils sont toutefois peu nombreux. Selon les experts interrogés, on en retrouve deux principaux en Région wallonne (un en agriculture conventionnelle raisonnée et un en agriculture biologique), les reste étant principalement des producteurs ayant des superficies beaucoup plus réduites, autour de 0,5 ha en agriculture conventionnelle et autour de 0,1 ha (10 ares) en agriculture biologique. Enfin, en zéro-traitement, on ne retrouve que de très petites surfaces, de maximum 10 ares (entretiens acteurs, 2019).

Pour les **carottes** et les **oignons**, on observe des situations assez contrastées selon que les légumes sont cultivés sur grandes surfaces en plein champ, que ce soit de façon indépendante (vente en vrac ou conditionnement propre) ou par l'intermédiaire de contrats avec des industries de conditionnement ; ou dans des systèmes de type maraîchage diversifié alimentant directement le marché du frais (vente directe, petits supermarchés locaux, etc.). En carottes, ces derniers représenteraient une superficie totale d'environ 100 ha avec des parcelles de maximum 2 ha (entretiens acteurs, 2019). La situation serait similaire pour les oignons. La majorité de ces deux légumes se cultivent donc sur des parcelles plus grandes (de 10-15 ha et jusque 35 ha).

3.4.4 Rendements

De manière générale les rendements sont les plus élevés en agriculture conventionnelle raisonnée et les plus faibles en zéro-traitement.

Pour les **haricots**, les rendements varieraient entre 9 et 14 t/ha selon la littérature (Chambres d'Agriculture, 2012a). Ceci est en accord avec les informations fournies par les acteurs, qui situent les

rendements du conventionnel raisonné à 12-15 t/ha, ceux du bio à 10-12 t/ha et ceux du zéro-traitement à 8-10 t/ha (Tableau 23).

Pour les **carottes**, le CIM renseigne un rendement moyen de 60 t/ha (CIM, 2018), ce qui est légèrement supérieur au rendement mentionné par les experts pour le conventionnel raisonné (55 t/ha). Les rendements du bio sont estimés à 50 t/ha et ceux du zéro-traitement autour de 40 t/ha (Tableau 24).

Pour les **oignons**, les rendements mentionnés par les experts sont de 60 t/ha pour le conventionnel raisonné, 50 t/ha pour le bio et 40 t/ha pour le zéro-traitement (Tableau 25) tandis que le CIM renseigne un rendement moyen de 50 t/ha (CIM, 2018).

3.4.5 Utilisation de PPP

Les nombres de traitements mentionnés ici sont des estimations moyennes à l'échelle de la région. Il est donc possible de rencontrer une certaine variabilité intra-système. En particulier, il est probable que certains agriculteurs au sein d'un système traitent moins que les valeurs renseignées ici, notamment lorsqu'ils sont encadrés par un centre-pilote (CIM) et qu'ils bénéficient des avertissements (de risques de maladie) et préconisations de celui-ci.

a. Haricots

En **agriculture conventionnelle raisonnée**, on retrouve en moyenne un total de **quatre à six** traitements (Tableau 23) :

- **2-3 traitements herbicides** : un en post-semis/pré-émergence et un en post-émergence, avec éventuellement un traitement supplémentaire de rattrapage si nécessaire. Ce schéma pourrait être complété avec un (ou plusieurs) binage(s), permettant d'éviter le traitement de post-émergence. Toutefois, tous les agriculteurs ne sont à ce jour pas équipés pour ce genre de pratiques (Preudhomme & Jullier, 2015) & (entretiens acteurs, 2019).
- **2 traitements fongicides** (entretiens acteurs, 2019).
- **0-1 traitement insecticide** (entretiens acteurs, 2019).

En **agriculture biologique**, on retrouve en moyenne **trois** traitements (Tableau 23) :

- **0 traitements herbicides** : remplacés par plusieurs désherbages mécaniques en combinant 1-2 faux semis et **2-3 passages de bineuse**. Ceux-ci sont complétés par un désherbage manuel contre les chardons, repousses de pommes de terre et autres mauvaises herbes (morelle, datura...). L'utilisation de machines telles que les herses étrilles est plus rare dans la filière du frais, contrairement à ce qui se fait dans la filière transformée (entretiens acteurs, 2019).
- **2 traitement fongicide** : Il s'agit généralement de deux traitements préventifs, à base de soufre, contre botrytis, surtout en cas de pluviométrie élevée (entretiens acteurs, 2019).
- **1 traitement insecticide** : contre la mouche du semis. En 2019, il a fallu faire trois traitements contre la mouche¹⁶.

En **zéro-traitement**, on ne retrouve généralement **pas de traitements** sur les cultures de haricots mais on y effectue **2-3 désherbages mécaniques** (Tableau 23).

¹⁶ En agriculture conventionnelle ce n'est pas le cas car la semence est traitée (entretiens acteurs, 2019).

b. Carottes

En **agriculture conventionnelle raisonnée**, on retrouve en moyenne un total de **six à neuf** traitements (Tableau 24) :

- **2-3 traitements herbicides** : un en post-semis/pré-émergence et 1-2 en post-émergence. Ce schéma peut également être complété avec un (**ou plusieurs**) **binage(s)**, qui permet d'éviter le traitement de post-émergence et ainsi réduire le nombre total de passages herbicides. Si ce genre de pratique commence à se rencontrer et sera probablement plus fréquente à l'avenir, au jour d'aujourd'hui il ne s'agit pas encore d'une pratique fort répandue, tous les agriculteurs n'étant pas équipés des machines nécessaires nécessitant d'importants investissements financiers (entretiens acteurs, 2019).
- **2-3 traitements fongicides** : principalement contre l'oïdium (entretiens acteurs, 2019).
- **2-3 traitements insecticides** : contre les mouches de la carottes, pucerons, etc. (entretiens acteurs, 2019).

En **agriculture biologique**, on retrouve en moyenne un total de **six à sept** traitements (Tableau 24) :

- **0 traitements herbicides** : remplacés par plusieurs désherbages mécaniques en combinant 1-2 faux semis, un passage de bineuse sur les buttes, complété par 1-2 désherbages manuels sur plateau (entretiens acteurs, 2019).
- **4 traitement fongicide** : Il s'agit généralement de traitements préventifs, à base de cuivre, contre l'oïdium (entretiens acteurs, 2019).
- **2-3 traitements insecticides** : contre les mouches, pucerons, etc. (entretiens acteurs, 2019).

En **zéro-traitement**, on ne retrouve généralement **pas de traitements** sur les cultures de carottes mais on y effectue généralement **2 désherbages mécaniques** (Tableau 24).

c. Oignons

En **agriculture conventionnelle raisonnée**, on retrouve en moyenne un total de **onze à quatorze** traitements (Tableau 25) :

- **5-6 traitements herbicides** : un en post-semis/pré-émergence et 4-5 en post-émergence. La culture d'oignon a donc recours à de nombreux passages herbicides, mais ceux-ci sont appliqués en plus petites doses. Ceci est lié au fait que le cycle cultural est long et que les adventices reviennent (entretiens acteurs, 2019).
- **4-5 traitements fongicides** : contre le mildiou (entretiens acteurs, 2019).
- **2-3 traitements insecticides** : surtout contre les thrips, avec le TRACER, qui est un produit bio (entretiens acteurs, 2019).

En **agriculture biologique**, on retrouve en moyenne **huit à dix** traitements (Tableau 25) :

- **0 traitements herbicides** : remplacés par plusieurs désherbages thermiques, en pré-émergence et en post-émergence, en combinaison avec **2-3 passages** de bineuse sur les buttes, complété un désherbage manuel (entretiens acteurs, 2019).
- **6-7 traitements fongicides** : contre le mildiou. Il existe également une variété tolérante (Highlander) qui permet d'éviter 1-2 traitements (entretiens acteurs, 2019).
- **2-3 traitements insecticides** : surtout contre les thrips (TRACER) (entretiens acteurs, 2019).

En **zéro-traitement**, on retrouve généralement **2-3 traitements insecticides** sur les cultures d'oignons, contre les mouches mineuses et les thrips, ainsi que **2-3 désherbages mécaniques** (Tableau 25).

3.4.6 Utilisation d'engrais azotés

Les engrais azotés n'ont pu être caractérisés avec grande précision. Les résultats ci-dessous sont des moyennes communes aux trois systèmes considérés. Il n'y a donc pas de différenciation par système pour la fertilisation azotée à ce niveau.

En culture de **haricots**, les besoins totaux en azote se situent autour de 130 kg N/ha. En fonction des reliquats du sol, des apports peuvent être nécessaires ou non (CPL Végémar & Protect'eau, 2018). Par exemple, si le haricot est placé en deuxième culture dans la rotation, il ne faudra souvent rien amener, les reliquats de la culture précédente étant suffisants. Il peut toutefois être nécessaire d'apporter 30-40 kg N/ha en début de culture (sur base d'une analyse de l'azote du sol) (CPL Végémar & Protect'eau, 2018) & (entretiens acteurs, 2019).

En culture de **carottes**, les besoins totaux se situent autour de 110 kg N/ha, avec un apport moyen de 40-60 kg N/ha (CPL Végémar & Protect'eau, 2018). Toutefois, ces apports peuvent ne pas être nécessaires si les niveaux d'azote résiduel dans le sol sont suffisants.

En cultures d'**oignons**, les besoins totaux se situent autour de 140 kg N/ha (entretiens acteurs, 2019). Un apport de maximum 50 kg N/ha peut avoir lieu à l'implantation, avec un retour en début de floraison. Il faut toutefois être attentif à ne pas sur-fertiliser la culture, conduisant à la montée en fleur des plants et une accumulation moins importante au niveau du bulbe (entretiens acteurs, 2019).

3.4.7 Main d'œuvre

Comme dans la filière transformée, la grande différence en termes de main d'œuvre se situe au niveau de la récolte, qui se fait (généralement) au moyen de machines dans le système conventionnel raisonné et manuellement dans les systèmes biologique et zéro-traitement. De manière générale, ceci est lié à l'hypothèse qu'en conventionnel raisonné les opérations auront tendance à être mécanisée alors qu'en agriculture biologique et zéro-traitement une grande partie des opérations est manuelle. Ceci dépend également des superficies des parcelles (entretiens acteurs, 2019).

En cultures de **haricots**, les niveaux de main d'œuvre se situent autour de 300-400 heures/ha avec une récolte mécanique (conventionnel raisonné) et autour de 400-500 heures/ha avec une récolte manuelle (bio et zéro-traitement) (Tableau 23). A côté de la récolte, le tri et le conditionnement sont des activités demandant beaucoup de temps également. A noter qu'il s'agit ici d'estimations simplificatrices. En effet, un producteur bio travaillant sur des plus grandes surfaces et ayant une récolte mécanisée aura des besoins en main d'œuvre similaires à ceux du conventionnel raisonné.

En cultures de **carottes**, les besoins en main d'œuvre se situeraient autour de 50 heures/ha en conventionnel raisonné (car tout y est fortement mécanisé), tandis qu'on atteindrait plutôt 150 heures/ha en bio et en zéro-traitement (Tableau 24) car la récolte y est manuelle, il y a plus de binages, le semis se fait au petit semoir, etc. (entretiens acteurs, 2019).

En cultures d'**oignons** enfin, les besoins se situeraient autour de 75 heures/ha en conventionnel raisonné et autour de 250 heures/ha en bio et en zéro-traitement (Tableau 25). Ceci est lié au fait qu'il faut un certain temps pour sécher les oignons.

Tableau 23. Estimation des pratiques associées aux différents systèmes de production de **haricots** pour la filière du frais en Région wallonne.

	Unité	Conventionnel raisonné	Bio	Zéro-traitement
Part des systèmes	% surface	42%	42%	16%
Surface moyenne	ha	0,5 - 4 ^{E2}	0,1 - 4 ^{E2}	0-0,1 ^{E2}
Rendements	t/ha	12-15 ^L	10-12 ^L	8-10 ^L
PPP- Total	# traitements	4-6	3	0
<i>PPP – herbicides</i>	# traitements	2-3 ^{E2}	0 ^{E2}	0 ^{E2}
<i>PPP – fongicides</i>	# traitements	2 ^{E2}	2 ^{E2}	0 ^{E2}
<i>PPP – insecticides</i>	# traitements	0-1 ^{E2}	1 ^{E2}	0 ^{E2}
Engrais N	Kg N/ha	0-80 ^L	30-80 ^L	30-80 ^L
Main d'œuvre	h/ha	300-400 ^{E2}	400-500 ^{E2}	500 ^{E2}

Note : (voir Tableau 15 pour tous les niveaux de certitude).

Tableau 24. Estimation des pratiques associées aux différents systèmes de production de **carottes** pour la filière du frais en Région wallonne.

	Unité	Conventionnel raisonné	Bio	Zéro-traitement
Part des systèmes	% surface	89% ^{E3}	10% ^{E3}	1% ^{E2}
Surface moyenne	ha	0,5-15 ^{E2}	0,05-15 ^{E2}	0-0,05 ^{E2}
Rendements	t/ha	55 ^L	50 ^L	40 ^L
PPP – Total	# traitement	6-9	6-7	0
<i>PPP – herbicides</i>	# traitement	2-3 ^{E2}	0 ^{E2}	0 ^{E2}
<i>PPP – fongicides</i>	# traitement	2-3 ^{E2}	4 ^{E2}	0 ^{E2}
<i>PPP – insecticides</i>	# traitement	2-3 ^{E2}	2-3 ^{E2}	0 ^{E2}
Engrais N	Kg N/ha	40-60 ^L	40-60 ^L	40-60 ^L
Main d'œuvre	h/ha	50 ^{E2}	150 ^{E2}	150 ^{E2}

Note : (voir Tableau 15 pour tous les niveaux de certitude).

Tableau 25. Estimation des pratiques associées aux différents systèmes de production d'**oignons** pour la filière du frais en Région wallonne.

	Unité	Conventionnel raisonné	Bio	Zéro-traitement
Part des systèmes	% surface	89% ^{E3}	10% ^{E3}	1% ^{E2}
Surface moyenne	ha	0,5-15 ^{E2}	0,05-15 ^{E2}	0-0,05 ^{E2}
Rendements	t/ha	60 ^L	50 ^L	40 ^L
PPP - Total	# traitements	11-14	8-10	2-3
<i>PPP – désherbage</i>	# traitements	5-6 ^{E2}	0 ^{E2}	0 ^{E2}
<i>PPP – maladies</i>	# traitements	4-5 ^{E2}	6-7 ^{E2}	0 ^{E2}
<i>PPP – insecticides</i>	# traitements	2-3 ^{E2}	2-3 ^{E2}	2-3 ^{E2}
Engrais N	Kg N/ha	60-90 ^{E2}	60-90 ^{E2}	60-90 ^{E2}
Main d'œuvre	h/ha	75 ^{E2}	250 ^{E2}	250 ^{E2}

Note : (voir Tableau 15 pour tous les niveaux de certitude).

3.5 Typologies agrégées

Dans cette section, les typologies établies précédemment sont rassemblées (Tableau 26 à Tableau 30). Cette agrégation permet d'une part d'effectuer une analyse comparée des systèmes de production de légumes ayant été caractérisés dans les deux filières, à savoir les cultures de haricots et de carottes. D'autre part, l'agrégation de ces typologies permet d'obtenir une vision d'ensemble pour les quatre cultures considérées à l'échelle de la Région wallonne.

Il est important de noter que des paramètres quantifiés par un intervalle de valeurs dans les sections précédentes sont présentés ici par une valeur moyenne. Par ailleurs, les engrais azotés n'ont pas été inclus dans la modélisation à ce niveau-ci pour deux raisons. Tout d'abord, il s'agit d'un enjeu à priori moins important pour les quatre cultures étudiées (sections 2.2, 3.3.7 et 3.4.6). Par ailleurs, peu d'informations spécifiques aux différents systèmes ont été obtenues pour ce paramètre.

3.5.1 Analyse comparée

Pour les cultures de haricots et de carottes, les Tableau 28 et Tableau 29 permettent de comparer les pratiques rencontrées dans la filière transformée à celles de la filière du frais.

a. Traitements PPP

Selon plusieurs acteurs, à système équivalent, le nombre de traitements serait plus important dans la filière du frais que dans la filière transformée. Plusieurs éléments, résumés dans l'Encadré 3, expliqueraient cette situation :

- Dans la filière transformée, les cultures ont tendance à être plus mécanisées, permettant ainsi par exemple de remplacer un désherbage chimique par un désherbage mécanique.
- Dans la filière transformée, les agriculteurs bénéficient d'un encadrement agronomique important de la part des industries de transformation, qui cherchent à rationaliser l'utilisation de PPP. Toutefois, cet encadrement peut également être assuré par les centres pilote, tant dans la filière transformée (CPL-Végémar) que dans la filière du frais (CIM).
- Enfin, en culture du frais, la qualité visuelle des légumes est primordiale. Dès lors, afin d'atteindre et de maintenir un niveau de qualité élevé, il est possible que les agriculteurs soient amenés à traiter plus souvent.¹⁷

L'hypothèse semble valide pour des cultures cultivées sur plus petites surfaces et dès lors peu mécanisées. En effet, dans le cas des **haricots**, on constate que les nombres de traitements sont supérieurs dans la filière du frais (p.ex. 5 traitements PPP en CR-F vs. 4 en CR-T ; 3 traitements PPP en Bio-F vs. 1 en Bio-T).

Dans le cas des **carottes** et **oignons** par contre, qui sont cultivées sur des grandes surfaces (potentiellement par l'intermédiaire de contrats avec des conditionneurs pour le marché du frais) et sont fort mécanisées, le nombre de traitements est proche dans la filière du frais et la filière transformée. Ceci se reflète au Tableau 29 pour les carottes (p.ex. 7,5 traitements PPP en CR-F vs. 8 en CR-T ; 6,5 traitements PPP en Bio-F et Bio-T).

¹⁷ Un abaissement des critères et des exigences visuelles de la part des intermédiaires et des consommateurs permettrait dès lors potentiellement de contribuer à une réduction de traitements PPP.

Encadré 3. Traitements PPP en filière du frais et filière transformée à système équivalent

L'hypothèse que l'on traiterait plus dans la filière du frais que dans la filière transformée à système équivalent semble valide dans le cas de cultures sur plus petites surfaces, moins mécanisées et pour lesquelles l'aspect visuel a plus d'importance. Par contre, pour des cultures cultivées sur plus grandes surfaces et plus mécanisées (telles que le carottes et les oignons pour le frais), il ne semble pas y avoir de différences majeures en termes d'utilisation de PPP entre les systèmes pour la transformation et ceux pour le frais¹⁸.

b. Besoins en main d'œuvre

D'importantes différences peuvent être observées au niveau des besoins en main d'œuvre des cultures de **haricots**. Ceux-ci s'expliquent par le fait que le haricot frais implique un triage manuel ainsi qu'un conditionnement qui n'a pas lieu en haricot transformé (le triage étant généralement réalisé par les industries de transformation). En cultures de **carottes**, les besoins en main d'œuvre dans la filière du frais et dans la filière transformée sont plus proches.

Tableau 26. Typologie agrégée des cultures de **petits pois**, **haricots**, **carottes** et **oignons** pour la filière transformée et la filière du frais en Région wallonne.

Unité		CC ^T	CR ^F	CR ^T	Bio ^F	Bio ^T	ZT ^F
Surface moyenne parcelle							
Petits pois	ha	8,5	-	8,5	-	4,5	-
Haricots	ha	8,5	0,5 - 4	8,5	0,1 - 4	4,5	0 - 0,1
Carottes	ha	8,5	0,5 - 15	8,5	0,05 - 15	4,5	0 - 0,05
Oignons	ha	-	0,5 - 15	-	0,5 - 15	-	0-0,05
Rendements							
Petits pois	t/ha	7,5	-	7,5	-	6	-
Haricots	t/ha	12	13	12	11	10	9
Carottes	t/ha	70	55	70	50	55	40
Oignons	t/ha	-	60	-	50	-	40
PPP total							
Petits pois	# traitements	7	-	4,5	-	1	-
Haricots	# traitements	6	5	4	3	1	0
Carottes	# traitements	10,5	7,5	8	6,5	6,5	0
Oignons	# traitements	-	12,5	-	9	-	2,5
Besoins main d'œuvre							
Petits pois	h/ha	8	-	8	-	60	-
Haricots	h/ha	8	350	8	450	60	500
Carottes	h/ha	12	50	12	150	150	150
Oignons	h/ha	-	75	-	250	-	250

Notes : ^T indique que le système est spécifique à la filière transformée ; ^F indique que le système est spécifique à la filière du frais. CC = Conventiennel Classique ; CR = Conventiennel Raisonné ; ZT = Zéro-traitement.

¹⁸ A noter que cette analyse se limite aux cultures analysées dans le cadre de cette étude et se base sur des nombres de traitements moyens renseignés par les experts rencontrés.

Tableau 27. Typologie agrégée des cultures de **petits pois** pour la filière transformée et la filière du frais en Région wallonne.

	Unité	Conventionnel classique ^T	Conventionnel raisonné ^F	Conventionnel raisonné ^T	Bio ^F	Bio ^T	Zéro-traitement ^F
Part surfaces - Frais	% surfaces	-	-	-	-	-	-
Part surfaces - Transformé	% surfaces	20%	-	75%	-	5%	-
Surface moyenne parcelle	ha	8,5	-	8,5	-	4,5	-
Rendements	t/ha	7,5	-	7,5	-	6	-
PPP – Total	# traitements	7	-	4,5	-	1	-
<i>PPP – désherbage</i>	<i># traitements</i>	3	-	2	-	0	-
<i>PPP – fongicides</i>	<i># traitements</i>	2	-	1,5	-	1	-
<i>PPP – insecticides</i>	<i># traitements</i>	2	-	1	-	0	-
Désherbages mécaniques	# passages	0	-	1	-	3	-
Main d'œuvre	h/ha	8	-	8	-	60	-

Note : ^T indique que le système de production est spécifique à la filière **transformée** ; ^F indique que le système de production est spécifique à la filière du **frais**.

Tableau 28. Typologie agrégée des cultures de **haricots** pour la filière transformée et la filière du frais en Région wallonne.

	Unité	Conventionnel classique ^T	Conventionnel raisonné ^F	Conventionnel raisonné ^T	Bio ^F	Bio ^T	Zéro-traitement ^F
Part surfaces - Frais	% surfaces F	-	45%	-	40%	-	15%
Part surfaces - Transformé	% surfaces T	20%	-	75%	-	5%	-
Surface moyenne parcelle	ha	8,5	0,5 - 4	8,5	0,1 - 4	4,5	0 - 0,1
Rendements	t/ha	12	13	12	11	10	9
PPP – Total	# traitements	6	5	4	3	1	0
<i>PPP – désherbage</i>	<i># traitements</i>	3	2,5	2,5	0	0	0
<i>PPP – fongicides</i>	<i># traitements</i>	2	2	1,5	2	1	0
<i>PPP – insecticides</i>	<i># traitements</i>	1	0,5	0	1	0	0
Désherbages mécaniques	# passages	0	0	1	2,5	3	2,5
Main d'œuvre	h/ha	8	350	8	450	60	500

Note : ^T indique que le système de production est spécifique à la filière **transformée** ; ^F indique que le système de production est spécifique à la filière du **frais**.

Tableau 29. Typologie agrégée des cultures de **carottes** pour la filière transformée et la filière du frais en Région wallonne.

	Unité	Conventionnel classique ^T	Conventionnel raisonné ^F	Conventionnel raisonné ^T	Bio ^F	Bio ^T	Zéro-traitement ^F
Part surfaces - Frais	% surfaces	-	-	-	-	-	1%
Part surfaces - Transformé	% surfaces	20%	-	75%	-	5%	-
Surface moyenne parcelle	ha	8,5	0,5-15	8,5	0,05-15	4,5	0-0,05
Rendements	t/ha	70	55	70	50	55	40
PPP – Total	# traitements	10,5	7,5	8	6,5	6,5	0
<i>PPP – désherbage</i>	<i># traitements</i>	3,5	2,5	3	0	0	0
<i>PPP – fongicides</i>	<i># traitements</i>	4,5	2,5	3,5	4	5	0
<i>PPP – insecticides</i>	<i># traitements</i>	2,5	2,5	1,5	2,5	1,5	0
Désherbages mécaniques	# passages	0	1	0	2	2	2
Main d'œuvre	h/ha	12	50	12	150	150	150

Note : ^T indique que le système de production est spécifique à la filière **transformée** ; ^F indique que le système de production est spécifique à la filière du **frais**.

Tableau 30. Typologie agrégée des cultures d'**oignons** pour la filière transformée et la filière du frais en Région wallonne.

	Unité	Conventionnel classique ^T	Conventionnel raisonné ^F	Conventionnel raisonné ^T	Bio ^F	Bio ^T	Zéro-traitement ^F
Part surfaces - Frais	% surfaces	-	-	-	-	-	1%
Part surfaces - Transformé	% surfaces	-	-	-	-	-	-
Surface moyenne parcelle	ha	-	0,5-15	-	0,5-15	-	0-0,05
Rendements	t/ha	-	60	-	50	-	40
PPP – Total	# traitements	-	12,5	-	9	-	2,5
<i>PPP – désherbage</i>	<i># traitements</i>	-	5,5	-	0	-	0
<i>PPP – fongicides</i>	<i># traitements</i>	-	4,5	-	6,5	-	0
<i>PPP – insecticides</i>	<i># traitements</i>	-	2,5	-	2,5	-	2,5
Désherbages mécaniques	# passages	-	0	-	2,5	-	2,5
Main d'œuvre	h/ha	-	75	-	250	-	250

Note : ^T indique que le système de production est spécifique à la filière **transformée** ; ^F indique que le système de production est spécifique à la filière du **frais**.

3.5.2 Agrégation régionale

L'agrégation des typologies à l'échelle régionale permet d'analyser les différents paramètres selon trois angles : la contribution des **filières** (frais vs. transformé) ; la contribution des **cultures** ; la contribution des **systèmes de production**. Dans les sections ci-dessous, les paramètres sont analysés selon un (ou plusieurs) des trois angles.

a. Part de la production ayant lieu en plein champ ou sur petites et moyennes surfaces

Le paragraphe 1.3 fournissait des premiers éléments sur l'importance du maraîchage sur petites et moyennes surfaces vis-à-vis des cultures en plein champ (grandes cultures). La caractérisation des modes de modes de production a permis d'affiner ces premiers éléments grâce notamment aux entretiens acteurs (voir paragraphes 3.3.3 et 3.4.3).

Au-delà de la prédominance de la filière transformée sur la filière du frais (en termes de surfaces) qui a déjà été soulignée (voir Tableau 6), le Tableau 31 et la Figure 13 permettent de mettre en évidence que la grande majorité des surfaces de petits pois, haricots, carottes et oignons sont cultivées en plein champ (99%) plutôt que dans un contexte de maraîchage sur petites et moyennes surfaces (1%).

Tableau 31. Estimation des superficies (ha) des quatre principaux légumes en Région wallonne, selon leur destination (transformation ou frais) et selon le type de culture (en plein champ ou en maraîchage sur PMS).

Légume	Toutes filières confondues ¹	Transformé		Frais	
		Plein champ	PMS	Plein champ	PMS
Petits pois	8.173	8.171	<i>Négligeable</i>	<i>Négligeable</i>	<2
Haricots	3.469	3.457	<i>Négligeable</i>	~ 8	~ 4
Carottes	1.670	570	<i>Négligeable</i>	~ 1.000	~ 100
Oignons	1.226	226	<i>Négligeable</i>	~ 900	~ 100
Total	14.538	12.424	<i>Négligeable</i>	~ 1.908	~ 206
- dont Plein champ	14.332 (99%)				
- dont PMS	206 (1%)				

Notes et sources : Les surfaces totales de légumes sont celles reprises dans le Tableau 6. La répartition entre cultures de plein champ et maraîchages sur PMS est basée sur les paragraphes 1.3, 3.3.3 et 3.4.3.

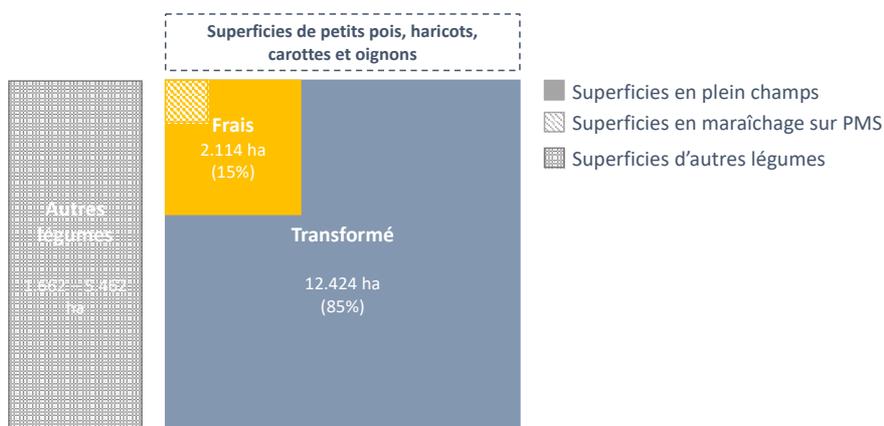


Figure 13. Estimation des superficies des quatre principaux légumes en Région wallonne, selon leur destination (transformation ou marché du frais) et selon le type de culture (en plein champ ou en maraîchage sur PMS).

Note : La superficie d'autres légumes a été obtenue par différence avec les superficies totales mentionnées au Tableau 3.

b. Superficies et parts des systèmes

La Figure 14 présente la situation agrégée pour les quatre légumes. Comme indiqué précédemment, la filière transformée est nettement majoritaire en termes de superficies (85% des surfaces). Les petits pois représentent 56% des superficies totales étudiées, suivis par les haricots (24%), les carottes (11%) et enfin les oignons (8%) (Tableau 6).

Le système prédominant est l'agriculture conventionnelle raisonnée (77% des surfaces totales). Le bio ne représente que 6% des surfaces totales (Tableau 32). Les situations spécifiques des quatre légumes sont présentées en Annexe 5 (Figure 37 à Figure 40).

Tableau 32. Superficies totales de **petits pois**, **haricots**, **carottes** et **oignons** par système en Région wallonne.

Système de production	Surfaces (ha)	Surfaces (% total)
Conventionnel - T	2.485	17%
Conventionnel raisonné - T	9.318	64%
Bio - T	621	4%
Conventionnel raisonné - F	1.874	13%
Bio - F	215	1%
Zéro-traitement - F	23	<1%
TOTAL	14.536	100%
- Systèmes conventionnels ¹	13.677	94%
- Systèmes biologiques ²	836	6%

Notes :

¹ Regroupe les systèmes *Conventionnel - T*, *Conventionnel raisonné - T* et *F*.

² Regroupe les systèmes *biologique - T* et *F*.

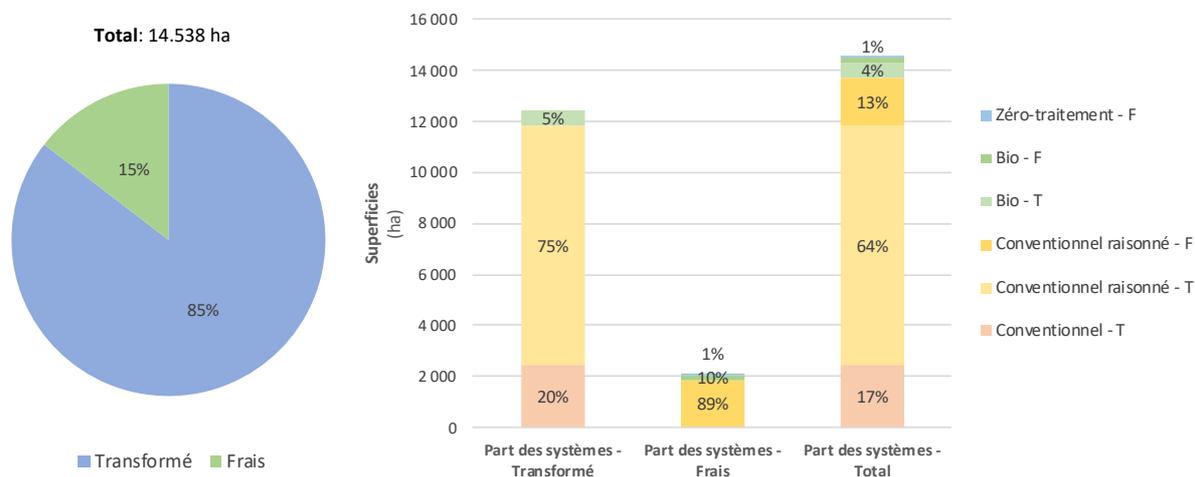


Figure 14. Parts des systèmes de production de **petits pois**, **haricots**, **carottes** et **oignons** en Région wallonne en 2017, distinction entre filière du frais et filière transformée.

c. Production et consommation

- **Productions totales, exportées et disponibles**

Des quatre légumes étudiés, les carottes présentent le niveau de production le plus élevé (99 kt/an), suivies par les oignons (72 kt/an), les petits pois (61 kt/an), et les haricots verts (41 kt/an) (Tableau 33 et Figure 15)¹⁹.

En appliquant des taux d'exportations à ces niveaux de production, il est possible de déduire la production disponible pour la consommation. Pour les productions transformées, le taux d'exportation en Région wallonne est estimé à 90% (section 1.2.7). Au sein du marché du frais, on considère un taux d'exportation de 0% pour les haricots verts (vu les superficies et les niveaux de production très faibles) et un taux d'exportation de 70% pour les carottes et oignons, sachant que ces productions sont à priori fortement destinées à l'exportation (entretiens acteurs, 2019).

- **Niveaux de consommation**

En appliquant un facteur de pertes (incluant les pertes et gaspillages ayant lieu lors des étapes de production, transformation éventuelle, distribution et consommation/préparation), il est possible d'estimer les niveaux de consommation (Tableau 33). Ceux-ci peuvent être comparés aux niveaux de consommation de légumes renseignés par la littérature (voir Tableau 9 et paragraphe 1.2.6). Étant donné que les niveaux de consommation de petits pois et haricots ne sont pas renseignés dans la littérature, la catégorie *légumineuses à gousses* fut considérée et comparée à la somme des niveaux de consommation de petits pois et haricots.

Des écarts plus ou moins grands sont observés entre les niveaux de consommation issus de la modélisation et ceux issus de la littérature (Tableau 34). Ainsi, pour les carottes, les résultats de la modélisation sont assez proches des niveaux de consommation mentionnés dans le plan de développement stratégique de la filière. Pour les oignons par contre, l'écart est plus important, avec un niveau de consommation plus faible dans les résultats de la modélisation. L'écart est encore plus important pour les petits pois et haricots/légumineuses à gousses. Il est par ailleurs curieux de noter que les résultats de la modélisation sont supérieurs à ceux de l'enquête de consommation alimentaire, qui comprend pourtant d'autres légumes que les petits pois et haricots (*légumineuses à gousses*). Les écarts observés peuvent d'une part être liés à des approximations dans les paramètres de la modélisation (e.g. les rendements ou les parts des différents systèmes de production, les facteurs de pertes, etc.). D'autre part, ils peuvent également résulter de différences de terminologie (e.g. petits pois et haricots vs. légumineuses à gousses) et/ou de périmètre (e.g. inclusion des pertes au moment de la consommation ou non, etc.) entre la modélisation et les valeurs de la littérature.

La Figure 16 subdivise les productions totales en productions exportées, pertes et productions consommées et permet de comparer les niveaux de consommation issus de la modélisation à ceux de la littérature.

¹⁹ Il convient de rappeler que la production de petits pois pour le frais n'a pas été estimée. Le résultat présenté ici devrait toutefois être proche de la production totale vu les superficies très limitées de petits pois pour le frais (<2ha). Par ailleurs, bien que la culture d'oignons pour la transformation n'ait pas été caractérisée entièrement, cette production a ici été estimée sur base des rendements rencontrés en frais (considérés comme équivalents).

Tableau 33. Production totale, exportée et disponible de petits pois, haricots verts, carottes et oignons en Région wallonne en 2017.

Légume		Production « transformé »	Production « frais »	Production totale
Petits pois	Prod totale (kt)	61	-	61
	Prod exportée (%)	90% ²	-	-
	Prod disponible (kt)	6	-	6
	Pertes (%) ¹	-	-	10%
	Prod consommée (kt)	-	-	5
Haricots verts	Prod totale (kt)	41	<1	41
	Prod exportée (%)	90% ²	0%	-
	Prod disponible (kt)	4	<1	4
	Pertes (%) ¹	-	-	10%
	Prod consommée (kt)	-	-	4
Carottes	Prod totale (kt)	39	60	99
	Prod exportée (%)	90% ²	70% ³	-
	Prod disponible (kt)	4	18	22
	Pertes (%) ¹	-	-	15%
	Prod consommée (kt)	-	-	19
Oignons ⁴	Prod totale (kt)	13	59	72
	Prod exportée (%)	90% ²	70% ³	-
	Prod disponible (kt)	1	18	19
	Pertes (%) ¹	-	-	34%
	Prod consommée (kt)	-	-	13

Notes :

¹ (Income consulting - AK2C, 2016). Le facteur de pertes inclut les pertes et gaspillages durant les étapes de production, de transformation éventuelle, de distribution et de préparation/consommation.

² La valeur de 90% d'export correspond au taux d'exportation total des légumes produits en Région wallonne à destination de la transformation (section 1.2.7). Il est ici appliqué à chacun des légumes. En réalité il est possible qu'il varie d'un légume à l'autre.

³ Estimé par les acteurs.

⁴ Bien que la culture d'oignon pour la transformation n'ait pas été caractérisée, le niveau de production a été estimé au départ des superficies et des rendements rencontrés en filière du frais (considérés équivalents).

Tableau 34. Production disponible, pertes et consommation de petits pois, haricots verts, carottes et oignons en Région wallonne en 2017 selon la modélisation et selon la littérature.

Catégorie de légume	Production consommée ¹	Consommation littérature	Delta consommation
	kt/an	kt/an	%
Petits pois et haricots/ Légumineuses à gousses	9	7 ³	32%
Carottes	19	20 ⁴	-8%
Oignons	13	16 ⁴	-21%

Sources : ¹ Valeurs issues de la modélisation ; ³ (De Ridder et al., 2016) ; ⁴ (Collège des producteurs & FWH, 2018).

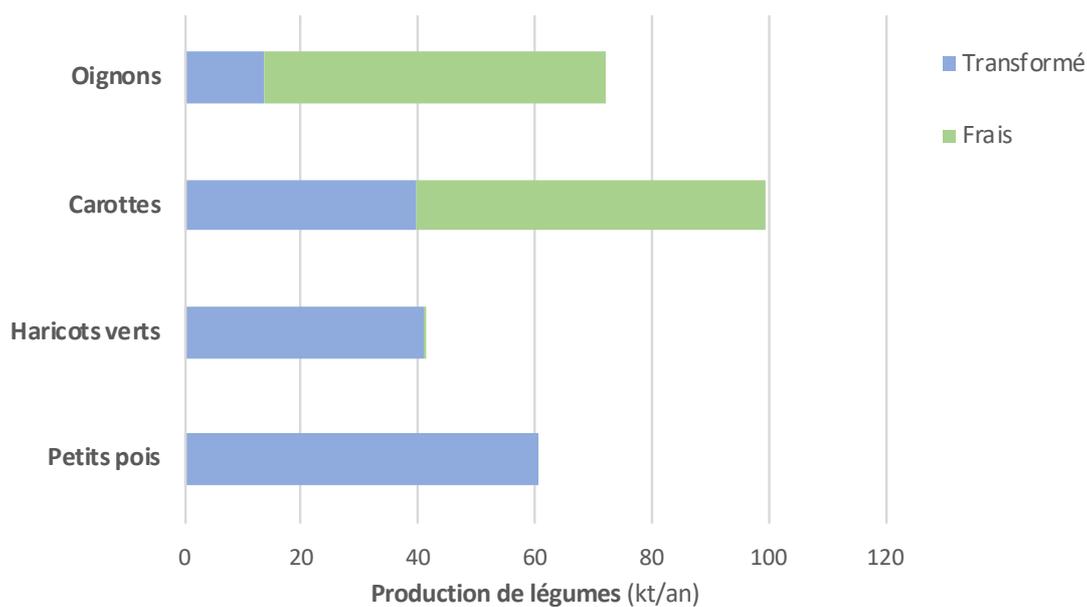


Figure 15. Niveaux de production des quatre légumes étudiés en Région wallonne en 2017.

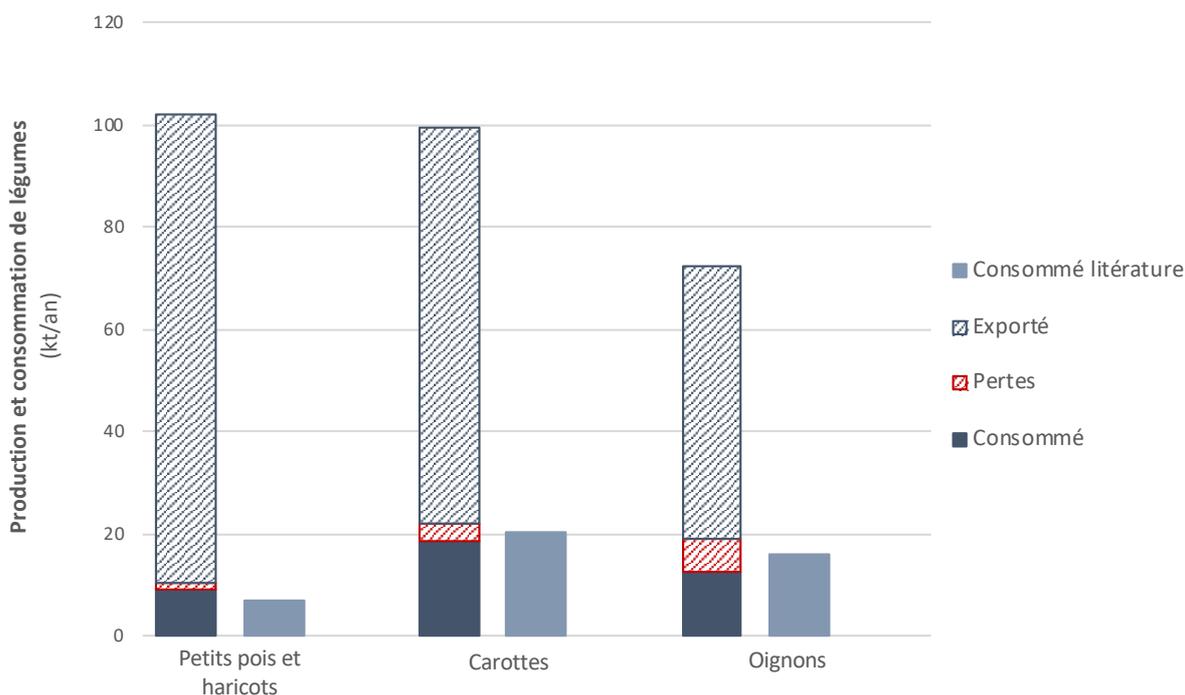


Figure 16. Production totale, production exportée, pertes, et niveaux de consommation (selon la modélisation et la littérature) de petits pois et haricots, carottes et oignons en Région wallonne en 2017.

Note : Au niveau wallon, le taux d'auto-approvisionnement est estimé à 17% (Collège des producteurs & FWH, 2018). Toutefois, la méthodologie exacte de ce calcul n'étant pas expliquée, il est difficile de comparer ce chiffre avec les résultats présentés ici.

d. Utilisation de PPP

- **Introduction**

Les traitements PPP peuvent être décomposés selon la cible du produit (herbicide, fongicide, insecticide) ainsi que selon la nature du produit (PPP chimiques et PPP bio). Par ailleurs, les résultats peuvent être déclinés par culture, par filière et par système de production. Pour rappel, les traitements PPP ont été caractérisés par le nombre de traitements, à dose de référence. En plus des PPP, le nombre de désherbages mécaniques a également été estimé.

- **Résultats totaux**

Au total, les quatre cultures étudiées résultent en 79.069 traitements PPP (chimiques et biologiques) par an. En plus des PPP à strictement parler, le nombre de désherbages mécaniques a été estimé à 12.036 passages par an, aboutissant à un total de 91.105 passages par an (Tableau 35 et Figure 17). Les PPP chimiques représentent 84% de ces passages, les PPP bio ne représentent que 3% du total et les désherbages mécaniques représentent 13% du total. En s'intéressant aux types de PPP, on observe que les herbicides sont les PPP les plus fréquents, suivi par les fongicides et les insecticides (Figure 17).

Tableau 35. Utilisation de PPP chimiques, PPP biologiques et désherbages mécaniques en cultures de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne.

Catégorie	PPP chimiques	PPP biologiques	Total
Herbicides	34.752	0	34.752
Fongicides	26.205	1.824	28.029
Insecticides	15.690	598	16.287
Total PPP	76.647	2.422	79.069
Désherbages mécanique	0	0	12.036
Total passages	76.647	2.422	91.105

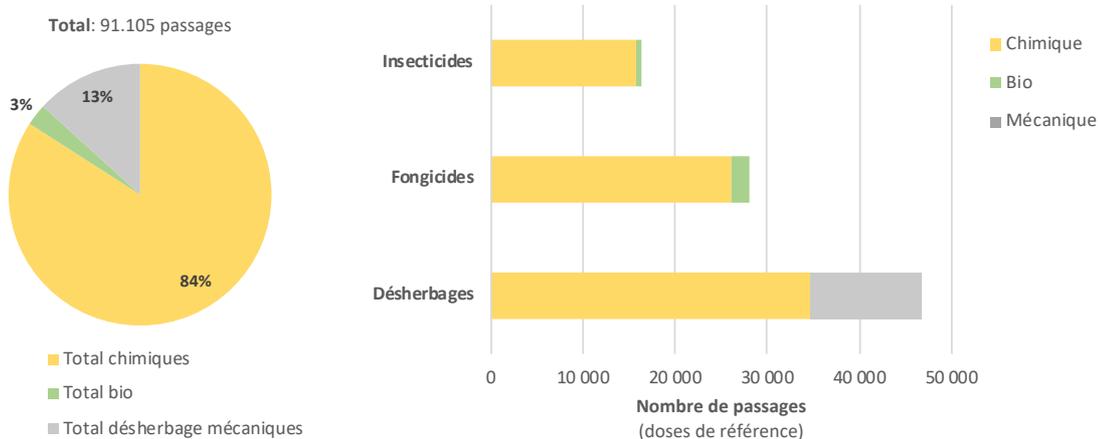


Figure 17. Utilisation de PPP et désherbages mécaniques pour les cultures de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne.

- **Contribution des cultures, filières et systèmes**

Comme l'illustre la Figure 18, en termes de **cultures**, les petits pois représentent la première culture utilisatrice de PPP (50% du total de traitements PPP chimiques et biologiques). Ceci s'explique notamment par les importantes superficies de petits pois en Région wallonne (qui représentent environ 50% de la superficie totale des quatre légumes étudiés, voir *supra*). La culture de haricots arrive en deuxième position (19% du total de traitements PPP), suivie par les carottes et oignons (16% et 15% du total respectivement).

En termes de **filières**, ces traitements PPP sont grandement concentrés au sein de la filière transformée puisque 75% des traitements y sont attribuables (Figure 18). A nouveau, ceci semble logique au vu des superficies plus importantes dédiées à cette filière. Toutefois il est intéressant de remarquer que le rapport transformé/frais est inférieur en termes de PPP (75% vs. 25%) qu'en termes de superficies (85% vs. 15%). Rapporté à l'unité de surface, il y a donc un nombre plus important de traitements en moyenne dans la filière du frais que dans la filière transformée (voir *infra*). Ceci s'explique notamment par le nombre important de traitements en cultures d'oignons pour le frais, et l'importance relative de cette culture en termes de superficies pour la filière du frais (voir *infra*, Tableau 36).

En termes de **systèmes** enfin, on remarque que près de 97% des PPP sont utilisés par les systèmes conventionnels, le conventionnel raisonné comptant à lui seul pour 76%. Le conventionnel classique (présent uniquement dans la filière transformée) compte pour environ 21% des traitements. Les systèmes biologiques et zéro-traitement comptent pour leur part pour 3% des PPP utilisés (Figure 18).

Les figures ci-dessous (Figure 19 à Figure 21) illustrent également ces répartitions, et confirment que les PPP les plus utilisés sont les herbicides et que la grande majorité de traitements phytosanitaires sont effectués au moyen de PPP chimiques.

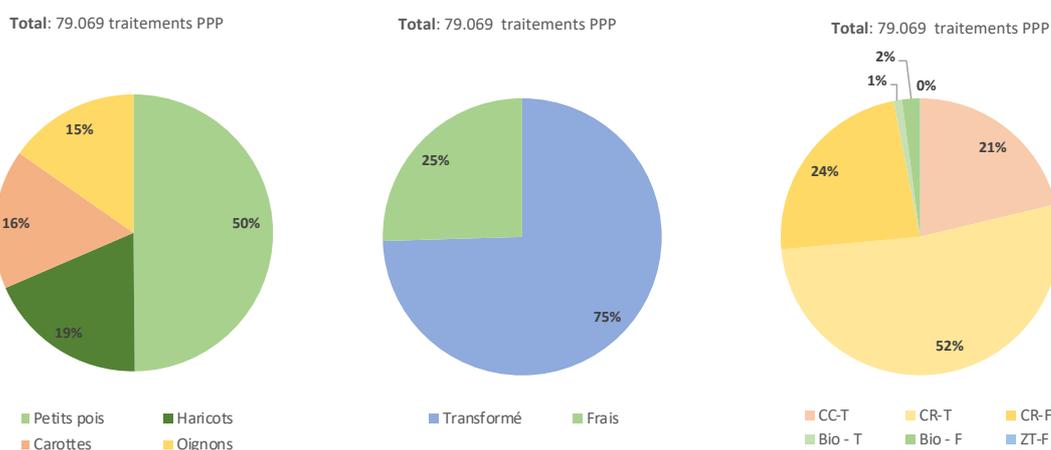


Figure 18. Déclinaison du nombre de traitements PPP total dans la filière légumière en Région wallonne par culture (gauche), filière (milieu) et système de production (droite).

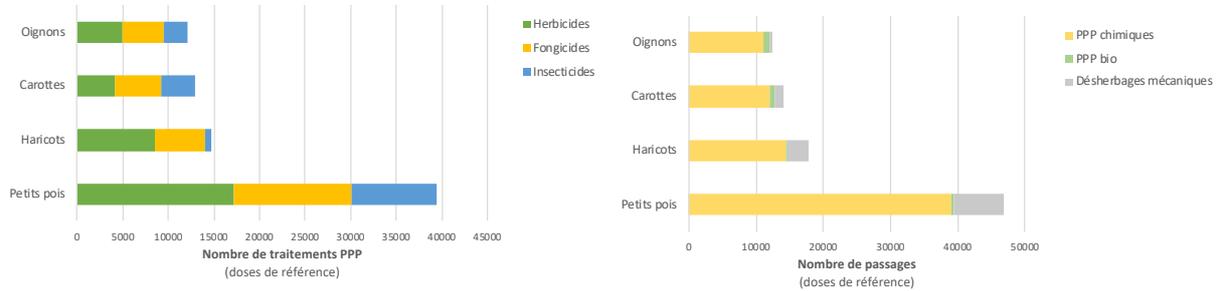


Figure 19. Utilisation de PPP et désherbages mécaniques en cultures légumières wallonnes selon différents **cultures** (petits pois, haricots, carottes et oignons) et types de PPP (herbicides, fongicides, insecticides ; PPP chimiques, PPP bio et désherbages mécaniques).

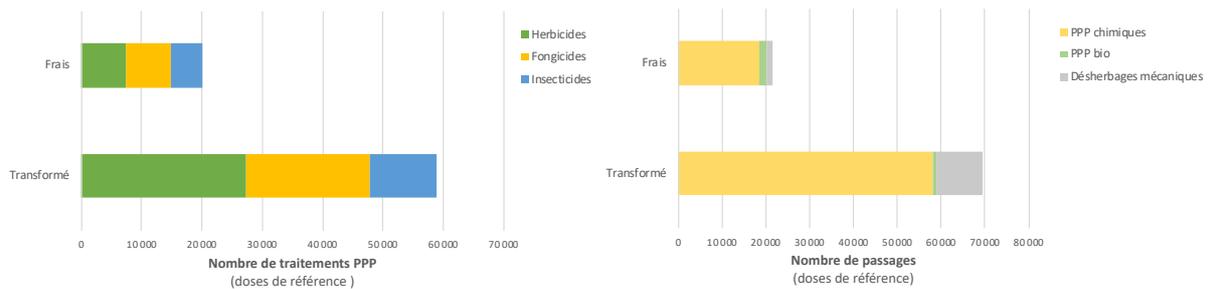


Figure 20. Utilisation de PPP et désherbages mécaniques en cultures légumières wallonnes selon différentes **filières** (transformé et frais) et types de PPP (herbicides, fongicides, insecticides ; PPP chimiques, PPP bio et désherbages mécaniques).

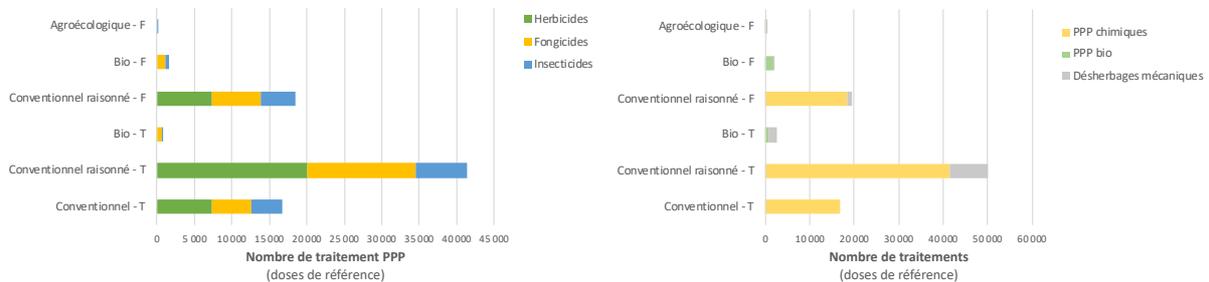


Figure 21. Utilisation de PPP et désherbages mécaniques en cultures légumières wallonnes selon différents **systèmes de production** et types de PPP (herbicides, fongicides, insecticides ; PPP chimiques, PPP bio et désherbages mécaniques).

- **Résultats relatifs**

En termes relatifs (nombres de traitements PPP/ha), la moyenne pondérée pour l'ensemble des quatre cultures considérées montre que le nombre moyen de traitements PPP (PPP chimiques et biologiques inclus, désherbages mécaniques non compris) est plus important en filière du frais qu'en filière transformée (9,5 vs. 4,8 traitements PPP/ha ; voir Tableau 36).

Ceci s'explique par le nombre important de traitements en culture d'oignons pour le frais et l'importance de cette culture en termes de surfaces par rapport aux autres cultures considérées pour le frais (voir Figure 4 et Tableau 6)²⁰.

Il est également intéressant de noter que pour les haricots et carottes, la comparaison par filière montre l'inverse, à savoir qu'on traiterait plus dans la filière transformée que dans la filière du frais. Ceci est lié aux parts des différents systèmes dans ces filières. En effet, on retrouve dans la filière transformée le système conventionnel classique, associé à un nombre de traitements plus élevé, tandis que dans la filière du frais, on retrouve le système zéro-traitement, et une part plus importante du bio, système associé à un nombre de traitements généralement plus faible (voir Tableau 28 et Tableau 29).

En termes de **systèmes** (Tableau 37), c'est assez logiquement le système zéro-traitement qui utilise le moins de traitements PPP/ha (1,1 traitements/ha). Celui-ci est néanmoins suivi de près par le système biologique dans la filière transformée (1,2 traitements/ha). Ceci s'explique par les traitements peu nombreux en petits pois et haricots biologiques au sein de cette filière. Le nombre plus important de traitements en culture de carottes pour la transformation a peu d'impact sur la moyenne pondérée au vu des surfaces limitées de cette culture en comparaison aux deux autres.

En comparant les systèmes biologiques et conventionnels en général (à travers la filière du frais et la filière transformée), on remarque que pour les quatre cultures étudiées, l'agriculture biologique mène en moyenne à presque deux fois moins de traitements que l'agriculture conventionnelle (2,9 traitements/ha vs. 5,6)²¹. Pour les quatre cultures étudiées, les systèmes biologiques impliquent donc moins de traitements PPP, tant de façon absolue, que de façon relative²² (Figure 22).

Tableau 36. Utilisation relative de PPP (chimiques et biologiques) en cultures de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne en 2017 (en nombre de traitements par ha).

Culture	Transformé	Frais	Total
	# traitements PPP/ha		
Petits pois	4,8	-	4,8
Haricots	4,3	3,3	4,2
Carottes	8,4	7,3	7,7
Oignons	-	12,1	9,8
TOTAL	4,8	9,5	5,4

²⁰ De plus, le nombre de traitements en culture d'oignons pour la transformation n'a pas été caractérisé, de même que les traitements en culture de petits pois pour le frais. Cependant, au vu de surfaces limitées de ces deux cultures, leur caractérisation n'aurait pas d'influence majeure sur la moyenne pondérée par filière.

²¹ Ce groupe inclut l'agriculture conventionnelle classique ainsi que l'agriculture conventionnelle raisonnée. Néanmoins, les résultats ne changent pas significativement lorsque l'on élimine le conventionnel classique de ce regroupement puisque la moyenne pondérée passe alors de 5,6 traitements/ha à 5,3 traitements/ha.

²² Par ailleurs, selon certains acteurs consultés, les niveaux d'utilisation de PPP mentionnés pour les systèmes biologiques (Tableau 27 à Tableau 30) seraient plutôt élevés et caractéristiques de mauvaises années.

Tableau 37. Utilisation relative de PPP (chimiques et biologiques) en cultures de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne en 2017 (en nombre de traitements par ha) en fonction des systèmes de production.

Système de production	# traitements PPP/ha
Conventionnel - T	6,8
Conventionnel raisonné - T	4,4
Bio - T	1,2
Conventionnel raisonné - F	9,9
Bio - F	7,6
Zéro-traitement - F	1,1
TOTAL	5,4
- Systèmes conventionnels ¹	5,6
- Systèmes biologiques ²	2,9

Notes : ¹ systèmes Conventionnel - T, Conventionnel raisonné - T et F ; ² systèmes biologique - T et F.

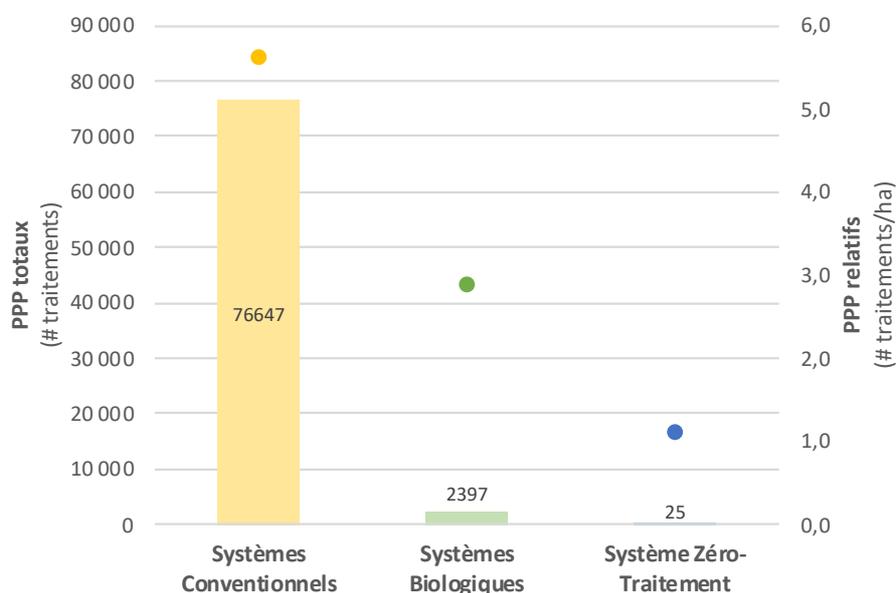


Figure 22. Utilisation totale (barres) et relative (points) de PPP (chimiques et biologiques) en culture de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne en 2017.

Notes : Conventionnel regroupe les systèmes *Conventionnel - T, Conventionnel raisonné - T et F*. Bio regroupe les systèmes *biologique - T et F*.

- **Traitements « biologiques »**

Parmi les traitements acceptés en agriculture biologique, la Figure 17 montre que les désherbages mécaniques sont les plus répandus. En effet, 26% des désherbages sont réalisés de cette façon, tandis que seuls 7% des traitements fongicides et 4% des traitements insecticides sont biologiques.

Il est intéressant de noter que ces désherbages mécaniques peuvent également être réalisés dans d'autres systèmes que l'agriculture biologique. Ainsi, la Figure 23 montre que 81% des désherbages mécaniques sont réalisés par les systèmes conventionnels raisonnés. Les systèmes zéro-traitements et biologiques (transformés et frais) représentent les 19% restants. Ceci s'explique par les importantes surfaces du conventionnel raisonné en petits pois et haricots pour l'industrie et en carottes pour le frais, dans lesquels on retrouve des désherbages mécaniques en combinaison aux herbicides chimiques (voir Tableau 27, Tableau 28 et Tableau 29).

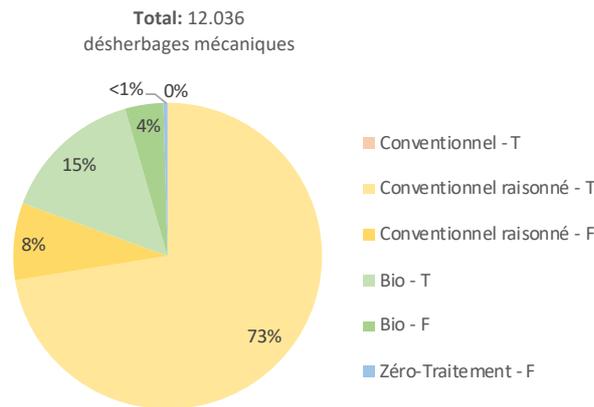


Figure 23. Répartition des désherbages mécaniques par systèmes de production.

e. Besoins en main d'œuvre

Les besoins totaux en main d'œuvre sont répartis à parts presque égales entre les cultures d'oignons, petits pois et carottes (respectivement 31%, 29% et 26% des besoins totaux), suivis dans une moindre mesure par les cultures de haricots (14% des besoins totaux ; voir Figure 24).

En termes de filière, il apparait ici que la filière du frais représente plus de 50% des besoins en main d'œuvre, et ce malgré des superficies bien inférieures à celles de la filière transformée (Figure 24). Ceci s'explique par les niveaux élevés de main d'œuvre à l'hectare retrouvés au sein de systèmes de production de la filière du frais.

Enfin, en termes de systèmes de production, les trois systèmes conventionnels présentent également les besoins absolus les plus élevés, à savoir 71% des besoins totaux (Figure 24). Toutefois il est intéressant de relever les besoins non-négligeable des systèmes bio et zéro-traitement puisque ceux-ci représentent près de 19% des besoins totaux en main d'œuvre, et ce malgré le fait qu'ils ne représentent au total que 5% des superficies.

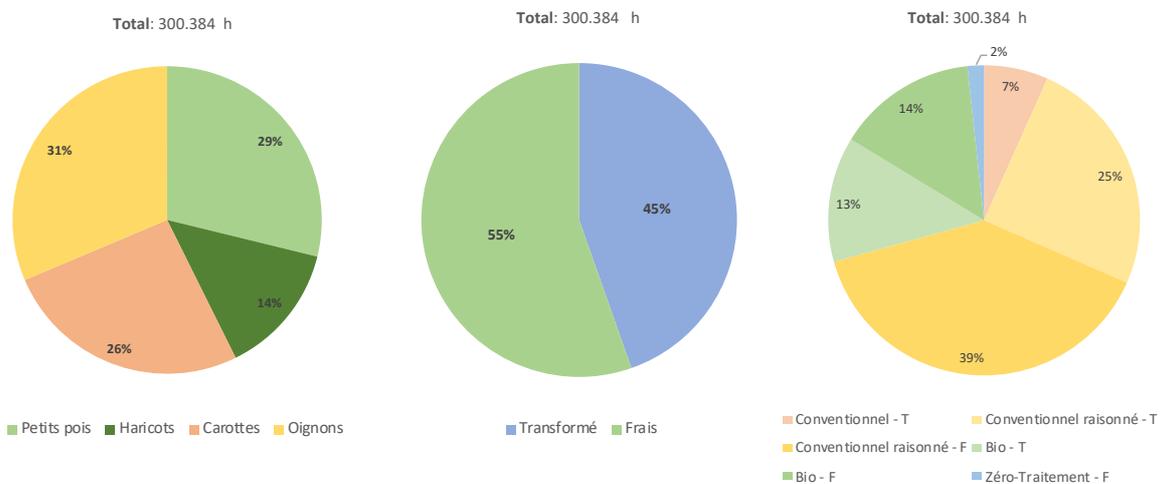


Figure 24. Déclinaison des besoins en main d'œuvre de la filière légumière en Région wallonne par culture (gauche), filière (milieu) et système de production (droite).

Chapitre 4 Scénarios prospectifs pour la filière légumière en Région wallonne

4.1 Objectifs et méthodologie

Au travers de scénarios prospectifs, l'objectif est d'évaluer différentes évolutions possibles de la production légumière wallonne à horizon 2050. Les conséquences de ces scénarios sont évaluées en termes de production, d'utilisation d'intrants (PPP) et de besoins en main d'œuvre.

4.1.1 Hypothèses

S'appuyant sur la caractérisation préalable des systèmes de production, les scénarios sont développés sur base de deux éléments principaux :

- L'évolution des parts des différents systèmes de production ;
- Des améliorations technologiques conduisant à une réduction de l'utilisation d'intrants²³.

Si les scénarios proposés illustrent d'ores et déjà une diversité de situations, ils ne couvrent toutefois pas toutes les évolutions possibles. En particulier, les impacts potentiels du changement climatique ne sont pas pris en compte. Les risques d'ordre économique, tels que la délocalisation des industries, n'entrent pas non plus dans le périmètre de cette étude. Enfin, les paramètres tels que les superficies (dédiées à chaque légume ainsi qu'à la filière transformée et la filière du frais), les rendements et les besoins en main d'œuvre sont considérés constants par rapport à la situation initiale ²⁴ (Tableau 38).

Tableau 38. Paramètres variables et constants dans la conception des scénarios prospectifs à horizon 2050.

Paramètres variables		Paramètres constants
1	Part des systèmes de production	Superficies <ul style="list-style-type: none"> - de chaque légume - des différentes filières (frais et transformé)
2	Améliorations technologiques conduisant à une réduction de l'utilisation d'intrants	Rendements
3	-	Besoins en main d'œuvre
4	-	Dés herbages mécaniques (fréquence)

4.1.2 Scénarios développés

Deux grandes orientations sont modélisées dans les scénarios : une trajectoire tendancielle, elle-même déclinée en deux scénarios, et une trajectoire de transition. Trois scénarios sont donc proposés et évalués. Ceux-ci ont été conçus sur base des échanges avec les acteurs du secteur.

Dans les scénarios tendanciels, on observe un prolongement des tendances actuelles, avec une avancée plus ou moins significative des nouvelles technologies. Le scénario de transition illustre un développement des systèmes à plus faible utilisation d'intrants.

Le Tableau 39 décrit les caractéristiques de chaque scénario.

²³ Les potentiels technologiques mentionnés ici sont principalement liés à des avancées en termes d'agriculture de précision. Des avancées liées à d'autres technologies telles que les OGM ne sont pas quantifiées ici.

²⁴ Les niveaux de production et les besoins en main d'œuvre totaux sont néanmoins amenés à évoluer en fonction de la part des systèmes de production.

Tableau 39. Évolution des paramètres variables (systèmes de production et améliorations technologiques) dans les scénarios développés.

Scénario Tendanciel 1 – BAU 1	
Systèmes de production	<p>Se base sur deux hypothèses principales :</p> <p>(1) Disparition du système conventionnel classique de la filière transformée d’ici 2050 ;</p> <p>(2) Développement du bio. Dans la filière transformée, celui-ci augmente pour l’instant de 10% par an. On peut imaginer un taux similaire jusque 2030 et une croissance plus lente entre 2030 et 2050 (de l’ordre de 3% par an). Le bio étant déjà plus développé dans la filière du frais, son taux de croissance y serait inférieur (5% jusque 2030 et 3% entre 2030 et 2050).</p>
Améliorations technologiques	<p>On estime le potentiel de réduction des traitements PPP à environ 15%, tant en filière transformée qu’en filière du frais (grâce à l’agriculture de précision et la modulation des apports)²⁵ (entretiens acteurs, 2019).</p>
Scénario Tendanciel 2 – BAU 2	
Systèmes de production	<p>On y observe les mêmes tendances que dans le scénario tendanciel 1, à savoir la disparition du conventionnel classique et une avancée du bio au même rythme que dans le scénario tendanciel 1.</p> <p>On voit par ailleurs apparaître deux nouveaux systèmes, en lien avec les avancées technologiques : CRTech et BioTech.</p>
Améliorations technologiques	<p>Orientation plus poussée vers une agriculture hautement technologique (agriculture de précision).</p> <p>Potentiel de réduction de l’ordre de 50% si toutes les nouvelles technologies aboutissent (robots désherbeurs, modulation spatiale des traitements sur la parcelle, etc.). Ces technologies apparaissent tant en conventionnel qu’en bio (entretiens acteurs, 2019).</p>
Scénario de Transition – TR	
Systèmes de production	<p>Développement important du bio : jusque 50% des surfaces.</p> <p>Selon les acteurs rencontrés, ce niveau serait techniquement atteignable mais aurait toutefois d’importants impacts sur les besoins en main d’œuvre, avec de possibles défis en termes de disponibilité (entretiens acteurs, 2019). Le système zéro-traitement connaît une croissance plus importante que dans les scénarios tendanciels. Le système conventionnel classique disparaît ici aussi.</p>
Améliorations technologiques	<p>Similaires à celles du scénario tendanciel 1 : potentiel de réduction de 15% des traitements PPP.</p>

²⁵ A noter qu’ici, une réduction de l’utilisation de PPP se traduit par une baisse du nombre de traitements puisque c’est cet indicateur qui a été utilisé pour rendre compte de l’utilisation de PPP. On considère donc ici que les doses des traitements sont équivalentes en 2017 et en 2050 dans les différents scénarios. Toutefois, une diminution dans l’utilisation de PPP peut également être accomplie par une diminution des doses (ne se traduisant pas forcément par une diminution du nombre de traitements).

4.2 Scénario tendanciel 1

4.2.1 Parts des systèmes de production

Dans le scénario tendanciel 1 (BAU 1), la part des systèmes évolue avec la disparition du système conventionnel classique dans la filière transformée en 2050. D'autre part, les systèmes biologiques se développent pour atteindre autour de 30% des superficies (28% dans la filière transformée et 32% dans la filière du frais). Le système zéro-traitement dans la filière du frais se développe également mais reste très minoritaire puisqu'il atteint 4% des superficies dans la filière du frais en 2050. Les systèmes conventionnels raisonnés restent majoritaires (72% et 63% des superficies dans la filière transformée et du frais respectivement) mais perdent un peu de superficies dû au développement des systèmes biologiques et zéro-traitement (Figure 25).

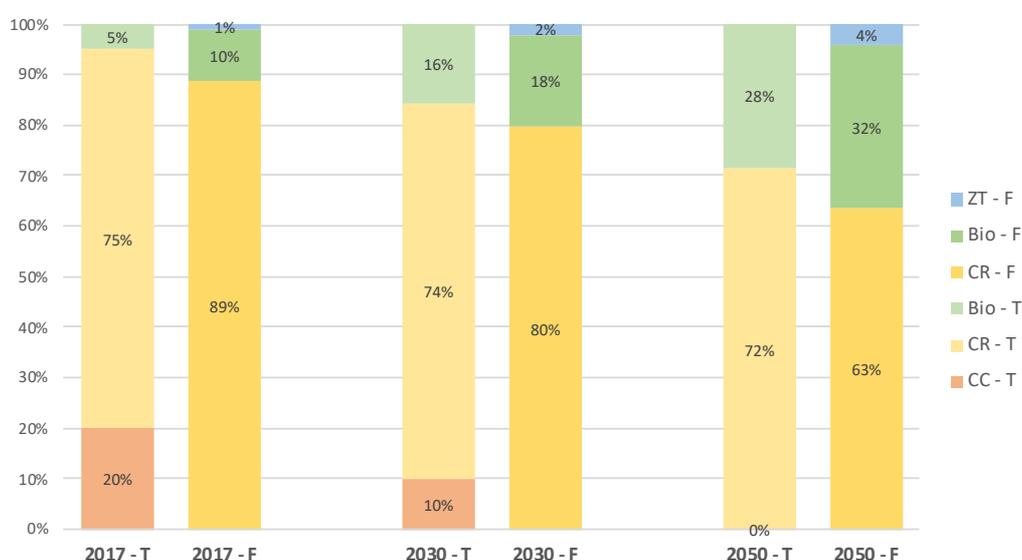


Figure 25. Évolution des parts des systèmes de production de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne entre 2017 et 2050 dans le scénario tendanciel 1.

Note : Les superficies des différentes cultures et filières (frais (F) et transformé (T)) restent constantes par rapport à 2017. Elles représentent un total de 14.536 ha pour les quatre légumes considérés.

4.2.2 Niveaux de production

En termes de production, le Tableau 40 montre que celle-ci n'est pas grandement affectée dans le scénario tendanciel 1 puisque on observe une baisse de 4% de la production totale de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne en 2050 par rapport à 2017.

En termes de potentiel de consommation, si on considère les mêmes taux d'exportations (voir Tableau 33) et les mêmes niveaux de consommation²⁶ des différents légumes qu'en 2017 (voir Tableau 9), on remarque que la consommation potentielle de carottes et oignons devient inférieure au niveau de consommation théorique (Figure 26). La production disponible (production non-exportée) couvrirait en effet 80% et 68% de la consommation théorique (en considérant un facteur pertes). Ceci impliquerait un taux d'exportation plus faible, ou des imports pour couvrir la demande régionale.

²⁶ Les niveaux de consommation en 2050 tiennent compte de l'augmentation prévue de la population en Région wallonne d'ici 2050.

Tableau 40. Production totale (pour la transformation et pour le frais) de petits pois, haricots, carottes et oignons en 2017 et 2050 selon le scénario tendanciel 1.

Légume	Production 2017		Production 2050		Delta
	kt		kt		%
Petits pois	61		58		-5%
Haricots	41		40		-4%
Carottes	99		96		-4%
Oignons	72		69		-5%
TOTAL	273		262		-4%

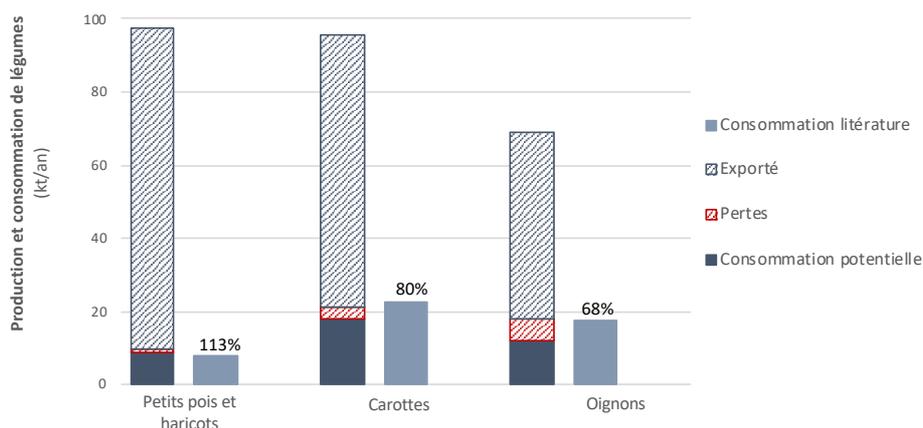


Figure 26. Production totale, production exportée, pertes, et niveaux de consommation (selon la modélisation et la littérature) de petits pois et haricots, carottes et oignons en Région wallonne en 2050 selon le scénario tendanciel 1.

4.2.3 Utilisation de PPP et désherbages mécaniques

Le scénario tendanciel 1 conduit à 53.072 traitements PPP (chimiques et biologiques) en cultures de petits pois, haricots, carottes et oignons, soit une réduction de 33% par rapport à 2017. 16% des traitements sont biologiques et 84% sont chimiques (3% et 97% respectivement en 2017). Si l'on inclut les désherbages mécaniques, le total de passages est de 74.045 (-19% vs. 2017) (Tableau 41).

Tableau 41. Traitements PPP (chimiques et biologiques) en cultures de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne en 2050 selon le scénario tendanciel 1.

	PPP chimiques	PPP bio	Total PPP	Désherbages mécaniques	Total
Petits pois	22.397	1.969	24.366	12.803	37.169
Haricots	8.443	845	9.288	5.435	14.723
Carottes	7.235	2.864	10.099	1.824	11.923
Oignons	6.754	2.566	9.320	911	10.231
Total	44.829	8.244	53.072	2.0973	74.045
<i>Écart vs. 2017</i>	<i>-42%</i>	<i>240%</i>	<i>-33%</i>	<i>74%</i>	<i>-19%</i>

4.2.4 Besoins en main d'œuvre

Les besoins en main d'œuvre du scénario tendanciel 1 sont de 532.417 h, soit 77% de plus qu'en 2017 (300.384 h).

4.3 Scénario tendanciel 2

4.3.1 Parts des systèmes de production

Dans le deuxième scénario tendanciel (BAU 2), la part des différents systèmes en 2050 est similaire à ce que l'on observe dans le scénario tendanciel 1, à savoir une disparition du conventionnel classique, environ 30% à 35% de bio et 60 à 70% de conventionnel raisonné. Le système zéro-traitement représente ici aussi 4% des superficies pour le frais.

La différence est que l'on voit apparaître deux nouveaux systèmes dans ce scénario, le *conventionnel raisonné technologique* (CRTech) et le *bio technologique* (BioTech). Ceux-ci occupent chacun 15% des superficies en 2050 (tant dans la filière transformée que dans la filière du frais), au détriment des systèmes conventionnel raisonné et biologique « classiques ». Selon le scénario, ces nouveaux systèmes apparaissent de façon progressive, restant encore assez limités dans un premier temps (5% des superficies en 2030) avant de gagner en importance entre 2030 et 2050 (Figure 27).

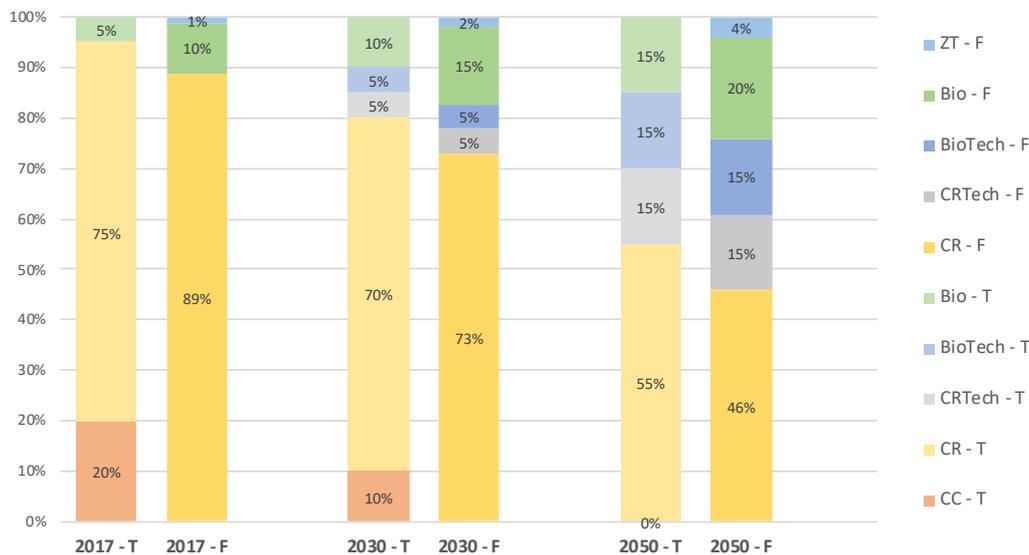


Figure 27. Évolution des parts des systèmes de production de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne entre 2017 et 2050 dans le scénario tendanciel 2.

Note : Les superficies des différentes cultures et filières (frais (F) et transformé (T)) restent constantes par rapport à 2017. Elles représentent un total de 14.536 ha pour les quatre légumes considérés.

4.3.2 Niveaux de production

Les niveaux de production du scénario tendanciel 2 sont tout à fait comparables à ceux du scénario tendanciel 1, avec une diminution de 5% de la production totale de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne en 2050 par rapport à 2017 (Tableau 42).

Les deux scénarios tendanciels sont également similaires en termes de consommation et d'autosuffisance. En considérant les mêmes taux d'exportations et les mêmes niveaux de consommation qu'en 2017, la consommation potentielle de carottes et oignons correspond à 80% et 67% de la consommation théorique. Dès lors, pour maintenir un niveau de consommation similaire à 2017, il faudrait soit des taux d'exportation moins importants ou des importations (Figure 28). L'autosuffisance reste valable pour les petits pois et haricots (la consommation potentielle couvre 113% de la consommation théorique).

Tableau 42. Production totale (pour la transformation et pour le frais) de petits pois, haricots, carottes et oignons en 2017 et 2050 selon le scénario tendanciel 2.

Légume	Production 2017		Production 2050		Delta
	Kt		kt		%
Petits pois	61		58		-5%
Haricots	41		40		-4%
Carottes	99		95		-4%
Oignons	72		69		-5%
TOTAL	273		261		-5%

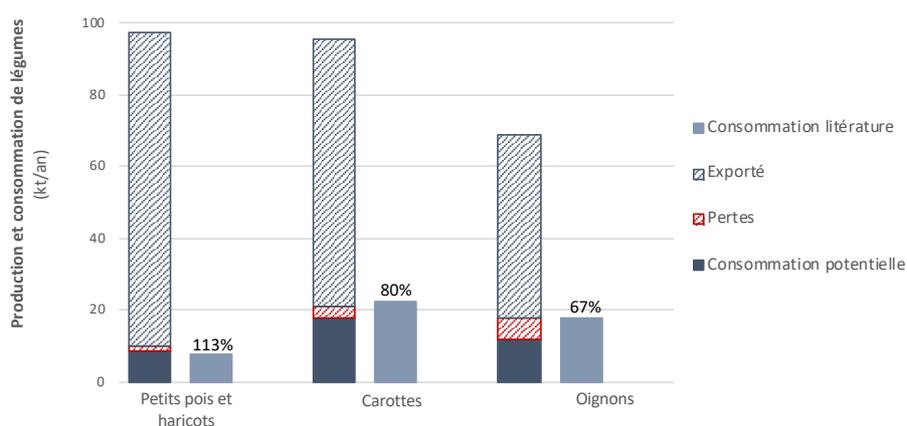


Figure 28. Production totale, production exportée, pertes, et niveaux de consommation (selon la modélisation et la littérature) de petits pois et haricots, carottes et oignons en Région wallonne en 2050 selon le scénario tendanciel 2.

4.3.3 Utilisation de PPP et désherbages mécaniques

Le scénario tendanciel 2 conduit à 46.767 traitements PPP (chimiques et biologiques) en cultures de petits pois, haricots, carottes et oignons, soit -41% par rapport à 2017. De ces traitements, 15% sont biologiques et 85% sont chimiques (3% et 97% respectivement en 2017). Si l'on inclut les désherbages mécaniques, le nombre total de passages est de 68.240, soit -25% par rapport à 2017 (Tableau 43).

Tableau 43. Traitements PPP (chimiques et biologiques) en cultures de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne en 2050 selon le scénario tendanciel 2.

	PPP chimiques	PPP bio	Total PPP	Désherbages mécaniques	Total
Petits pois	19.948	1.655	21.603	13.074	34.677
Haricots	7.515	714	8.229	5.552	13.781
Carottes	6.318	2.502	8.820	1.871	10.691
Oignons	5.825	2.290	8.115	975	9.090
Total	39.607	7.161	46.767	21.472	68.240
<i>Écart vs. 2017</i>	<i>-48%</i>	<i>196%</i>	<i>-41%</i>	<i>78%</i>	<i>-25%</i>

4.3.4 Besoins en main d'œuvre

Les besoins en main d'œuvre du scénario tendanciel 2 sont de 551.178 h, soit 83% de plus qu'en 2017 (300.384 h).

4.4 Scénario de transition

4.4.1 Parts des systèmes de production

Le scénario de transition illustre un développement important de systèmes alternatifs. En particulier le bio atteint 50% des surfaces (dans la filière transformée et dans la filière du frais) et le système zéro-traitement atteint dans la filière du frais, 10% des surfaces. Le reste des superficies sont cultivées en conventionnel raisonné, qui représente les 50% restant dans la filière transformée (le conventionnel classique ayant disparu) et 40% dans la filière du frais (Figure 29).

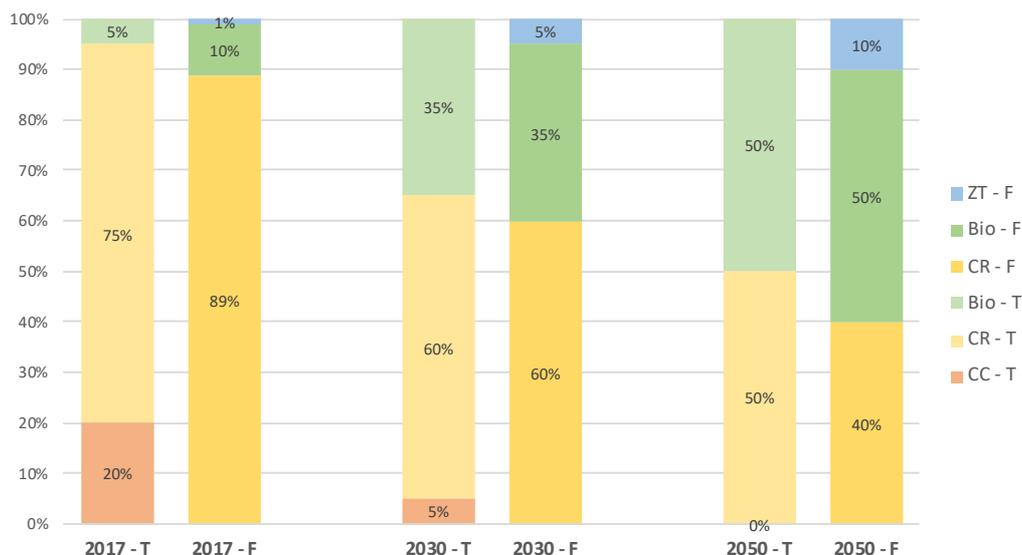


Figure 29. Évolution des parts des systèmes de production (% surfaces) de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne entre 2017 et 2050 dans le scénario de transition.

Note : Les superficies des différentes cultures et filières (frais (F) et transformé (T)) restent constantes par rapport à 2017. Elles représentent un total de 14.536 ha pour les quatre légumes considérés.

4.4.2 Niveaux de production

Dans le scénario de transition, les niveaux de production de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne en 2050 baissent de 8% par rapport à 2017 (Tableau 44).

En termes de consommation potentielle, l'autosuffisance (consommation potentielle par rapport à la consommation théorique) passe à 109% pour les petits pois et haricots, 77% pour les carottes et 64% pour les oignons (Figure 30).

Tableau 44. Production totale (pour la transformation et pour le frais) de petits pois, haricots, carottes et oignons en 2017 et 2050 selon le scénario de transition.

Légume	Production 2017		Production 2050		Delta
	Kt		kt		%
Petits pois	61		55		-9%
Haricots	41		38		-8%
Carottes	99		92		-8%
Oignons	72		65		-9%
TOTAL	273		250		-8%

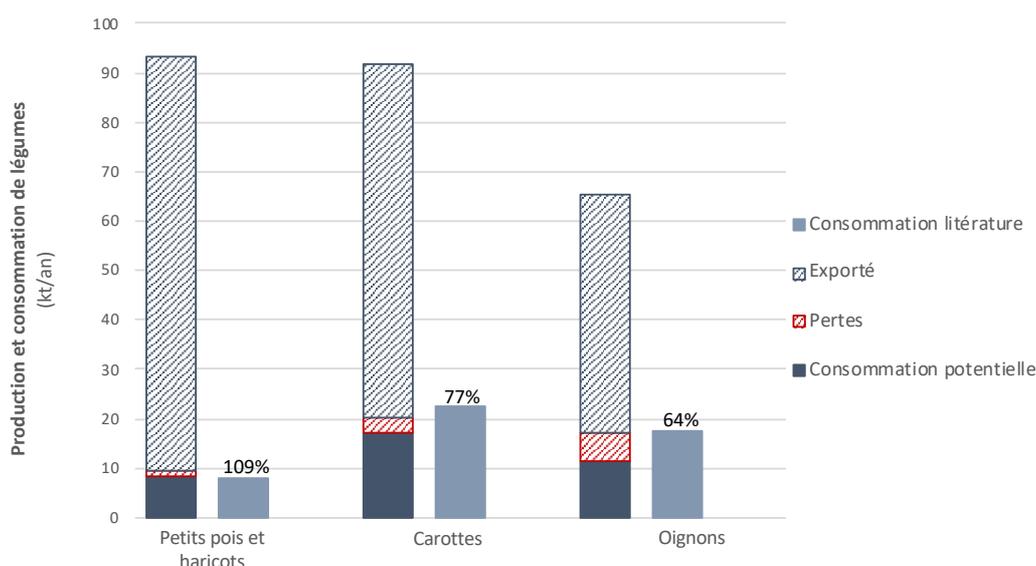


Figure 30. Production totale, production exportée, pertes, et niveaux de consommation (selon la modélisation et la littérature) de petits pois et haricots, carottes et oignons en Région wallonne en 2050 selon le scénario de transition.

4.4.3 Utilisation de PPP et désherbages mécaniques

Le scénario de transition conduit à 44.121 traitements PPP (chimiques et biologiques) en cultures de petits pois, haricots, carottes et oignons, ce qui représente une réduction de 44% par rapport à 2017. De ces traitements, 31% sont biologiques et 69% sont chimiques (3% et 97% respectivement en 2017). Si l'on inclut les désherbages mécaniques, le total de passages est de 71.229, ce qui représente une baisse de 22% par rapport à 2017 (Tableau 45).

Tableau 45. Traitements PPP (chimiques et biologiques) en cultures de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne en 2050 selon le scénario de transition.

	PPP chimiques	PPP bio	Total PPP	Désherbages mécaniques	Total
Petits pois	15.628	3.473	19.100	16.343	35.443
Haricots	5.892	1.485	7.377	6.935	14.312
Carottes	4.743	4.613	9.356	2.330	11.686
Oignons	4.250	4.038	8.288	1.500	9.788
Total	30.513	13.608	44.121	27.108	71.229
<i>Écart vs. 2017</i>	<i>-60%</i>	<i>462%</i>	<i>-44%</i>	<i>125%</i>	<i>-22%</i>

4.4.4 Besoins en main d'œuvre

Les besoins en main d'œuvre du scénario de transition sont de 747.695 h, soit 149% de plus qu'en 2017 (300.384 h).

4.5 Analyse comparée des scénarios

Les paragraphes suivants permettent de comparer les trois scénarios en termes de parts des systèmes de production, niveaux de production, utilisation de PPP et besoins en main d'œuvre. Tous les résultats sont résumés au Tableau 46.

Tableau 46. Résultats comparés de la situation en 2017 et en 2050 selon trois scénarios pour les cultures de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne.

Paramètre	Unité	2017	BAU 1	BAU 2	Transition
Parts des systèmes ¹					
Systèmes conventionnels ²	% superficies totales	94%	70%	69%	49%
Systèmes biologiques ³	% superficies totales	6%	29%	31%	50%
Système Zéro-Traitement	% superficies totales	<1%	<1%	<1%	1%
Production totale					
Niveaux de production	kt/an	273	262	261	250
- Delta vs. 2017	%	-	-4%	-5%	-8%
Utilisation de PPP et désherbages mécaniques					
PPP chimiques	# traitements/an	76.647	44.829	39.607	30.513
- Delta vs. 2017	%	-	-42%	-48%	-60%
PPP bio	# traitements/an	2.422	8.244	7.161	13.608
- Delta vs. 2017	%	-	240%	196%	462%
Total PPP ⁴	# traitements/an	79.069	53.072	46.767	44.121
- Delta vs. 2017	%	-	-33%	-41%	-44%
- Part PPP chimiques	%	97%	84%	85%	69%
- Part PPP bio	%	3%	16%	15%	31%
Désherbages mécaniques	# passages/an	12.036	20.973	21.472	27.108
- Delta vs. 2017	%	-	74%	78%	125%
Total traitements ⁵	# passages/an	91.105	74.045	68.240	71.229
- Delta vs. 2017	%	-	-19%	-25%	-22%
Besoins en main d'œuvre					
Besoins totaux	Heures/an	300.384	532.417	551.178	747.695
- Delta vs. 2017	%	-	77%	83%	149%

Notes :

¹ Les parts des systèmes sont exprimées en % de superficies totales de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne, pour la filière transformée et pour la filière du frais. Cette superficie est constante à travers tous les scénarios et représente 14.536 ha.

² Regroupe les systèmes *Conventionnel - T*, *Conventionnel raisonné - T et F*.

³ Regroupe les systèmes *biologique - T et F*.

⁴ Total PPP = PPP chimiques + PPP bio.

⁵ Total traitements = Total PPP + Désherbages mécaniques.

4.5.1 Parts des systèmes de production

Le scénario 1 est le plus proche de la situation actuelle puisqu'on y retrouve les deux principaux systèmes actuels, à savoir le conventionnel raisonné et le biologique (le conventionnel classique ayant entièrement disparu en 2050). De plus, si le bio connaît un développement considérable par rapport à 2017, c'est bien le conventionnel raisonné qui reste majoritaire dans ce scénario.

Dans le scénario tendanciel 2, les tendances restent les mêmes mais on voit apparaître deux nouveaux systèmes hautement technologiques, qui vont plus loin en termes d'innovations que ce que l'on retrouve dans les deux autres scénarios.

Enfin, dans le scénario de transition, on retrouve également les deux systèmes prédominants aujourd'hui (conventionnel raisonné et bio) mais avec une inversion dans leur importance relative, l'agriculture biologique connaissant un net développement jusqu'au point d'atteindre au moins 50% des surfaces.

Si l'on s'intéresse spécifiquement au bio, la Figure 31 illustre clairement que la part de ce système est la plus importante dans le scénario de transition (50% des surfaces) et la plus faible dans le scénario tendanciel 1 (28-32% des surfaces selon la filière). Dans le scénario tendanciel 2, la situation est similaire au scénario tendanciel 1 (30-35% des surfaces en bio selon la filière) à la différence que l'on y retrouve deux sous-systèmes : le bio « classique » (similaire à celui des deux autres scénarios) et le bio « technologique ». Ce système est spécifique à ce scénario et on retrouve son équivalent en agriculture conventionnelle (CRTech).

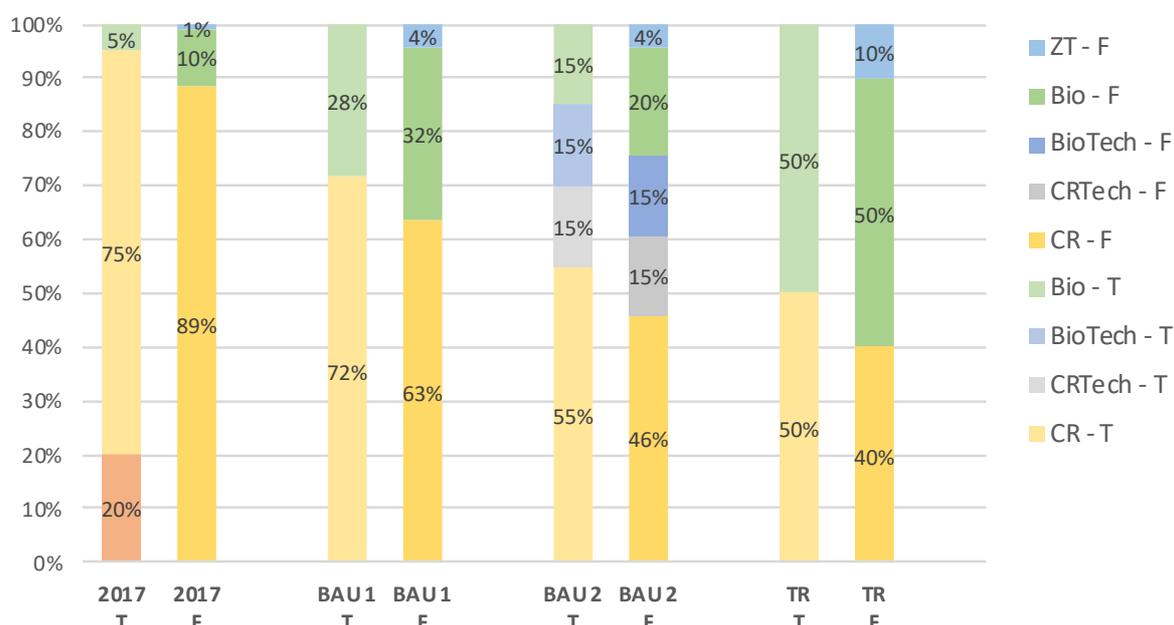


Figure 31. Parts des systèmes de production (% surfaces) en cultures de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne en 2050 selon trois scénarios.

Note : BAU indique qu'il s'agit d'un scénario tendanciel (*Business-as-usual*), TR indique qu'il s'agit du scénario de transition.

4.5.2 Niveaux de production

En comparaison à 2017, les trois scénarios mènent à une diminution des niveaux de production, et ce pour tous les légumes (Tableau 46 et Figure 32). Cette diminution est toutefois limitée puisque même dans le scénario le moins productif, elle est inférieure à 10%. Le scénario de transition mène à la plus grande diminution (-8% par rapport à 2017), suivi par BAU 2 (-5%) et BAU 1 (-4%).

Pour rappel, aucune hypothèse n'a été faite quant à l'évolution des rendements d'ici 2050. La chute des niveaux de production s'explique dès lors par l'évolution des parts des systèmes et en particulier par le développement du bio, dont les rendements sont inférieurs en comparaison aux systèmes conventionnels (voir Tableau 26). Il est néanmoins possible que le progrès technique et génétique, menant à des gains de rendement par unité de surface et d'intrants, puisse compenser, au moins partiellement, ces évolutions.

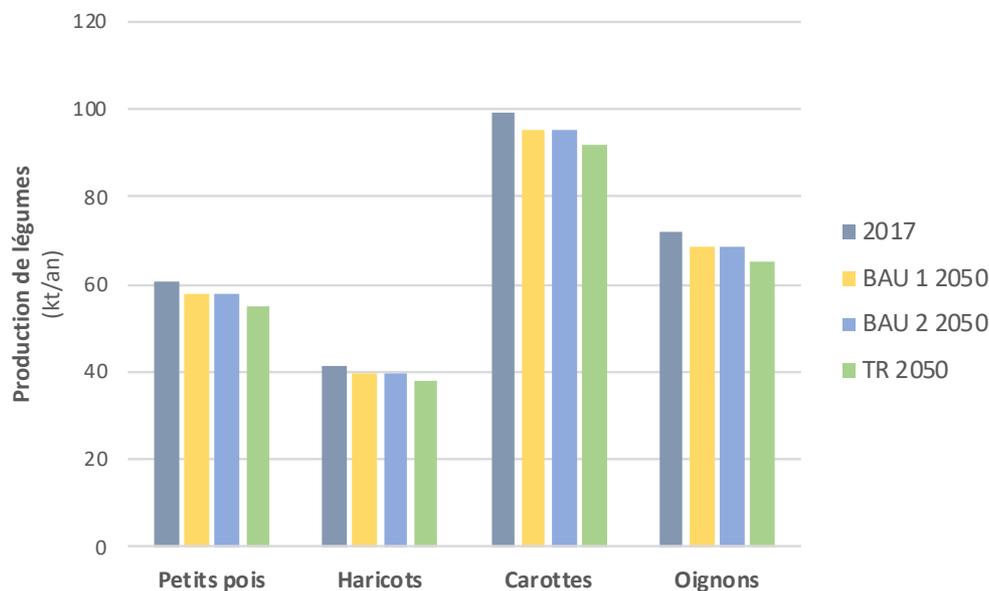


Figure 32. Évolution des niveaux de production de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne entre 2017 et 2050 selon trois scénarios.

4.5.3 Utilisation de PPP et désherbages mécaniques

a. PPP totaux

Par rapport à 2017, les trois scénarios permettent une réduction du nombre total de traitements PPP (chimiques et biologiques)²⁷. Cette réduction est la plus importante pour le scénario de transition (-44% par rapport à 2017), suivi du scénario tendanciel 2 (-41%) et enfin du scénario tendanciel 1 (-33%) (Tableau 46 et Figure 33). Aucun de ces scénarios ne permet d'atteindre une réduction de 50%.

²⁷ Pour rappel, on considère dans ces scénarios que les doses des traitements PPP restent équivalentes. En effet, l'arrivée de nouveaux produits ou l'utilisation de produits existants à des doses inférieures permettrait également une diminution de l'utilisation de PPP, sans nécessairement affecter le nombre de traitements pour autant. On fait donc ici l'hypothèse (utile pour la modélisation) qu'une diminution du niveau d'utilisation de PPP se traduit par une diminution du nombre de traitements.

On peut ainsi distinguer deux groupes au sein de ces scénarios. D’une part, une évolution tendancielle permet de réduire d’un tiers l’utilisation de PPP pour les quatre légumes étudiés (BAU 1). D’autre part, le scénario BAU 2 et le scénario de transition (TR) ont un potentiel de réduction plus important (-41% et -44% respectivement), mais suivent des trajectoires différentes. En effet, l’un reste dans une trajectoire tendancielle avec le développement parallèle d’une agriculture hautement technologique tandis que l’autre repose sur un développement important de l’agriculture biologique ainsi que, dans une moindre mesure, de systèmes maraîchers de type zéro-traitement (TR).

b. PPP chimiques et PPP biologiques

Outre l’évolution de l’utilisation totale de PPP, la modélisation permet également d’analyser distinctement l’évolution des PPP chimiques et biologiques.

Concernant les PPP chimiques, on observe d’importantes réductions. Les scénarios tendanciels 1 et 2 conduisent à une réduction respective de -42% et -48% par rapport à 2017. Le scénario de transition présente le plus gros potentiel de réduction, de -60% par rapport à 2017.

Concernant les PPP biologiques, tous les scénarios mènent à une importante augmentation de leur utilisation par rapport à 2017. Assez logiquement, c’est dans le scénario de transition que l’on observe la plus grande croissance dans l’utilisation de PPP biologiques, puisque celle-ci est plus que quintuplée par rapport à 2017 (+462%). Dans les scénarios tendanciels, où l’agriculture biologique est moins développée, on observe tout de même un triplement dans l’utilisation de PPP biologique (+196% pour BAU 2 et +240% pour BAU 1). La différence entre les deux scénarios tendanciels s’explique par les avancées technologiques plus importantes de BAU 2.

Enfin, la part de PPP chimiques et biologiques par rapport au total évolue également dans les différents scénarios puisque dans le scénario de transition, 31% des PPP utilisés sont biologiques alors qu’en 2017 cette catégorie n’atteint que 3%. Dans les scénarios tendanciels, les PPP biologiques représentent 16% (BAU 1) et 15% (BAU 2) (Tableau 46).

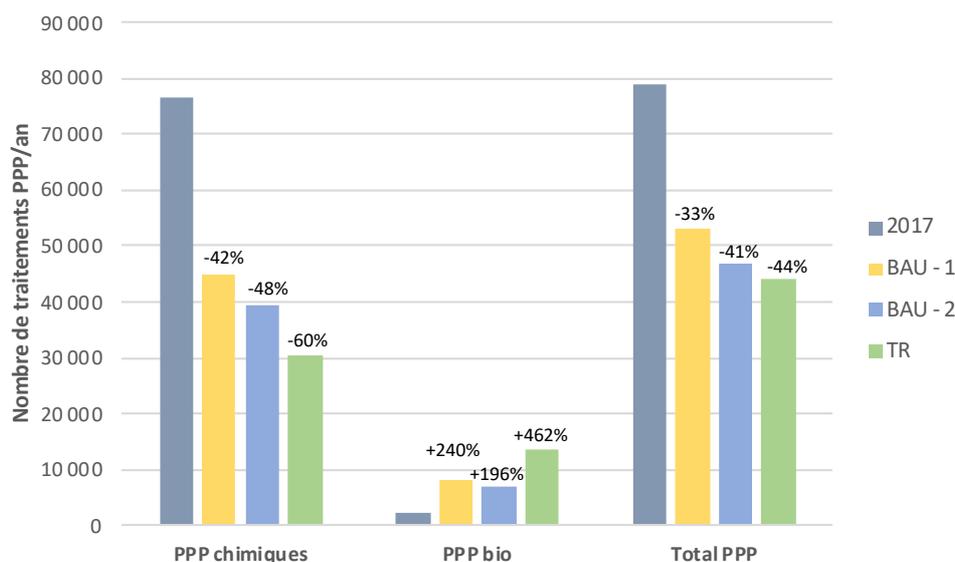


Figure 33. Évolution de l’utilisation de PPP chimiques et biologiques en cultures de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne entre 2017 et 2050 selon trois scénarios.

c. Désherbages mécaniques

On observe également une importante augmentation du recours au désherbage mécanique. L'augmentation est la plus marquée dans le scénario de transition (+125% par rapport à 2017), suivi par le scénario tendanciel 2 (+78%) en enfin le scénario tendanciel 1 (+74%). Cette augmentation est liée au développement de l'agriculture biologique qui repose sur ces méthodes pour le désherbage²⁸.

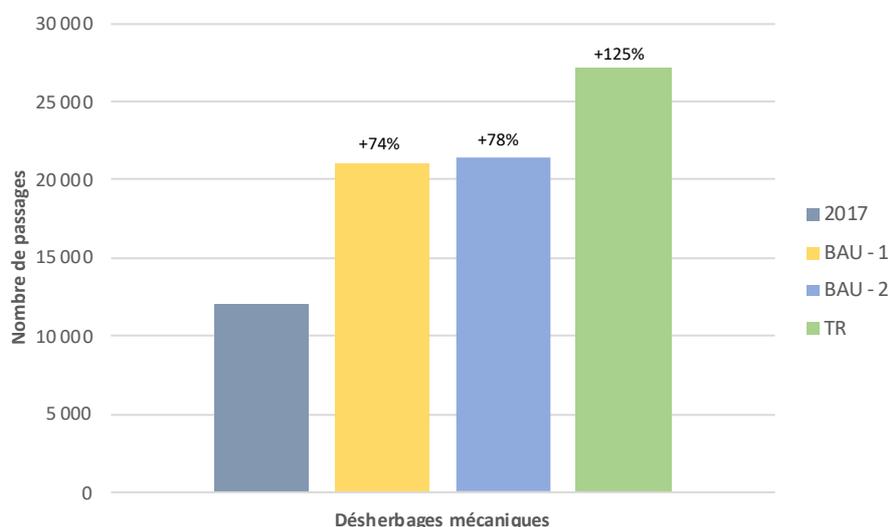


Figure 34. Évolution des désherbages mécaniques en cultures de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne entre 2017 et 2050 selon trois scénarios.

d. Total du nombre de traitements

Si l'on somme les PPP totaux et les désherbages mécaniques, on obtient le nombre de passages totaux mis en œuvre pour les quatre légumes étudiés. Par rapport à 2017, tous les scénarios mènent à une diminution du nombre total de passages. Cette diminution est assez similaire pour les trois scénarios, et est la plus importante pour le scénario tendanciel 2 (-25% par rapport à 2017), suivi par le scénario de transition (-22%) et enfin le scénario tendanciel 1 (-19%) (Tableau 46). Il apparaît donc que la diminution du nombre de traitements PPP est partiellement compensée par l'augmentation des désherbages mécaniques.

4.5.4 Besoins en main d'œuvre

En termes de besoins en main d'œuvre, on observe une augmentation significative, en particulier dans le scénario de transition (+149% par rapport à 2017). Pour les scénarios tendanciels, les augmentations sont moins marquées mais néanmoins importantes (+77% pour BAU 1 et +83% pour BAU 2). Ceci est dû aux besoins en main d'œuvre importants des systèmes biologiques, qui se développent. Selon des acteurs consultés, un développement conséquent du bio pourrait poser des défis en termes de disponibilité de la main d'œuvre (les producteurs étant susceptibles d'en avoir besoin aux mêmes moments).

²⁸ Pour rappel, aucune hypothèse n'a été faite sur l'évolution de la fréquence de désherbages mécaniques. Ceux-ci restent donc identiques aux niveaux indiqués dans la caractérisation initiale (voir Tableau 26). Par ailleurs, les désherbages mécaniques ne sont pas limités à l'agriculture biologique. Les systèmes conventionnels raisonnés y ont également recours, comme cela a été discuté plus haut (voir Figure 23).

A nouveau, il convient de rappeler que cette étude et ces scénarios ne se centrent pas sur les aspects économiques. Toutefois, les résultats présentés ici en termes de main d'œuvre montrent assez clairement que ces éléments doivent également être traités avec une attention particulière et considérés conjointement avec les autres indicateurs dans le cadre de trajectoires pour le futur.

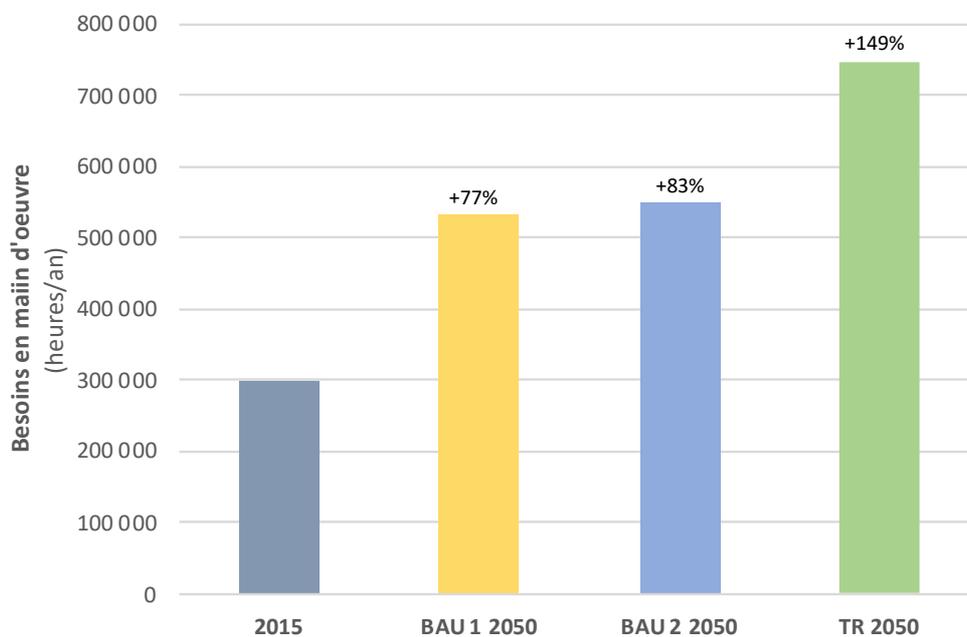


Figure 35. Évolution des besoins en main d'œuvre en cultures de petits pois, haricots, carottes et oignons en Région wallonne entre 2017 et 2050 selon trois scénarios.

Bibliographie

- Antier, C., Petel, T., & Baret, P. (2018a). *Etat des lieux et scénarios à horizon 2050 de la filière céréales en Région wallonne*. Earth and Life Institute - Université catholique de Louvain (UCL).
- Antier, C., Petel, T., & Baret, P. (2018b). *Etat des lieux et scénarios à horizon 2050 de la filière pommes de terre en Région wallonne*. Earth and Life Institute - Université catholique de Louvain (UCL).
- Biowallonie. (2019). *Chiffres du bio 2018*.
- Chambres d'Agriculture. (2012a). *Haricot vert de plein champ—Éléments techniques et économiques pour les zones de montagne sèche du Languedoc-Roussillon*.
- Chambres d'Agriculture. (2012b). *Tout savoir sur la culture du Haricot sous abris et en plein champ*.
- CIM. (2018). Le secteur maraîcher en Wallonie—Présentation université populaire Coopérative Paysans Artisans. *Centre Interprofessionnel Maraîcher*.
- Collège des producteurs, & FWH. (2018). Horticulture Comestible—Plan de développement stratégique 2018 – 2028. *Commission Horticulture comestible*.
- Comité Régional Phyto. (2015). Actualisation des données et des indicateurs pesticides en vue de la présentation dans les rapports sur l'état de l'environnement wallon. *Earth & Life Institute - Université catholique de Louvain*.
- Comité Régional Phyto. (2017). Estimation quantitative des utilisations de produits phytopharmaceutiques par les différents secteurs d'activité. *Earth & Life Institute - Université catholique de Louvain*.
- Comité Régional Phyto. (2019). PPP utilisés en horticulture comestible—Présentation de la situation (présentation). *Assemblée sectorielle horticulture comestible du 03 juin 2019*.
- CPL Végémar. (2019a). *Désherbage chimique en carotte*.
- CPL Végémar. (2019b). *Itinéraires techniques—Journée interprofessionnelle du bio (5 juillet 2019)*.
- CPL Végémar, & Protect'eau. (2018). *Fertilisation des légumes industriels*.
- De Ridder, K., Bel, S., Brocatus, L., Lebacq, T., Ost, C., & Teppers, E. (2016). *Enquête de consommation alimentaire 2014-2015*. Bruxelles: WIV-ISP.
- Departement Landbouw en Visserij. (2018). *Statistieken landbouwsector*.
- Dumont, A. (2017). *Analyse systémique des conditions de travail et d'emploi dans la production de légumes pour le marché du frais en Région wallonne (Belgique), dans une perspective de transition agroécologique*.
- FWA. (2017). *Duraphyto—Annexes*.
- Heens, B. (2013). Fertilisation azotée des légumes industriels. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 17, 8.
- Income consulting - AK2C. (2016). *Pertes et gaspillages alimentaires : L'état des lieux et leur gestion par étapes de la chaîne alimentaire*. ADEME.
- Lievens, E., Janssens, L., & Bragard, C. (2013). Estimation quantitative des utilisations de produits phytopharmaceutiques par les différents secteurs d'activité en Wallonie. 2010-2012. *Earth & Life*

Institute - Université catholique de Louvain.

LPC Bio. (2013a). Cultiver des haricots verts biologique destinés à la transformation. *Repères technico-économiques*.

LPC Bio. (2013b). Cultiver la carotte de plein champ en agriculture biologique. *Repères technico-économiques*.

LPC Bio. (2013c). Cultiver le pois conserve en agriculture biologique. *Repères technico-économiques*.

Petel, T., Antier, C., & Baret, P. (2018a). *Etat des lieux et scénarios à horizon 2050 de la filière lait en Région wallonne*. Earth and Life Institute - Université catholique de Louvain (UCL).

Petel, T., Antier, C., & Baret, P. (2018b). *Etat des lieux et scénarios à horizon 2050 de la filière viande bovine en Région wallonne*. Earth and Life Institute - Université catholique de Louvain (UCL).

Petel, T., Antier, C., & Baret, P. (2019). *Utilisation d'intrants et de surfaces à l'échelle de quatre filières agricoles wallonnes : État des lieux et scénarios*. Earth and Life Institute - Université catholique de Louvain (UCL).

Preudhomme, M., & Jullier, N. (2015). Quels sont les résultats obtenus sur la gestion des adventices en pois, haricots et carottes? *Production intégrée de légumes - présentation colloque*.

Réseau GAB/FRAB. (2010). Carotte, *Daucus carotta*, Apiacées. *Fiches techniques du réseau GAB/FRAB - Fruits et légumes, fiche n°4*.

Réseau GAB/FRAB. (2012). Haricot vert, *Phaseolus SP*, Fabacée. *Fiches techniques du réseau GAB/FRAB - Fruits et légumes, fiche n°22*.

Réseau GAB/FRAB. (2014). Oignon, *Alium cepa*, Alliacées. *Fiches techniques du réseau GAB/FRAB - Fruits et légumes, fiche n°29*.

Réseau GAB/FRAB. (2019). Petits pois industrie, *Pisum sativum*, Fabacées. *Fiches techniques du réseau GAB/FRAB - Grandes cultures, fiche n°18*.

Statbel. (2017). *Chiffres agricoles 2016*.

Statbel. (2019a). *Bilans d'approvisionnement en fruits et légumes en Belgique (2002-2013)*.

Statbel. (2019b). *Chiffres agricoles 2018*.

Strube. (sans date). *Petits pois*. Consulté à l'adresse <https://www.strube.be/petitpois.html>

Unilet. (2017). Haricots—Comment optimiser les systèmes de culture dans le Sud-Ouest? *Unilet infos, 155*.

Annexe 1. Processus d'évaluation et de validation de l'étude

L'évaluation et la validation de l'étude a été assurée au moyen d'interactions avec les acteurs du secteur. Ces interactions ont eu lieu sous deux formes : des rencontres individuelles d'une part (entretiens semi-dirigés) et une rencontre collective d'autre part (*focus group*). Au total, dix-sept experts ont contribué à ce processus (Tableau 47).

Tableau 47. Liste d'acteurs ayant contribué à l'étude, au moyen d'entretiens individuels et/ou en participant à un focus group collectif.

N°	Organisation	Type	Type rencontre
1	-	Producteur	Entretien individuel
2	-	Producteur	Entretien individuel
3	-	Producteur	Entretien individuel
4	Biowallonie	Représentation sectorielle	Entretien individuel
5	CIM	Centre pilote - frais	Entretien individuel
6	CIM	Centre pilote - frais	Entretien individuel
7	CIM	Centre pilote - frais	Entretien individuel
8	CPL-Végémar	Centre pilote - transformé	Entretien individuel
9	Apligeer/Hesbaye Frost	Organisation producteurs/ Industrie transformation	Entretien individuel
10	CRA-W	Recherche	Entretien individuel
11	Collège des producteurs	Représentation producteurs	Entretien individuel & Focus group
12	-	Producteur	Entretien individuel & Focus group
13	CIM	Centre pilote - frais	Entretien individuel & Focus group
14	Apligeer/Hesbaye Frost	Organisation producteurs/ Industrie transformation	Focus group
15	VEGEBE	Représentation industries de transformation	Focus group
16	De Wulf Agro/Strube	Producteur/Firme de semences	Focus group
17	UCLouvain	Recherche	Focus group

Note : Les acteurs mentionnés dans ce tableau ont été consultés avec l'objectif de maximiser la validité des résultats. Toutefois, ce n'est pas pour autant que les résultats et hypothèses de l'étude font consensus parmi les acteurs.

1. Rencontres individuelles (entretiens semi-dirigés)

D'une part, une série d'entretiens semi-dirigés ont été réalisés individuellement avec plusieurs représentants du secteur, incluant des producteurs, des représentants de l'amont et de l'aval, des acteurs du conseil agricole, etc. Au total, treize entretiens ont été réalisés.

Ces entretiens visaient un double objectif. D'une part, ils ont contribué à la collecte des données et ont permis de compléter les données trouvées dans la littérature. D'autre part, ils ont permis une première validation ainsi qu'un ajustement des hypothèses posées, des premiers résultats, etc.

Cette étape a notamment permis de définir les pratiques actuelles relatives à chacune des quatre cultures étudiées, notamment au niveau de l'utilisation de PPP.

2. Rencontres collectives (focus groups)

a. Principe et organisation

D'autre part, une focus group collectif a été organisé, à un stade plus avancé de l'étude. Cette rencontre a rassemblé sept experts de la filière. Dans la continuité des entretiens semi-dirigés, le focus group a constitué une opportunité de collecter des avis complémentaires sur l'étude, ses hypothèses et ses résultats. Par ailleurs, de par son côté collectif, ce type de rencontre permet d'identifier les points discordants et consensuels entre experts de la filière, et vis-à-vis de l'étude.

En termes de contenu, le focus group avait comme objectif principal la validation des typologies de modes de production. C'est donc sur ces thématiques que se sont focalisés la présentation et les discussions. Les scénarios, leurs hypothèses et résultats respectifs ont également été présentés et discutés mais plus brièvement.

A la suite du focus group et des discussions et commentaires qui en sont ressortis, certains paramètres ont été retravaillés et on fait l'objet d'un approfondissement ainsi que d'une boucle additionnelle avec certains acteurs, permettant ainsi d'assurer une plus grande fiabilité et validité des résultats.

b. Principaux résultats

Parmi les paramètres caractérisés dans les typologies, les niveaux d'utilisation de PPP ont occupé une place centrale dans les discussions. Celles-ci ont permis d'affiner et de corriger ces niveaux d'utilisations afin de mieux refléter la réalité.

En particulier, quatre éléments principaux sont ressortis des discussions :

- **Les superficies dédiées aux quatre légumes étudiés** : comme mentionné en début de rapport (paragraphe 1.2.1), d'importantes différences peuvent être observées d'une source à l'autre. Cette question a également été abordée lors du focus groupe et confirmée comme problématique par les acteurs du secteur. La fiabilité des statistiques nationales a notamment été remise en question, amenant à faire certaines hypothèses sur les superficies utilisées dans le cadre de cette étude suite à la réunion (voir paragraphe 1.2.1).
- **La distinction entre filière du frais et filière transformée** : un point de désaccord parmi les experts présents concernait le nombre de traitements respectivement en filière du frais et en filière transformée (comme soulevé au paragraphe 3.5.1), certains acteurs considérant que le nombre de traitements est plus élevé pour les productions à destination du frais, d'autres le contraire. Ce désaccord a été minimisé suite aux modifications de niveaux de traitements issus des discussions, en particulier pour les cultures de carottes. Ceci s'expliquerait notamment par le fait que la culture de carottes pour la filière du frais est assez mécanisée et *in fine* proche des pratiques rencontrées dans la filière transformée en termes de traitements PPP (voir Encadré 3).
- **Choix de l'unité pour les traitements PPP** : L'utilisation du nombre de passages à dose de référence par hectare comme unité pour les traitements PPP a été questionnée. Un indicateur quantitatif en termes de matières actives (e.g. kg s.a./ha, comme utilisé par le Comité régional phyto) aurait été préféré par certains acteurs. Toutefois, ces données n'étant pas disponibles pour les cultures de légumes (voir notamment section 2.1), il a été décidé de s'en tenir aux nombres de traitements, exprimés à dose de référence par ha.

- **Nom du système zéro-traitement** : Le nom de ce système a également prêté à discussion (lors du focus group et lors d'entretiens individuels). Dans un premier temps, ce système était en effet désigné par le terme *agroécologique*. Néanmoins, il a été jugé par les acteurs que ce terme était trop généraliste puisqu'il ne se limite pas uniquement aux systèmes maraîchers sur plus petites surfaces n'ayant pas recours aux traitements PPP. Afin de ne pas prêter à confusion, il a été décidé en accord avec les experts d'utiliser un nom plus explicite et moins général, à savoir *zéro-traitement*.
- **Limites de l'étude** : Certaines limites de l'étude ont également été relevées lors du focus group, telles que la non prise en compte des impacts du changement climatique dans la modélisation des scénarios ainsi que la non prise en compte des résultats économiques des différents systèmes de production.

Annexe 2. Données CRP sur l'utilisation de produits phytopharmaceutiques par le secteur horticole comestible

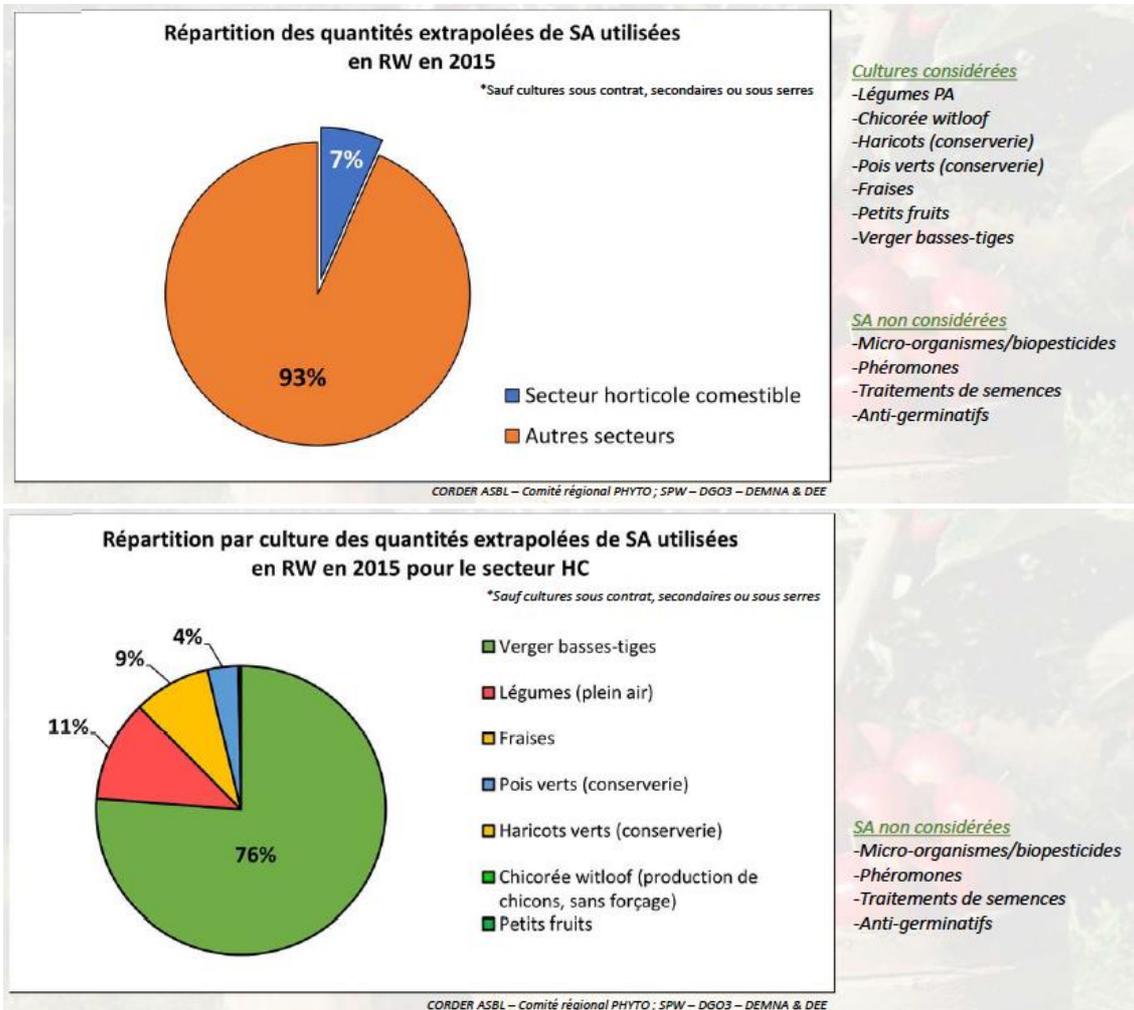


Figure 36. Utilisation de PPP par le secteur horticole comestible en 2015 et répartition par classe culturale.

Source : (Comité Régional Phyto, 2019)

Annexe 3. Typologie développée dans la thèse d'Antoinette Dumont

La thèse d'Antoinette Dumont propose une typologie pour la production légumière **pour le marché du frais** en Région wallonne (Dumont, 2017). Celle-ci est construite sur deux éléments de caractérisation :

- L'orientation technique (superficie, rotations, niveau de motorisation...) :
 - Producteurs en grandes cultures (PGC) ;
 - Maraîchers grandes surfaces (MGS) ;
 - Maraîchers moyennes surfaces (MMS) ;
 - Maraîchers petites surfaces (MPS) ;
- Le modèle de production :
 - Conventionnel (C) ;
 - Biologique (B) ;
 - Agroécologique (A).

Cela donne un total de huit systèmes de production :

- **Producteurs en grandes cultures – Conventionnels (PGC C)** : > 18ha de superficie brute de légumes ;
- **Producteurs en grandes cultures – Biologiques (PGC B)** : > 25 ha de superficie brute de légumes ;
- **Maraîchers sur grandes surfaces – Conventionnels (MGS C)** : 12- 38 ha de superficie brute de légumes ;
- **Maraîchers sur grandes surfaces – Biologiques (MGS B)** : 12-38 ha de superficie brute de légumes ;
- **Maraîchers sur moyennes surfaces – Conventionnels (MMS C)** : 2-10 ha de superficie brute de légumes ;
- **Maraîchers sur moyennes surfaces – Agroécologiques (MMS A)** : 2-10 ha de superficie brute de légumes ;
- **Maraîchers sur petites surfaces – Conventionnels (MPS C)** : < 2,5 ha de superficie brute de légumes ;
- **Maraîchers sur petites surfaces – Agroécologiques (MPS A)** : < 2,5 ha de superficie brute de légumes.

Annexe 4. Itinéraires techniques

L'étude porte sur les quatre principales cultures à l'échelle de la Région wallonne, à savoir les petits pois, les haricots verts, les carottes et les oignons (Tableau 1). Les paragraphes ci-dessous reprennent les principales informations recueillies sur trois de ces cultures (petits pois, haricots verts et carottes).

Petits pois

- **Fertilisation azotée** : plante légumineuse → fertilisation limitée (voir le paragraphe 2.2) : Besoins N : 240 unités mais largement fournis par la fixation de N atmosphérique par les nodules (LPC Bio, 2013c; Réseau GAB/FRAB, 2019).
- Culture à **cycle court** : environ 100 jours (LPC Bio, 2013c; Réseau GAB/FRAB, 2019).
- **Semis** mi-février - mars - début avril ; **récolte** juin – juillet.
- Peut prendre place dans une **rotation** polycultures avec grandes cultures. Délai de 5 ans entre deux pois/légumineuses (limiter risque de Sclérotinia, Botrytis ou mildiou) (LPC Bio, 2013c; Réseau GAB/FRAB, 2019). Voir rotations de 6-8 ans (Strube, sans date).
- **Hesbaya Frost** : 100.000 T/an de légumes congelés, dont 20.000-25.000 T/an de petits pois (culture principale) (FWA, 2017).
- **Rendements** : 4-4,5t/ha (peut varier entre 0-7t/ha...) (Réseau GAB/FRAB, 2019). 7-8,5 t/ha selon (Strube, sans date).
- **Désherbage**
 - Labour permet d'éviter la présence d'adventice ; ainsi qu'un ou deux passages de faux-semis.
 - **Mécanique (bio)** : houe rotative ou herse étrille en pré-levée et post-levée vers le stade 5cm ; 2 passages de bineuse après. Désherbage manuel (environ 20h/ha) peut être nécessaire si fort enherbement et présence d'espèce dures à trier (ex. chardons, datura, morelle noire). En particulier pour la morelle qui ressemble au pois et peut être un motif de refus de la parcelle. Selon CPL-Vegemar (Julie Legrand), différence de coût bio +240€/ha vs. conventionnel. Semis à des densités plus élevées pour compenser les pertes (FWA, 2017).
 - **Chimique (conventionnel)** : IFT de 1,2 doses/ha pour rendement de 7,2t/ha et 409€/ha. Implique 1 traitement PSPL et 2 PL (Preudhomme & Jullier, 2015).
 - **Production intégrée** : IFT de 1dose/ha et rendement maintenu et coûts équivalents. Implique 1 faux semis, 1 PSPL, 1 passage herse étrille PL (stade 5cm +/-) et 1 traitement PL à la fin (Preudhomme & Jullier, 2015).
- **Maladies** :
 - Racinaires : fonte de semis, nécroses racinaires (pied noir ou *Aphanomyces euteiches*).
 - Foliaires : Anthracnose, Botrytis, Mildiou, Oïdium, Rouille, Sclérotinia.→ Traitements :
 - **Bio** : traitement au Contans WG contre Sclérotinia (incorporation dans sol avant semis 2-4 kg/ha). Répéter sur plusieurs années pour maintenir l'efficacité.
 - **Conventionnel** :
- **Ravageurs** : Thrips, Sitone, Pucerons, Tordeuses.
 - Traitements : répulsif contre pucerons dès l'apparition des toutes premières colonies ; *Bacillus thuringiensis* contre les tordeuses.

- **Récolte** : Batteuse automotrice qui récolte les gousses et extrait les graines de celles-ci.
- **Tendérométrie** : peut varier en fonction du moment de la récolte. Valeur plus faible (e.g. 95), pois plus doux et sucré. A l'inverse, une valeur plus élevée (e.g. 160) donnera un pois plus dur et farineux (accumulation d'amidon). La fenêtre de récolte dure de 24 à 48h. Le rendement augmente à mesure que le poids durcit mais sa valeur économique décroît → équilibre à trouver (grille de prix en fonction de la tendérométrie).

Haricots verts

- Légumineuse à **cycle court** (60-80 jours en fonction des degrés jours cumulés : 500-750°C selon les variétés).
- **Variétés** : 2 grands types : naines (e.g. mangetouts, mi-fins à extra-fins) vs. à rames (s'enroulent sur des tuteurs et produisent plus tard).
- **Semis** de mi-mai à mi-juillet et **récolte** entre août et septembre (la récolte dure 2-4 semaines).
- **Rotation** : Peut prendre place dans une **rotation** polycultures avec grandes cultures. Délai de 5 ans entre deux pois/légumineuses (limiter risque de sclerotinia, botrytis ou mildiou). Peut être intéressante en tête de rotation pour ses reliquats azotés. Éviter de mettre une autre légumineuse avant. On peut cependant mettre un haricot en dérobée après un petit pois (LPC Bio, 2013a).
- **Fertilisation** :
 - Besoins en N de 160 kg/ha.
 - Généralement pas couverts par les nodulations car la fixation n'est efficace qu'à partir du stade floraison, i.e. trop tard dans le cycle. En fonction du bilan de fumure (résidus dans le sol), il est nécessaire de réaliser des apports de N.
 - Attention que les excès d'azote favorisent la coulure des fleurs et botrytis (ainsi que les pucerons et les maladies en général) (Réseau GAB/FRAB, 2012).
 - Quantités à apporter avant semis : 60 kg N/ha (Chambres d'Agriculture, 2012b).
 - Éventuellement un apport de 50 kg N à la floraison si la minéralisation n'est pas suffisante.
- **Rendements** : 9-14 t/ha (Chambres d'Agriculture, 2012a)
- **Désherbage** :
 - 1-2 passages
 - Buttage peut être intéressant pour compléter la maîtrise des adventices, garder l'humidité et éviter l'arrachage du pied à la récolte (Réseau GAB/FRAB, 2012).
 - **Bio** : Labour ; 3 Faux-semis avant semis ; passage herse étrille post levée quand bon enracinement ; bineuse deux semaines après ; lâcher de trichogrammes (protection contre pyrale) ; passage manuel avant récolte pour enlever morelle noire (LPC Bio, 2013a). Beaucoup de faux semis, passage à la herse étrille en pré-émergence et en post-émergence. Il faut également biner et faire un passage manuel (environ 20h/ha) (FWA, 2017)..
 - **Conventionnel** : traitement PSPL ; 2 traitements PL. → IFT : 0,87 doses/ha ; Rendement 15,6 t/ha ; coût 120/ha (Preudhomme & Jullier, 2015).
 - **Production intégrée** : faux semis ; traitement PSPL ; 1 traitement PL ; Binage. → IFT : 0,40 doses/ha (-50% par rapport au conventionnel cité ci-dessus) ; Rendement maintenu ; coût idem et désherbage idem (Preudhomme & Jullier, 2015).

- **Différence de prix** : En haricot, les opérations de désherbage coûtent 350€ de plus en bio (désherbage mécanique) qu'en conventionnel (FWA, 2017).
- **Maladies** :
 - *Anthraxnose* (favorisée par temps chaud et humide) → utiliser des variétés résistantes, désinfection des semences (**2g d'oxychlorure par kg graines**).
 - *Rouille* : petites taches de couleur brun rouille sur les deux faces des feuilles, dessèchement des feuilles. → Éliminer les déchets à la récolte. Le cuivre a une légère action préventive.
 - *Botrytis* : moisissure sur tiges, fleurs et gousses par temps humide → éliminer les déchets de récolte, aérer la culture, irrigation localisée, limiter l'apport de N. → Traiter au **Silicate de soude**.
 - *Sclérotiniose* (maladie du sol ; champi) : s'exprime par développement d'un mycélium blanc qui se développe sur tout organe de la plante. → Pratiquer des rotations longues ; ou bien utiliser du CONTANS WG à incorporer dans sol avant semis (2-4kg/ha) (LPC Bio, 2013a).
- **Ravageurs** :
 - *Acariens* : par temps sec, occasionnent un rapide dessèchement des feuilles. → **Soufre** en poudrage ou mouillage.
 - *Pucerons (noir de la fève)* : protection intégrée par lâchers de d'Aphidoletes Aphidimiza d'Aphidius.
 - *Araignées rouges* (favorisée par temps chaud et sec).
 - *Mouche de semis* → essence de pin comme répulsif. Limiter l'apport azoté (Réseau GAB/FRAB, 2012). Eviter de laisser des résidus de de culture précédente car cela attire la mouche du semis (LPC Bio, 2013a).
 - *Pyrale* : Thricogrammes ou Bacillus thuringiensis (LPC Bio, 2013a).
- **(Unilet, 2017)**
 - Stratégie bas intrants : réduire le plus possible l'utilisation de phytopharmaceutiques ;
 - Stratégie rotation : idem + intégration d'une orge d'hiver dans la rotation.
 - IFT référence : 3,1 (haricot 1^e culture) ; 4,3 (haricot 2^e culture)
 - IFT bas intrants : 2,0 (haricot 1^e culture) ; 4,0 (haricot 2^e culture)
 - IFT rotation: 2,0 (haricot 1^e culture).

Système actuel :



Système "Rotation" :



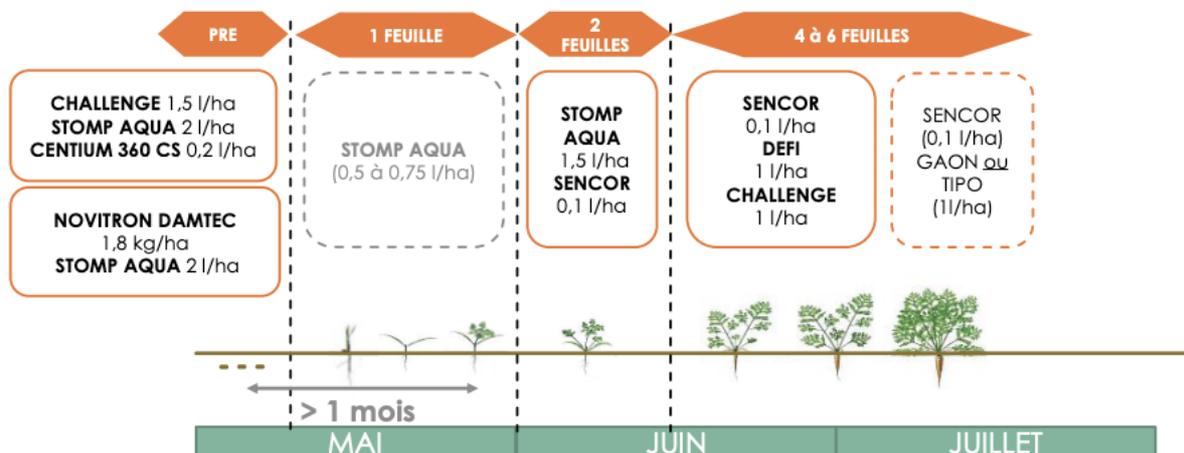
IFT (Indice de Fréquence de Traitement) 2016 en fonction des cultures et des itinéraires techniques

Culture	IFT parcelle de référence	IFT "Bas intrants"	IFT "Rotation"	Evolution IFT / référence
Carotte (en 1 ^{ère} culture)	6,9	5,9	5,4	- 14 à - 21 %
Haricot (en 1 ^{ère} culture)	3,1	2,0	2,0	- 35 %
Haricot (en 2 ^{ème} culture)	4,3	4,0	-	- 7 %
Maïs Pop corn	4,1	3,9	4,1	0 à - 5 %
Maïs doux	3,7	2,8	-	- 24 %
Orge d'hiver			0,7	

Carottes

- **Rotation** : En 3^e rotation, retour tous les 4-5 ans (Réseau GAB/FRAB, 2010). Minimum 5-6 ans entre 2 apiacées. Précédents à éviter : les céréales, en particulier le blé (risque de *cavity spot*), brassicacées et haricots (risque de sclerotinia et thrioctonia), les prairies (excès d'azote et d'insectes), les apiacées (fenouil, céleri), le maïs (risque de rhizoctonia). Plutôt favoriser des cultures qui laissent une parcelle propre et qui ne tassent pas le sol (e.g. engrais verts mais attention à l'excès d'azote) et d'autres cultures sarclées telles que les poireaux et la pomme de terre (LPC Bio, 2013b).
- **Rendements** :
 - 30-40 t/ha pour la petite carotte industrie (LPC Bio, 2013b; Réseau GAB/FRAB, 2010) ;
 - 40-60 t/ha pour la carotte primeur ;
 - Idem pour la carotte de plein champ pour le frais.
 - Le rendement net (commercialisé) est souvent inférieur de 20% en raison du déterrage, du calibrage, triage, pertes lors du stockage, etc.
- **Cycles et variétés** :
 - 75 jours pour variétés précoces cultivées sous abris ; 3-4 mois pour variétés demi-longues d'été ; 5-6 mois pour variétés longues d'hiver (LPC Bio, 2013b).
 - Type nantais (*Napoli*), demi-long est le plus fréquemment cultivé ; les coniques (*Flakkée*) sont le plus cultivées par l'industrie, les types intermédiaires (*Rothild*) sont surtout présents chez les maraîchers (LPC Bio, 2013b).
 - Dans les systèmes légumiers et céréaliers intégrant des légumes de plein champ, **l'essentiel des semis a lieu à la fin du printemps** et souvent plus tardivement qu'en production conventionnelle afin de permettre un maximum de faux semis (LPC Bio, 2013b).
- **Fertilisation** :
 - Culture peu exigeante en azote, dont l'excès peut avoir un impact négatif.
 - L'apport d'amendement organiques (e.g. 30 t/ha de fumier de bovin au labour) plusieurs mois avant le semis (fin qu'ils soient complètement décomposés lors du semis) suffisent pour la fertilisation N-P-K.
- **Sol** : éviter les sols caillouteux qui font fourcher les racines quand elles rencontrent un obstacle. Éviter sols trop lourds et battants (risques de pourriture et difficulté à la levée et l'arrachage). → Les sols sablo-limoneux bien drainants sont un bon compromis.

- **Travail du sol** (LPC Bio, 2013b):
 - Déchaumage à la fin de l'été pour détruire résidus de la récolte précédente ;
 - Labour pour améliorer structure du sol ;
 - Faux semis au printemps (plus ils sont nombreux, plus ils sont efficaces)
- **Types de culture** (LPC Bio, 2013b) :
 - Sur **butte** (formation de la butte un mois avant le semis, distance entre butte 50-75 cm) ;
 - En **planche** (le plus répandu ; travail superficiel pour affiner la terre dans les 10-15 premiers cm ; 3-4 rangs par planche) ;
 - En **plein** (peut être réalisé dans les sols profonds, meubles au ressuyage rapide).
- **Désherbage** :
 - **Conventionnel** : PSPL localisé – PL localisé – PL localisé – Binage → IFT 3,4 doses/ha ; Rendement 59 t/ha (Preudhomme & Jullier, 2015)
 - **Production intégrée** : PSPL localisé – PL localisé – Binage → IFT 2,6 doses/ha (-25% vs. référence) ; Rendement 57 t/ha (-2% vs. référence) (Preudhomme & Jullier, 2015).
 - Coût du désherbage : 2170 €/ha en bio vs. 214€/ha en conventionnel (FWA, 2017).
- **Désherbage chimique** (CPL Végémar, 2019a) (voir tableau ci-dessous):
 - **Produits en pré-émergence** :
 - Centium 360 CS : s.a. clomazone 360 g/l
 - Stomp Aqua: s.a. pendimethaline 455 g/l
 - Challenge: s.a. aclonifen 600 g/l
 - Novitron Damtec: s.a. aclonifen 50% (500 g/kg) + clomazone (30g/kg)
 - **Produits en post-émergence** :
 - Defi: s.a. prosulfocarbe 800 g/l
 - Sencor SC: s.a. metribuzine 600 g/l
 - Stomp Aqua: s.a. pendimethaline 455 g/l
 - Challenge: s.a. aclonifen 600 g/l
 - **Solutions homologuées**: D'autres solutions sont possible également, par exemple ne pas utiliser d'aclonifen (challenge en pré) et des doses réduites de centium (0,125l/ha au lieu de 0,2 l/ha) et de stomp aqua (1,5 l/ha au lieu de 2l/ha).



Solutions homologuées (herbicides) (CPL - végémar):

Produit	Firme	Matière active	Dose homologuée	Nombre d'application	Zone tampon
PRE-EMERGENCE					
CENTIUM 360CS	Belchim	clomazone(360 g/l)	0,25 l/ha	1	1 m
STOMP AQUA	BASF	pendimethaline (455 g/l)	2 l/ha	1	20 m
CHALLENGE	Bayer	aclonifen(600 g/l)	2,5 l/ha ou 1,5 l/ha si application en post-émergence	1	10 m avec une technique réduisant la dérive de 75%
NOVITRON DAMTEC	Belchim	aclonifen50% + clomazone3%	2,4 kg/ha	1	20 m
POST-EMERGENCE					
DEFI	Syngenta	prosulfocarbe(800gr/l)	5 l/ha	1	1 m /!\buse anti-dérive90%
SENCOR SC	Bayer	metribuzine(600 gr/l)	0,1 l/ha	1 à 3 à intervalle de 7-10 jours	20 m
STOMP AQUA	BASF	pendimethaline (455 g/l)	1,5 l/ha	1	20 m
CHALLENGE	Bayer	aclonifen (600 g/l)	1 l/ha	1	10 m avec une technique réduisant la dérive de 75%

- **Désherbage bio :**

- L'ensemble des opérations varie de 120 à 900 h/ha.
- Beaucoup de faux semis, passage de herse étrille en pré-émergence et en post-émergence ainsi qu'un binage et un passage manuel (environ 20h/ha) (FWA, 2017)
- **Avant semis** (LPC Bio, 2013b) :
 - Privilégier un précédent cultural laissant une parcelle propre ;
 - Pratiquer plusieurs faux semis. Leur destruction peut se faire par désherbage thermique ou avec une herse étrille (si les conditions le permettent) ;
 - La vapeur peut être une méthode de lutte préventive efficace contre les adventices et, selon la profondeur, également contre les insectes et pathogènes du sol ainsi que les nématodes. A réaliser quelques jours avant le semis. Peut permettre d'éviter un désherbage manuel (pas d'office). Il s'agit toutefois d'une technique très couteuse (4000-5000€/ha) et prenante beaucoup de temps (100h/ha). Par ailleurs, elle détruit également une grande partie de la flore utile du sol ainsi que des bactéries induisant une forte minéralisation azotée.
- **Après semis** (LPC Bio, 2013b) :
 - Désherbage thermique sur et entre les rangs après levée des adventives et avant levée des carottes. Après ce stade, on peut utiliser cette technique entre les rangs.
 - Désherbage mécanique : Binage dès le stade 2 feuilles jusqu'à 9 semaines après le semis. Un système de guidage assisté permet de travailler au plus près des rangs.
 - Ecimage en sommet de végétation (10 cm supérieurs) ;

- Désherbage manuel : un ou plusieurs passages dans les rangs (150-300 h/ha) sont souvent nécessaires.
- **Maladies et ravageurs (BIO) :**
 - Mesures prophylactiques suffisent dans la plupart des cas pour limiter les problèmes sanitaires :
 - Semences saines ;
 - Rotations de 5-6 ans entre 2 cultures d'apiacées et limiter cultures propageant le sclérotinia ;
 - Éviter zones protégées (bois, haies) qui sont des refuges pour la mouche ;
 - Éliminer résidus de culture ;
 - Éviter excès d'azote ;
 - Choisir sol filtrant ou bien drainé.
 - Mouche de la carotte est à priori le principal problème. Possible de mettre en place des suivis des vols et décaler les semis par rapport à ceux-ci. La mise en place de filets anti-insectes peut également être nécessaire. Les haies peuvent constituer des zones de refuges mais des haies répulsives peuvent également être mises en place (chanvre et/ou sorgho sucrier).

Annexe 5. Parts des systèmes de production pour les quatre légumes étudiés

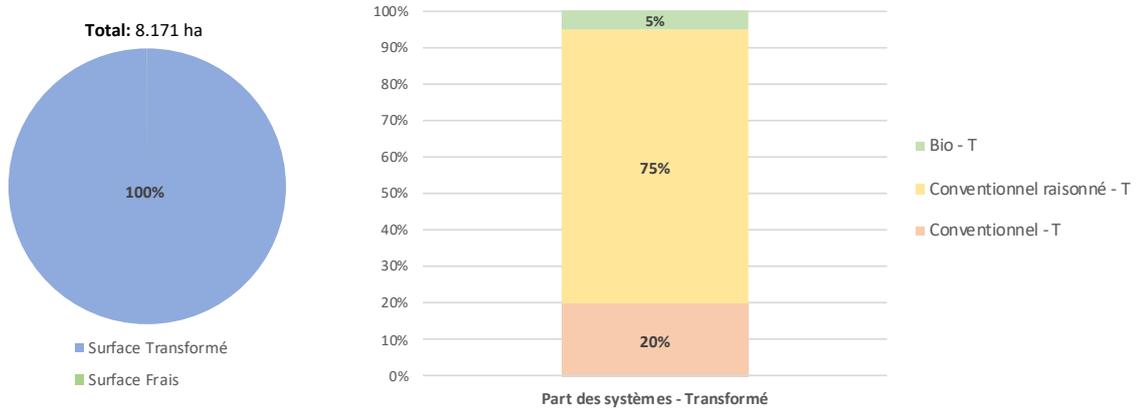


Figure 37. Parts des systèmes de production en culture de **petits pois** en Région wallonne.

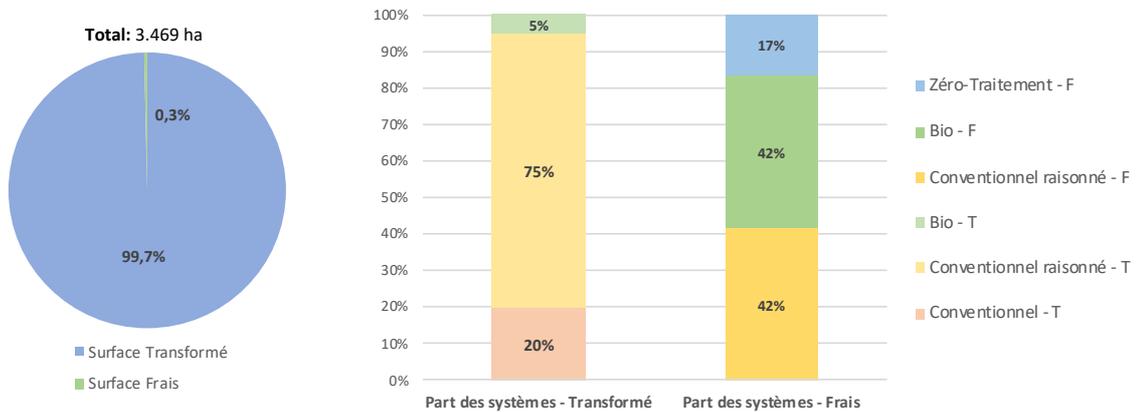


Figure 38. Parts des systèmes de production en culture de **haricots** en Région wallonne, distinction entre filière du frais et filière transformée.

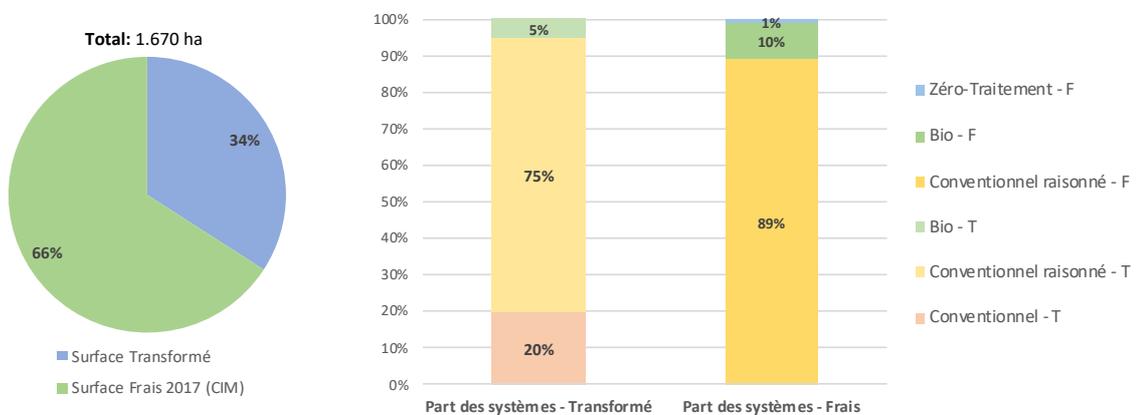


Figure 39. Parts des systèmes de production en culture de **carottes** en Région wallonne, distinction entre filière du frais et filière transformée.

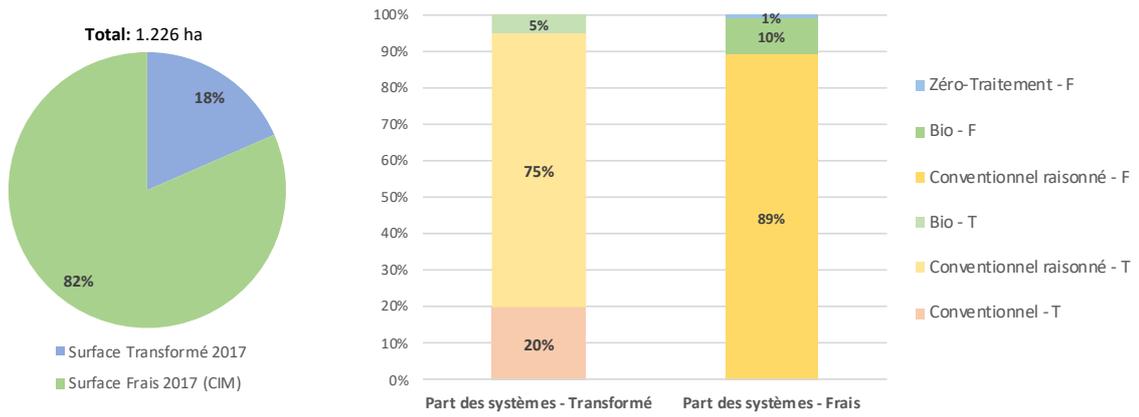


Figure 40. Parts des systèmes de production en culture de **oignons** en Région wallonne, distinction entre filière du frais et filière transformée.