



Estimation quantitative des utilisations de produits phytopharmaceutiques par
les différents secteurs d'activité

Rapport annuel – CSC 03.09.00-21-3261

ASBL Corder

2023

Projet financé par le Service public de Wallonie Agriculture, Ressources naturelles et Environnement

Table des matières

Table des matières	2
Éléments de contexte	4
Remerciements	6
Abréviations	7
Tâche 1 : Estimation des quantités vendues de toutes les substances actives présentes sur le marché belge par type d'utilisateurs (utilisateurs professionnels et non professionnels) et par type de grand groupe de substances actives à l'échelle de la Belgique en 2021 et la comparaison des quantités vendues entre 1995, 2005 et de 2010 à 2021	8
1. Introduction	8
2. Étape 1 : Analyse de la totalité des substances actives vendues sur le marché belge en 2021	8
2.1. Sources de données	8
2.2. Hypothèses de calcul.....	8
2.3. Méthodologie.....	12
2.4. Résultats	14
3. Étape 2 : Comparaison des quantités vendues des substances actives et agents de biocontrôle entre 1995, 2005 et de 2010 à 2021	32
3.1. Les substances actives	32
3.2. Les agents de biocontrôle	71
Tâche n°2 : Estimation des quantités de substances actives utilisées par le secteur agricole pour les principales cultures à l'échelle de la Wallonie pour l'année 2021 au départ des données de comptabilités agricoles de la Direction de l'Analyse Economique Agricole (DAEA) et comparaison des quantités utilisées entre 2004 à 2021	79
1. Définition et objectifs de la tâche n°2	79
2. Présentation des sources de données	79
2.1. Données des quantités de PPP utilisés.....	79
2.2. Données des superficies agricoles en Wallonie.....	88
3. Hypothèses de travail	91
4. Méthodologie	91
4.1. Méthodologie relative à l'exercice d'extrapolation.....	92
4.2. Méthodologie d'évaluation de l'utilisation du glyphosate	105
5. Résultats	106
5.1. Résultat pour l'année 2021	106
5.2. Résultats pour la période comprise entre 2004 et 2021	132
Tâche n°3 : Mise au point et application d'une méthodologie visant à estimer les quantités de	

substances actives utilisées à l'échelle de la Wallonie par type de secteurs, par type de grands groupes de substances actives, et pour le secteur agricole, pour les différentes catégories culturales, avec une analyse de la totalité des substances actives vendues sur le marché belge en 2021.....	163
1. Définition et objectifs de la tâche n°3	163
2. Présentation des sources de données.....	164
2.1. Quantités de PPP utilisés	164
2.2. Ventes nationales des PPP sous leur appellation commerciale	164
2.3. Registre des PPP utilisés sur les infrastructures ferroviaires.....	165
2.4. Superficies agricoles.....	165
2.5. Données fournies par les experts	166
2.6. Autorisation des PPP en Belgique	166
2.7. Données relatives au nombre de ménages	166
3. Hypothèses de travail	167
4. Méthodologie.....	168
4.1. Présentation générale de la méthodologie	169
4.2. Établissement des secteurs d'activité	173
4.3. Approche par requêtes structurée	176
4.4. Approche statistique	185
4.5. Approche par jugement d'experts	188
4.6. Étape d'ajustement des bornes résultantes des coefficients de répartition wallons.....	190
5. Résultats	192
5.1. Introduction	192
5.2. Résultats obtenus pour la Clé de répartition	193
Glossaire.....	204
Références	209
Annexe 1 – Abréviations des natures figurant sur Phytoweb	211

Estimation quantitative des utilisations des produits phytopharmaceutiques par les différents secteurs d'activité en Wallonie

Éléments de contexte

Le Livre 1^{er} du Code de l'environnement¹ (partie IV relative à la planification environnementale dans le cadre du développement durable, chapitre II relatif au rapport sur l'état de l'environnement wallon) prévoit l'élaboration d'un rapport annuel sur l'état de l'environnement wallon (Art. D.32 à D.34).

Ce rapport contient un constat critique, évolutif et prospectif sur les différentes composantes du milieu et sur les pressions exercées par les activités humaines. Il comporte une analyse de la gestion menée en matière d'environnement par les pouvoirs publics, les entreprises et les associations volontaires afin d'en informer les décideurs politiques, les citoyens, les acteurs et les gestionnaires de l'environnement (Art. D.32 à D.36 du Livre 1^{er} du Code de l'Environnement et décret du 16 mars 2006 sur le droit d'accès du public à l'information en matière d'environnement). Il comporte également un état de transposition des directives européennes en matière d'environnement et de conformité aux engagements internationaux en matière d'environnement, ainsi qu'un bilan des efforts réalisés en Région wallonne.

Ce rapport est élaboré par la Direction de l'État environnemental (DEE) du Département de l'étude du milieu naturel et agricole (DEMNA).

Les différents rapports sur l'état de l'environnement wallon qui se sont succédé depuis 2006 ont systématiquement présenté un ou plusieurs indicateur(s) relatif(s) à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques. Ces indicateurs permettent d'objectiver les pressions exercées par les activités humaines, et principalement le secteur agricole, sur l'environnement et la santé. La DEE met à jour de façon régulière les séries temporelles de données relatives aux utilisations de produits phytopharmaceutiques, tout en s'inscrivant dans un processus d'amélioration continue des indicateurs présentés dans les Rapports sur l'état de l'environnement wallon.

La Directive « pesticides » 2009/128/CE² instaure un cadre pour parvenir à une utilisation des pesticides compatible avec un développement durable en réduisant les risques et les effets des pesticides sur la santé humaine et sur l'environnement.

L'article 4 de la Directive 2009/128/CE impose aux États membres de l'UE d'adopter des plans d'action nationaux pour fixer leurs objectifs quantitatifs, leurs cibles, leurs mesures et leurs calendriers en vue de réduire les risques et les effets de l'utilisation des pesticides sur la santé humaine et l'environnement et d'encourager l'élaboration et l'introduction de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures et de méthodes ou de techniques de substitution en vue de réduire la dépendance à l'égard de l'utilisation des pesticides. Ces plans d'action nationaux sont réexaminés tous les 5 ans. En Belgique, le Plan d'action national (NAPAN) comprend un plan d'action fédéral et un plan d'action pour chaque Région. En Wallonie, le deuxième Programme wallon de réduction des pesticides (PWRP II) 2018 - 2022 a été adopté par le Gouvernement wallon le 29/03/2018. Il prévoit, via la mesure NEW WAL 2.10.1, la sélection et le développement d'indicateurs pertinents relatifs à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques. Cette mesure se décline en 3 objectifs précis, dont le premier est le suivant : Évaluer l'état et l'évolution de la situation en matière d'utilisation des substances actives en Wallonie.

¹ <http://environnement.wallonie.be/legis/Codeenvironnement/codeLIEnvDispcommunesgenerales.htm>

² <http://data.europa.eu/eli/dir/2009/128/2019-07-26>

L'article 15 de la Directive 2009/128/CE impose quant à lui aux États membres :

- De calculer des indicateurs de risque harmonisés à l'aide (i) des informations statistiques recueillies dans le cadre du règlement (CE) n° 1185/2009³ et (ii) d'autres données pertinentes ; les états membres peuvent toutefois continuer à utiliser les indicateurs nationaux existants ou adopter d'autres indicateurs appropriés, en complément des indicateurs harmonisés ;
- De mettre en évidence les tendances en matière d'utilisation de certaines substances actives ;
- De mettre en évidence les points prioritaires, tels que les substances actives, les régions ou les pratiques nécessitant une attention particulière, ou bien les bonnes pratiques pouvant être citées en exemple en vue d'atteindre les objectifs de la directive ;
- De communiquer à la Commission et aux autres états membres les résultats des évaluations réalisées et de mettre cette information à la disposition du public.

Connaitre les quantités vendues et utilisées de substances actives de produits phytopharmaceutiques constitue une étape importante de l'établissement de bilans et du calcul d'indicateurs de risque.

Le développement et la mise à jour d'indicateurs relatifs à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques impliquent d'effectuer un suivi des quantités de substances actives de produits phytopharmaceutiques vendues et/ou utilisées en Wallonie.

³ [Règlement \(CE\) n°1185/2009 du Parlement européen et du Conseil du 25 novembre 2009 relatif aux statistiques sur les pesticides](#)

Remerciements

L'ASBL Corder remercie chaleureusement le Service Public de Wallonie, à travers la Direction de l'état environnemental et la Cellule d'intégration agriculture et environnement, d'avoir financé l'intégralité de ce projet et de lui avoir accordé sa confiance.

L'équipe de recherche tient à exprimer toute sa reconnaissance envers les membres du Comité d'accompagnement qui, par leur contribution, ont permis de mener à bien les missions prévues dans le cadre du projet de recherche par l'intermédiaire de comités de suivi, de réunions de groupe de travail, d'entrevues et de relectures :

BRAGARD	Claude	ASBL Corder/UCLouvain
CAPPELLEN	Olivier	SPW-DGARNE-DEMNA-DAEA
CUVELIER	Christine	SPW-DGARNE-DEMNA-DEE
DELAUNOIS	Philippe	SPW-DGARNE-DD-DRD
DEPREZ	Mélissa	SPW-DGARNE-DEE-CIAE
GODEAUX	Denis	SPW-DGARNE-DEE-CIAE
JANSSENS	Laurence	ASBL Corder
MISERQUE	Olivier	SPW-DGARNE-DEMNA-DAEA
NADIN	Pierre	SPF-SPSCAE
VAN BOL	Vincent	SPF-SPSCAE

Nos plus vifs remerciements s'adressent également aux organismes ayant apporté leur expertise au projet :

ARDO	Entreprise spécialisée dans le secteur des légumes, herbes aromatiques et fruits surgelés.
CEHW	Centre d'essais horticoles de Wallonie
CePiCOP	Centre Pilote Céréales et Oléo-protéagineux
CIM	Centre Interprofessionnel Maraîcher
CIPF	Centre indépendant de promotion fourragère
CPL – Végémar	Centre Provincial Liégeois de Productions végétales et maraîchères
CRA-W	Centre wallon de Recherches agronomiques
FIWAP	Filière wallonne de la pomme de terre
FM	Fourrages Mieux
GAWI	Groupeement d'Arboriculteurs pratiquant en Wallonie les techniques Intégrées et/ou Biologiques
GFW	Groupeement des fraisiéristes wallons
IRBAB	Institut Royal Belge pour l'Amélioration de la Betterave
UAP – CPSN	Union ardennaise des pépiniéristes – Centre pilote sapins de Noël

Finalement, nous remercions l'équipe de l'asbl CORDER pour leur soutien ainsi que toutes les personnes qui, d'une manière ou d'une autre, ont participé à l'élaboration de cette étude.

Abréviations

AB	Agriculture biologique
APPP	Autres produits phytopharmaceutiques
ASBL	Association sans but lucratif
BCA	Agent de biocontrôle
BDP	Base de données phyto
BI	Borne inférieure
BS	Borne supérieure
CAS	Chemical Abstracts Service
CE	Commission européenne
CNA	Charges non affectables
Corder	Coordination Recherche et Développement rural
CRW	Coefficient de répartition wallon
DAEA	Direction de l'analyse économique agricole
DGS	Direction générale Statistique (Statbel)
DG	Dose globale
DMA	Dose maximale autorisée
DPB	Droits à paiement de base
FONG	Fongicides et bactéricides
GBCS	Geïntegreerd beheers en controle systeem
HERB	Herbicides, défanants et agents antimousse
IC	Intervalle de confiance
INSE	Insecticides et acaricides
IRM	Institut Royal Météorologique
MBS	Marge brute standard
MOLL	Molluscides
MU	Matrice d'utilisation
OPW	Organisme payeur de Wallonie
OTE	Orientation technico-économique
PAC	Politique agricole commune
PBS	Production brute standard
PPP	Produit phytopharmaceutique
PSU	Proportion surfacique d'utilisation
RAR	Région agricole regroupée
REG	Régulateurs de croissance des végétaux
RICA	Réseau d'Information Comptable Agricole
S.a.	Substance active
SAU	Superficie agricole utilisée
SMCS	Support Méthodologique au Calcul Statistique
SPSCAE	Santé publique, sécurité de la chaîne alimentaire et environnement
SIGeC	Système intégré de gestion et de contrôle
SPF	Service Public Fédéral
SPW	Service Public de Wallonie
SQL	Langage de requête structurée
TCS	Table des correspondances sectorielles
UCLouvain	Université Catholique de Louvain
UDW	Unité de dimension wallonne
UE	Union européenne
UFC	Unité formant colonie

Tâche 1 : Estimation des quantités vendues de toutes les substances actives présentes sur le marché belge par type d'utilisateurs (utilisateurs professionnels et non professionnels) et par type de grand groupe de substances actives à l'échelle de la Belgique en 2021 et la comparaison des quantités vendues entre 1995, 2005 et de 2010 à 2021

1. Introduction

Les usages des produits phytopharmaceutiques sont nombreux et variés. Ceux-ci concernent un très large spectre d'utilisateurs potentiels (agriculteurs, entrepreneurs de parcs et jardins, particuliers ...).

La première partie de cette mission consiste à analyser, de façon approfondie, la totalité des substances actives (s.a.) vendues en Belgique par type d'utilisateurs (utilisateurs professionnels et non professionnels) et par catégorie de s.a. (herbicides, fongicides...) pour l'année 2021.

Les données obtenues seront ensuite intégrées à la série temporelle, élaborée au fil des différentes conventions, allant de l'année 1995, 2005 et de 2010 à 2021.

2. Étape 1 : Analyse de la totalité des substances actives vendues sur le marché belge en 2021

2.1. Sources de données

2.1.1. *Ventes nationales des produits phytopharmaceutiques sous leur appellation commerciale*

Les données de ventes nationales des produits phytopharmaceutiques (PPP) sous leur appellation commerciale ont été mises à disposition de l'ASBL Corder par le SPF-SPSCAE pour l'année 2021 (après signature d'un contrat de confidentialité).

Elles se présentent sous la forme d'un tableau reprenant le nom commercial du produit, la quantité vendue (exprimée en kg), la substance active et sa concentration. Grâce à ces informations, il est possible de calculer la quantité de s.a. vendue en Belgique.

Il est à noter que les données de ventes de PPP fournies par le SPF-SPSCAE correspondent aux valeurs déclarées par les firmes phytopharmaceutiques, desquelles sont déduites les exportations après mise sur le marché belge.

2.2. Hypothèses de calcul

Seul(s) le(s) composé(s) actif(s) du PPP précisé(s) dans son acte d'autorisation sur la base de données Phytoweb du SPF-SPSCAE a/ont été pris en compte. Les agents de formulation du produit tels que les adjuvants, produits de charge ou co-formulants n'ont pas fait l'objet d'une analyse.

Par ailleurs, les molécules ayant une fonction de phytoprotecteur, synergiste, désinfectant⁴, mouillant, additif⁵ ou agent anti-moussant n'ont pas non plus été incluses dans l'analyse. Dans le cadre du rapportage des ventes annuelles de s.a. effectué par le SPF-SPSCAE à Eurostat, il a en effet été constaté que la Belgique constituait l'unique État membre (EM) de l'UE renseignant l'intégralité des ventes de s.a. reprises sur son site de référence www.phytoweb.be. De ce fait, ces molécules étaient recensées lors de ce rapportage. Or celles-ci ne sont pas reprises dans l'Annexe III du Règlement (UE) 2017/269⁶ qui liste les substances à couvrir. Ce phénomène engendrant une déclaration des quantités vendues de s.a. plus importante pour la Belgique que dans le reste des EM, le SPF-SPSCAE a décidé de ne plus les prendre en considération dans le cadre du rapportage européen. De ce fait, il a été décidé de ne plus les prendre en considération dans le cadre des travaux relatifs à l'estimation quantitative des utilisations de PPP par les différents secteurs d'activités, et ce pour toute la série temporelle étudiée (1995, 2005, et la période allant de 2010 à 2021).

Dans le cadre de cette étude, **quatre catégories** ont été définies :

1. Les substances actives ;
2. Les agents de biocontrôle ;
3. Les substances actives autorisées pour le traitement des semences ;
4. Les substances de base.

2.2.1. Les substances actives

Une même s.a. peut avoir des usages différents en fonction du PPP la contenant. En effet, les autorisations d'usage tels que mentionnées sur Phytoweb (phytoweb.be) sont fonction du produit. Ainsi, une même s.a. composant des produits ayant une autorisation d'usage différent aura différentes classifications selon Phytoweb. Selon le Règlement (UE) n°2017/269⁷ cependant, un unique groupe est attribué aux s.a., bien que différents usages soient autorisés. Conformément aux hypothèses reprises dans ce rapport, ces s.a. ont été classées dans les grands groupes de s.a. tels que définis dans le Règlement (UE) n°2017/269⁸.

En 2021, les s.a. pouvant avoir ce double usage sur Phytoweb sont reprises dans le Tableau 1.

⁴ Le Chlorure de didecyl-diméthylammonium (vendu jusqu'en 2013) et l'acide benzoïque (vendu depuis 2013) pris en compte par le SPF-SPSCAE dans les statistiques transmises à EUROSTAT n'ont pas été considérés dans le cadre de cette étude.

⁵ Il est à noter que, pour l'huile de colza, deux fonctions sont reprises sur www.phytoweb.be. La 1^{ère} concerne l'huile de colza (INAC), de fonction « Insecticide/acaricide » et la 2^{ème} concerne l'huile de colza estérifiée de fonction « Additif ». De ce fait, les ventes de cette dernière ne sont pas prises en compte alors que pour l'huile de colza (INAC), elles sont reprises dans le grand groupe « Autres produits phytopharmaceutiques ».

⁶ [Règlement \(UE\) 2017/269 de la Commission du 16 février 2017 modifiant le règlement \(CE\) n° 1185/2009 du Parlement européen et du Conseil relatif aux statistiques sur les pesticides en ce qui concerne la liste des substances active](#)

⁷ [Règlement \(UE\) 2017/269 de la Commission du 16 février 2017 modifiant le règlement \(CE\) n° 1185/2009 du Parlement européen et du Conseil relatif aux statistiques sur les pesticides en ce qui concerne la liste des substances active](#)

⁸ [Règlement \(UE\) 2017/269 de la Commission du 16 février 2017 modifiant le règlement \(CE\) n° 1185/2009 du Parlement européen et du Conseil relatif aux statistiques sur les pesticides en ce qui concerne la liste des substances active](#)

Tableau 1 : Substances actives pouvant avoir un double usage sur Phytoweb en 2021

Substance active	Classification Phytoweb	Classification sur le Règlement (UE) n°2017/269
Triclopyr	Herbicide / Régulateur de croissance	Herbicides, défanants et agents antimousse
Acides gras	Insecticide / herbicide / Régulateur de croissance	Insecticides et acaricides
Métamitron	Herbicide / Régulateur de croissance	Herbicides, défanants et agents antimousse
Fosétyl-al	Fongicide / Activateur de défenses des plantes	Fongicides et bactéricides
Soufre	Fongicide / Insecticide	Fongicides et bactéricides

Par ailleurs, en accord avec le SPF-SPSCAE, en charge du rapportage des quantités de s.a. vendues en Belgique auprès d'EUROSTAT, les huiles paraffiniques citées ci-dessous ont été sommées et classées sous le même numéro CAS 64742-46-7 (Grand groupe : Insecticides et acaricides/Catégorie de produits : insecticides non classés/ Classe chimique : Insecticides-Acaricides non classés) :

- Forte sulfonation INAC (Insecticide et acaricide) ;
- Forte sulfonation IN (Insecticide) ;
- Forte sulfonation INAD (Insecticide et additif) ;
- Basse sulfonation.

2.2.2. Les agents de biocontrôle

Relevant du Règlement (CE) n°1107/2009 et répondant à la définition de « produit phytopharmaceutique » telle que mentionnée à l'article 2 de ce règlement, les agents de biocontrôle (nomenclature issue du terme anglais Biological Control Agent ou BCA) connaissent, depuis le début des années 2000, un développement croissant.

Le recours aux BCA, employés seuls ou associés à d'autres PPP, permet de contrôler les maladies, pathogènes ou adventices en s'appuyant sur des agents vivants ou issus du vivant. Ces agents favorisent la protection intégrée des cultures et des récoltes par le biais d'organismes possédant un profil toxicologique et écotoxicologique intéressant en vue de cadrer avec les objectifs de développement d'une agriculture durable et biologique promue dans le but de préserver la biodiversité (Charbonnier & Pringard, 2021).

Les agents de biocontrôle relevant du Règlement (CE) n°1107/2009 sont classés en trois catégories (Busson *et al.*, 2016):

1. Les micro-organismes ;
2. Les médiateurs chimiques (incluant les phéromones) ;
3. Les substances naturelles.

2.2.2.1. Les micro-organismes

Dans le cadre de cette étude, seuls les résultats relatifs aux micro-organismes sont présentés. La méthodologie permettant de quantifier leurs ventes est analogue à celle développée dans CORDER (2022a). Ceux-ci se composent de bactéries, champignons, oomycètes, virus et protozoaires (Deravel *et al.*, 2014) développés dans le but de lutter contre les agents phytopathogènes, les ravageurs et les adventices ou de stimuler les mécanismes naturels de défense des plantes.

A. Les bactéries

Les bactéries agissent comme agents de biocontrôle selon différents modes d'action : émission de substances antifongiques, antibactériennes, stimulation des défenses naturelles de la plante, compétition nutritionnelle etc.

B. Les champignons

Les biopesticides à base de champignons peuvent être utilisés afin de gérer les ravageurs et les maladies des plantes. Les modes d'action sont variables et dépendent de la cible : stimulation des défenses naturelles de la plante, parasitisme etc.

C. Les virus

Les virus agissent comme agents de biocontrôle selon différents modes d'action : destruction des bactéries, réduction de la virulence de souches fongiques ou de variants viraux.

2.2.2.2. Les médiateurs chimiques

Concernant les médiateurs chimiques, une méthodologie de quantification a été développée dans CORDER (2022a). Toutefois, le manque d'uniformité des déclarations de ventes par les firmes phytopharmaceutiques auprès de SPF-SPSCAE ne permet pas de communiquer sur les résultats.

2.2.2.3. Les substances naturelles

Les substances naturelles sont définies par une vaste gamme de produits phytosanitaires aux caractéristiques variées, allant des formulations non altérées d'extraits de plantes jusqu'à des produits ayant subi plusieurs étapes de transformation. Ces molécules sont étudiées en tant que s.a. au même titre que les substances synthétiques. En effet leurs doses et quantités sont exprimées par des unités identiques et/ou convertibles qui permettent de les intégrer à l'analyse. C'est le cas notamment d'huiles végétales, des pyréthrines ou encore de l'hydroxyde de cuivre.

Par ailleurs, les substances naturelles sont catégorisées en quatre groupes⁹ :

- Les extraits de plantes ;
- Les substances d'origine microbienne ;
- Les substances animales ;
- Les substances minérales.

Les substances naturelles sont quantifiées en kilogramme ou tonne. Les résultats s'y rapportant sont intégrés aux autres s.a.

2.2.3. Les substances actives autorisées pour le traitement des semences

Ces dernières années, le SPF-SPSCAE a mené une réflexion en collaboration avec la fédération des semenciers belges, l'asbl Seed@Bel, afin de pallier le manque de données concernant le traitement des semences. Deux enquêtes ont ainsi été menées auprès des producteurs et distributeurs belges de semences pour les saisons culturales 2017-2018 et 2018-2019 (voir CORDER (2022a)). L'objectif de ces enquêtes était de tenter d'estimer les quantités de s.a. présentes dans les semences utilisées en

⁹ Source : Acta, 2022, Index acta biocontrôle, 6^{ème} édition

Belgique et, ensuite, d'effectuer une comparaison avec les données de ventes nationales de s.a. destinées au traitement des semences lors des années 2018 et 2019¹⁰.

Le travail initié par le SPF-SPSCAE est disponible dans le rapport traitant de l'année 2018 (CORDER, 2022a). Les produits phytopharmaceutiques destinés au traitement des semences n'ont pas été pris en considération pour le présent rapport, faute de statistiques consolidées sur le sujet.

2.2.4. Les substances de base¹¹

Les substances de base n'ont pas été prises en considération dans le cadre de cette étude, compte tenu du fait qu'elles sont, à l'heure actuelle, non quantifiables.

Contrairement aux substances actives « classiques », c'est-à-dire à usage phytosanitaire, les substances dites « de base » sont des substances (éventuellement diluées) dont le but premier n'est pas la protection des végétaux. Elles ne sont donc pas commercialisées en tant que telles, mais bien pour l'alimentation, les cosmétiques ou d'autres usages. Toutefois, la loi européenne prévoit que ces substances puissent être utilisées indirectement dans le cadre de la protection des plantes, et donc au jardin, à condition qu'elles ne soient « pas intrinsèquement capables » de provoquer des effets neurotoxiques, immunotoxiques ou perturbateurs du système endocrinien. Leurs ventes n'étant pas spécifiques à l'utilisation en tant que produit phytopharmaceutique, la quantification des ventes de ces substances est impossible à l'heure actuelle.

2.3. Méthodologie

2.3.1. Les substances actives

L'analyse de la totalité des s.a. par type d'utilisateurs (professionnels et non professionnels) et par catégorie de s.a. (herbicides, fongicides...) pour l'année 2021 a été menée sur base de la méthodologie développée dans le cadre de l'étude Carrola *et al.* (2014)¹². Pour rappel, les étapes principales du traitement des données sont présentées comme suit :

1. Décomposition de chaque produit commercial en substance(s) active(s) ;
2. Attribution de chaque s.a. à un grand groupe de substances actives ;
3. Attribution de chaque s.a. à une catégorie d'utilisateurs ;
4. Analyse des résultats par année.

2.3.1.1. Décomposition de chaque produit commercial en substance(s) active(s)

Les quantités vendues de produits commerciaux ont été converties en quantités vendues de s.a.. L'unité d'expression des quantités vendues de s.a. au long de ce rapport est **le kilogramme ou la tonne.**

¹⁰ Le SPF-SPSCAE a émis l'hypothèse que les quantités de PPP utilisées pour l'enrobage des semences (à destination du marché belge ou de l'export) sont proches de quantités vendues de ces PPP, même si un décalage peut exister entre le moment de leurs ventes déclarées et leurs semis.

¹¹ Source : <https://www.corder.be/fr/comite-regional-phytoutilisateur-professionnels-agricoles-et-horticoles/produits-autorises>

¹² Source : http://etat.environnement.wallonie.be/files/Studies/CRP_4_Carola_et_al_2012_2014.pdf

2.3.1.2. Attribution des quantités vendues de chaque substance active à un grand groupe de substances actives

Les différentes substances actives ont été attribuées à un seul grand groupe de s.a., à savoir :

1. Fongicides et bactéricides ;
2. Herbicides, défanants et agents antimousse ;
3. Insecticides et acaricides ;
4. Molluscicides ;
5. Régulateurs de croissance des végétaux ;
6. Autres produits phytopharmaceutiques.

La dénomination des différents grands groupes de s.a. correspond à l'intitulé des grands groupes définis à l'Annexe III du Règlement (UE) n°2017/269. À titre informatif, cette Annexe reprend l'ensemble des s.a. entrant dans la composition des PPP au niveau de chaque État membre.

2.3.1.3. Attribution de chaque substance active à une catégorie d'utilisateurs

Les différentes s.a. ont été attribuées soit à une catégorie d'utilisateurs (professionnels ou non professionnels) ou soit aux deux catégorie(s) d'utilisateurs (professionnels et non professionnels) sur base de la méthodologie développée dans le cadre de la convention Carrola *et al.* (2014). En effet, il est utile de rappeler que certaines s.a. peuvent être présentes dans des produits commerciaux destinés aux particuliers, mais également dans des produits commerciaux destinés aux professionnels.

Depuis l'entrée en vigueur, le 18 août 2012, de l'Arrêté royal du 10 janvier 2010 relatif à la scission des autorisations, il est en effet possible de distinguer les PPP autorisés pour un usage professionnel des produits autorisés pour un usage non professionnel.

Tout PPP mis sur le marché mentionne en effet sur son étiquette un numéro d'autorisation suivi d'une lettre permettant d'identifier la catégorie d'utilisateur :

- Un produit destiné aux utilisateurs professionnels est identifié par son numéro d'autorisation composé de 2 à 5 chiffres suivis des lettres P/B ou P/P (dans le cas où le produit est issu de l'importation parallèle) ;
- Un produit destiné aux utilisateurs non professionnels est identifié par son numéro d'autorisation composé de 4 ou 5 chiffres suivis des lettres G/B ou G/P (dans le cas où le produit est issu de l'importation parallèle).

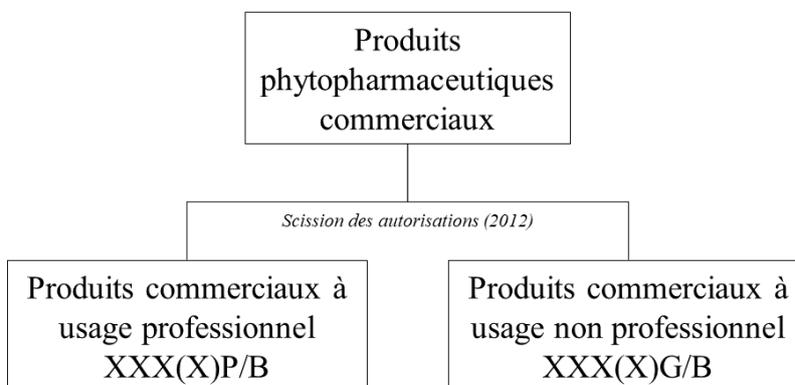


Figure 1 : Répartition des données de ventes de substances actives entre les utilisateurs professionnels et non professionnels

Les utilisateurs professionnels rassemblent, entre autres, les agriculteurs, les horticulteurs, les entrepreneurs de parcs et jardins, les gestionnaires du réseau ferroviaire, les gestionnaires des espaces publics tandis que les utilisateurs non professionnels correspondent aux jardiniers amateurs.

2.3.1.4. Analyse des résultats par année

L'analyse des résultats comprend pour l'année 2021 :

- La répartition des quantités vendues de s.a. entre utilisateurs professionnels et non professionnels ;
- Le nombre de s.a. vendues par grand groupe de PPP (fongicides et bactéricides, insecticides et acaricides...) ainsi que par type d'utilisateurs (tous les utilisateurs, les utilisateurs professionnels et les utilisateurs non professionnels) ;
- La répartition des quantités vendues de s.a. par type de grand groupe de PPP (fongicides et bactéricides, insecticides et acaricides...) et par type d'utilisateurs (tous les utilisateurs, les utilisateurs professionnels et les utilisateurs non professionnels).

2.3.2. Les agents de biocontrôle

2.3.2.1. Les micro-organismes

Cette méthodologie est basée sur la conversion de la concentration des micro-organismes contenus dans les PPP exprimée en Unités Formant Colonie (UFC) par litre ou par kilogramme. Cette valeur multipliée par la quantité vendue du produit commercial (en kilogrammes ou en litres) permet d'obtenir une unité normalisée d'UFC (pour les bactéries et les champignons) ou de particules virales (pour les virus). Cette approche permet, au vu des évolutions importantes dans le domaine des biopesticides, d'obtenir une image des **quantités vendues de micro-organismes** pour les années 1995, 2005 et pour la période allant de 2010 à 2021.

2.4. Résultats

2.4.1. Les substances actives

Les résultats présentés dans cette section émanent de l'application de la méthodologie détaillée au point 2.3.

De manière à faciliter la lecture des figures et des tableaux relatifs aux données de ventes de s.a., des abréviations sont utilisées pour désigner les grands groupes de s.a. (voir Tableau 2).

Tableau 2 : Abréviations utilisées pour désigner les grands groupes de substances actives

FONG	HERB	INSE	REG	MOLL	APPP
Fongicides et bactéricides	Herbicides, défanants et agents antimousse	Insecticides et acaricides	Régulateurs de croissance des végétaux	Molluscicides	Autres produits phytopharmaceutiques

Parallèlement, la légende de certaines figures a été adaptée en procédant à un regroupement de substances actives pour des pourcentages de ventes très faibles.

2.4.1.1. Analyse des données de ventes de substances actives pour l'année 2021

A. Répartition des quantités vendues de substances actives par type d'utilisateurs pour l'année 2021

Sur un total de 5.429 tonnes de s.a. vendues en Belgique pour l'année 2021, 211 tonnes de s.a. ont été vendues aux utilisateurs non professionnels (soit 3,88 %) et 5.218 tonnes aux utilisateurs professionnels (soit 96,12 %).

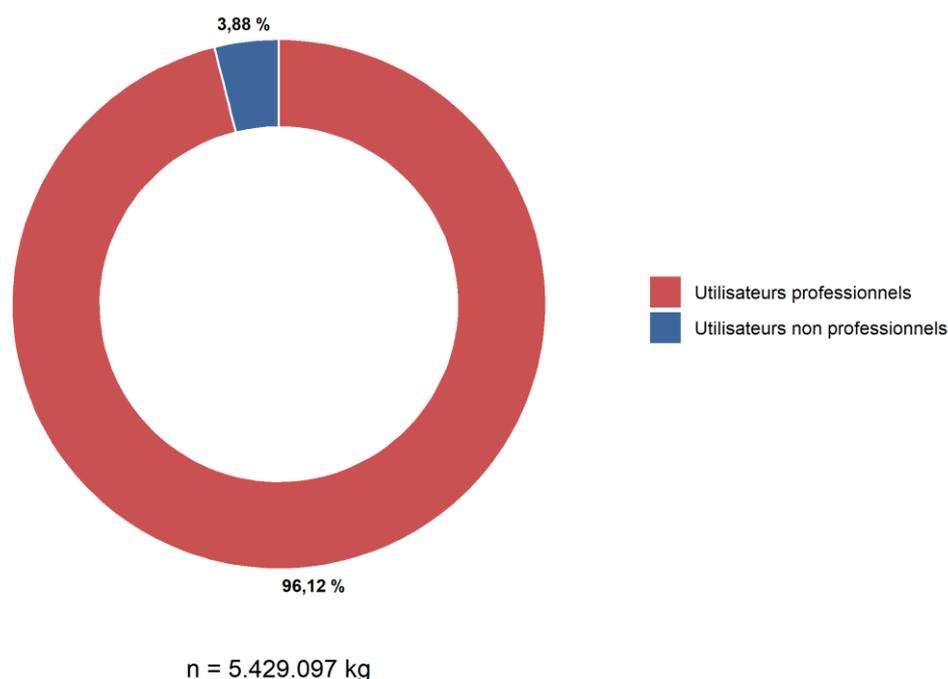


Figure 2 : Répartition des quantités vendues de s.a. entre les utilisateurs non professionnels (n = 210.853 kg) et les utilisateurs professionnels (n = 5.218.244 kg) pour l'année 2021

B. Nombre de substances actives par grand groupe de substances actives en 2021

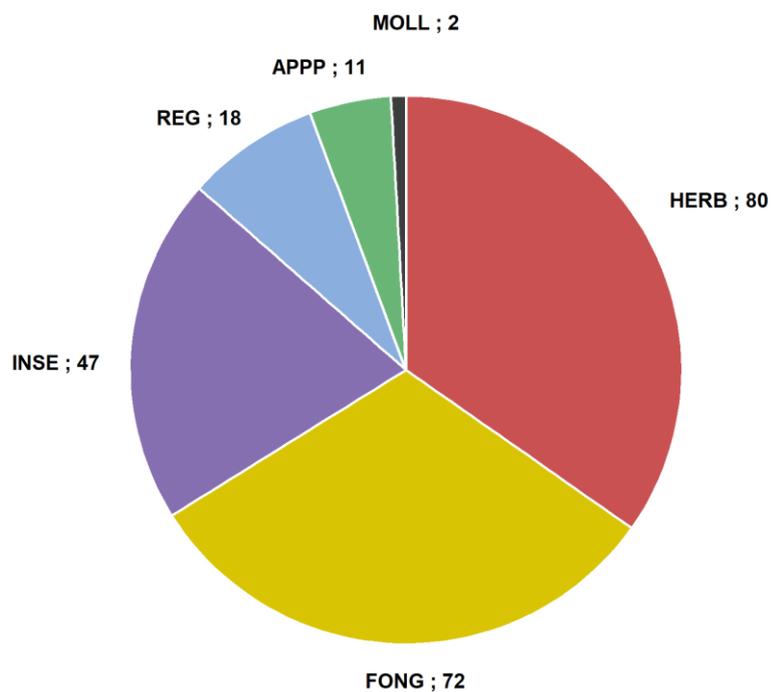
Pour l'analyse des figures en lien avec le nombre de s.a. vendues lors de l'année 2021, il est important de noter que la somme du nombre de s.a. pour tous les utilisateurs ne correspond pas à la somme du nombre de s.a. destinées aux utilisateurs professionnels et non professionnels compte tenu du fait que certaines s.a. peuvent être destinées à la fois aux utilisateurs professionnels et non professionnels (acide pélagronique, deltaméthrine, pyréthrine...).

À titre informatif, le nombre de s.a. utilisées à la fois par les utilisateurs professionnels et non professionnels s'élève à 28 s.a. pour l'année 2021. Le Tableau 3 illustre la répartition du nombre de s.a. par type d'utilisateurs en 2021.

Tableau 3 : Répartition du nombre de s.a. attribuées à tous les utilisateurs, exclusivement aux utilisateurs professionnels, exclusivement aux utilisateurs non professionnels et aux utilisateurs professionnels et non professionnels pour l'année 2021

Substances actives vendues		Nombre de substances actives vendues
Exclusivement aux utilisateurs professionnels	⇒	199
Exclusivement aux utilisateurs non professionnels	⇒	3
Aux utilisateurs professionnels & non professionnels	⇒	28
<i>À tous les utilisateurs</i>		
	⇒	230

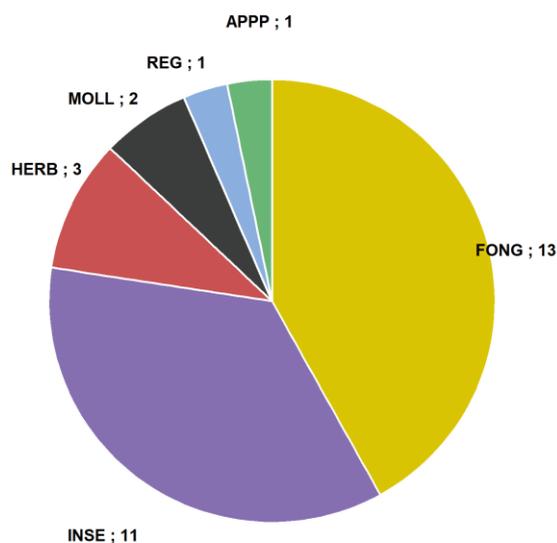
B.1. Nombre de substances actives par grand groupe de substances actives en 2021 pour tous les utilisateurs



n = 230 s.a.

Figure 3 : Nombre de s.a. vendues par grand groupe de s.a. pour tous les utilisateurs en 2021

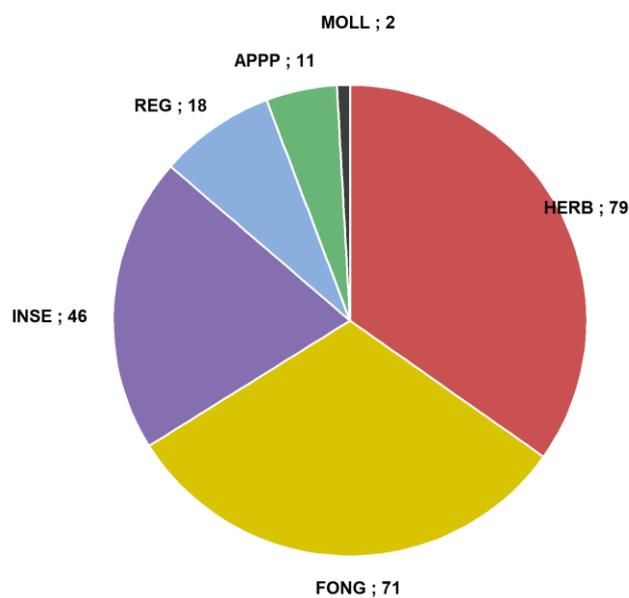
B.2. *Nombre de substances actives par grand groupe de substances actives en 2021 pour les utilisateurs non professionnels*



n = 31 s.a.

Figure 4 : Nombre de s.a. vendues par grand groupe de s.a. pour les utilisateurs non professionnels en 2021

B.3. *Nombre de substances actives par grand groupe de substances actives en 2021 pour les utilisateurs professionnels*



n = 227 s.a.

Figure 5 : Nombre de s.a. vendues par grand groupe de s.a. pour les utilisateurs professionnels en 2021

Si le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » (« HERB ») constitue le grand groupe de substances actives au sein duquel le nombre de s.a. est le plus élevé pour l'année 2021 pour tous les utilisateurs (80 s.a. vendues) et les utilisateurs professionnels (79 s.a. vendues), chez les utilisateurs non professionnels, c'est au sein du grand groupe des « Fongicides et bactéricides » (« FONG ») que l'on trouve le plus grand nombre de s.a. vendues, avec 13 s.a. vendues au cours de cette même année. Ce grand groupe, FONG, est le deuxième grand groupe pour lequel le nombre de s.a. vendues est le plus élevé pour tous les utilisateurs (72 s.a.) et les utilisateurs professionnels (71 s.a.). Pour les utilisateurs non professionnels, le second grand groupe le plus représenté en nombre de s.a. est le grand groupe « Insecticides et acaricides » (« INSE ») avec 11 s.a. vendues. Ce grand groupe représente le troisième grand groupe pour les utilisateurs professionnels (soit 46 s.a. vendues) et tout utilisateurs (soit 47 s.a. vendues). Pour les utilisateurs non professionnels, le troisième grand groupe en termes de nombre de s.a. vendues est le grand groupe des Herbicides, défanants et agents anti-mousse avec 3 s.a. vendues.

Finalement, le nombre de s.a. des grands groupes restants est le même pour tous les utilisateurs et les utilisateurs professionnels avec, dans l'ordre décroissant, les « Régulateurs de croissance des végétaux » (« REG ») (18 s.a.), les « Autres produits phytopharmaceutiques » (« APPP ») (11 s.a.) et les « Molluscicides » (« MOLL ») (2 s.a.). Pour les utilisateurs non professionnels, le nombre de s.a. vendues pour le groupe des molluscicides est de 2 et de 1 pour les Régulateurs de croissance et les Autres PPP.

C. Répartition des quantités vendues de substances actives par type de grand groupe de substances actives en 2021

C.1. Répartition des quantités vendues de substances actives par grand groupe de substances actives en 2021 pour tous les utilisateurs

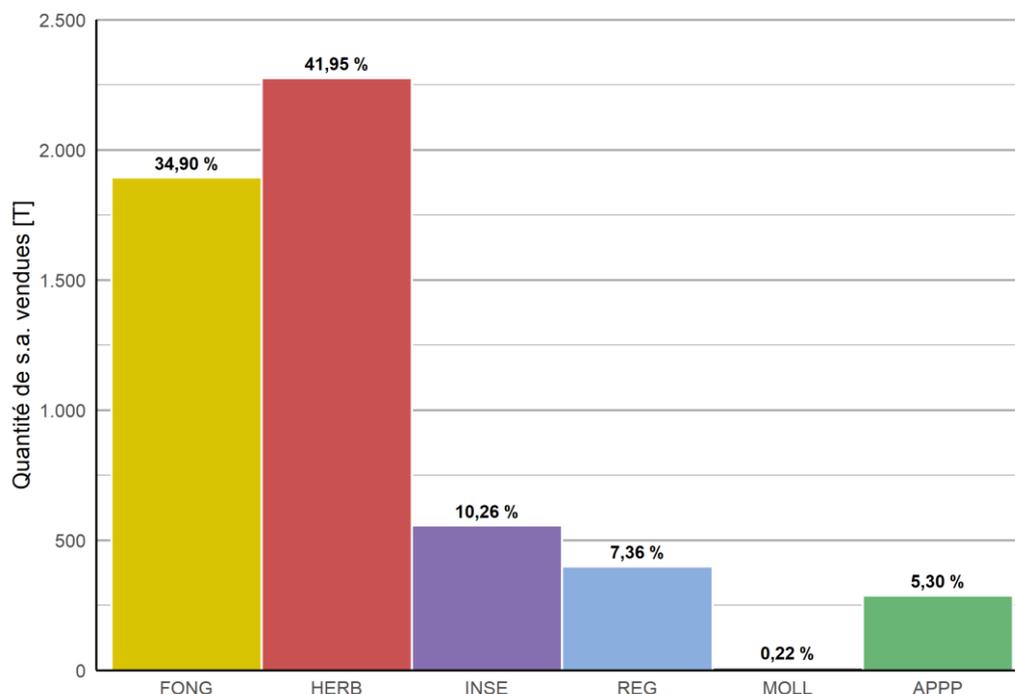


Figure 6 : Répartition des quantités vendues de substances actives (exprimées en tonnes et en %) des différents grands groupes de s.a. pour tous les utilisateurs en 2021 (n = 5.429.097 kg)

C.2. Répartition des quantités vendues de substances actives par grand groupe de substances actives en 2021 pour les utilisateurs non professionnels

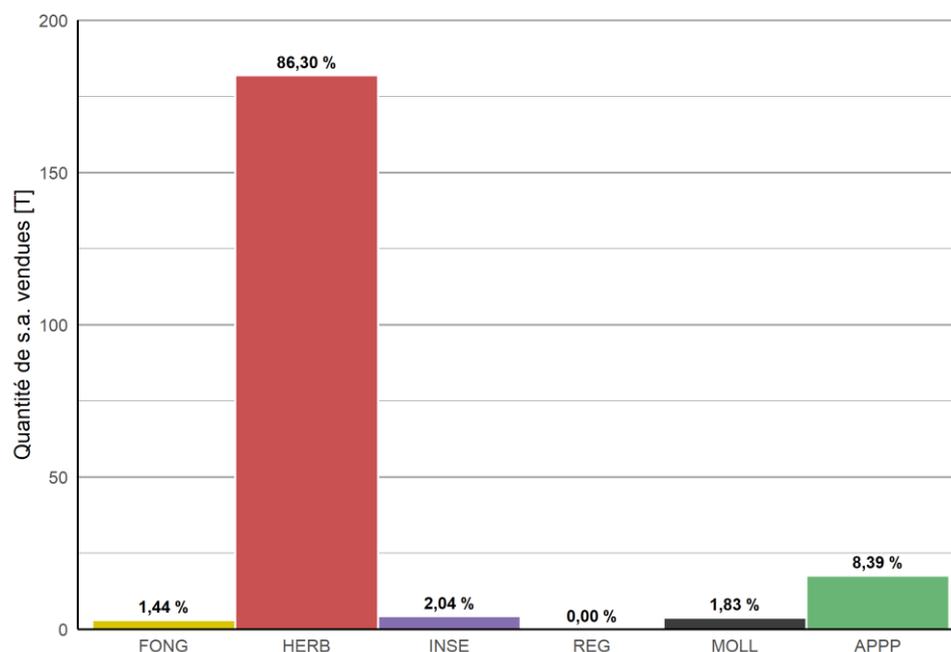


Figure 7 : Répartition des quantités vendues de substances actives (exprimées en tonnes et en %) des différents grands groupes de s.a. pour les utilisateurs non professionnels en 2021 (n = 210.853 kg)

C.3. Répartition des quantités vendues de substances actives par grand groupe de substances actives en 2021 pour les utilisateurs professionnels

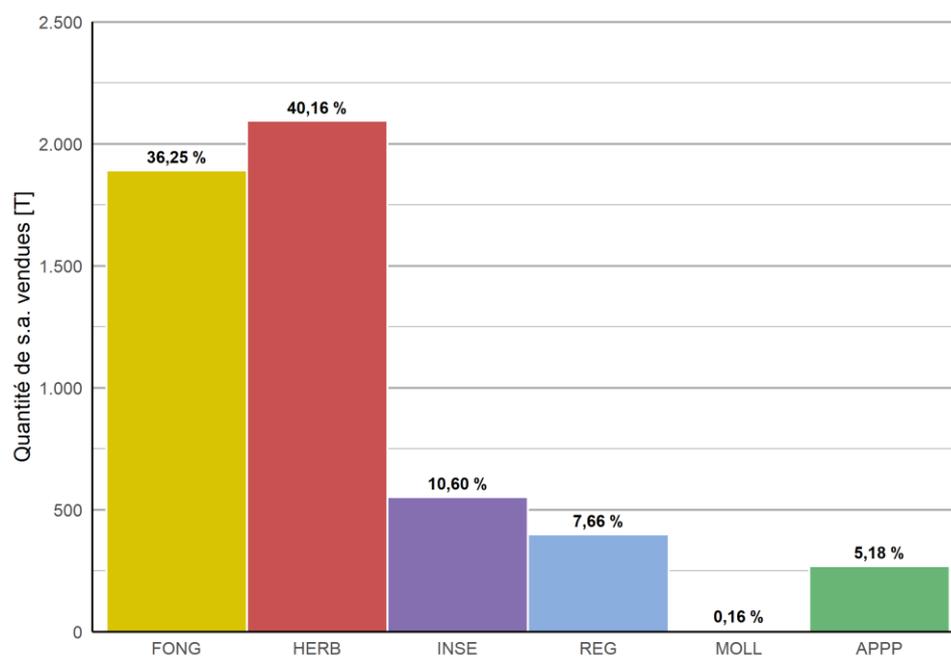


Figure 8 : Répartition des quantités vendues de substances actives (exprimées en tonnes et en %) des différents grands groupes de s.a. pour les utilisateurs professionnels en 2021 (n = 5.218.244 kg)

Lors de l'année 2021, c'est le grand groupe des « Herbicides, défanants et agents antimousse » (« HERB ») qui totalise le plus grand volume des ventes, tout type d'utilisateur confondu avec 41,95% des ventes (soit 2.278 tonnes). Pour les utilisateurs respectivement non professionnels et professionnels, ce volume représente 86,32% (soit 182 tonnes) et 40,16% (soit 2.096 tonnes). Le grand groupe des « Fongicides et bactéricides » (« FONG ») représente quant à lui le second grand groupe avec le plus grand volume de vente de s.a. chez tous les utilisateurs et les utilisateurs professionnels, avec 34,90% (soit 1.895 tonnes) et 36,25% (soit 1.892 tonnes) respectivement. Chez les utilisateurs non professionnels, c'est le grand groupe des « Autres produits phytopharmaceutiques » (« APPP ») qui représente le second plus grand volume de vente avec 8,39% (soit 17,7 tonnes).

Les grands groupes des « Insecticides et acaricides » (« INSE ») ainsi que les « Régulateurs de croissance des végétaux » (« REG ») et « Autres produits phytopharmaceutiques » représentent quant à eux un plus faible volume de vente avec respectivement 10,26% (soit 557 tonnes), 7,36% (soit 400 tonnes) et 5,30% (288 tonnes) chez tous les utilisateurs. Cette tendance est la même chez les utilisateurs professionnels avec 10,60% des ventes (soit 553 tonnes), 7,66% (soit 400 tonnes) et 5,18% (soit 270 tonnes). Le grand groupe des « Molluscides » (« MOLL ») ne représente que 0,22% (12 tonnes) et 0,16% (8 tonnes) chez respectivement tous les utilisateurs et les utilisateurs professionnels.

Pour les utilisateurs non professionnels, l'allure générale du graphique est bien différente, notamment par l'énorme majorité de s.a. vendues appartenant au grand groupe des Herbicides, défanants et agents antimousse, soit 86,30%. Après ce grand groupe et celui des Autres PPP, ce sont les Insecticides et acaricides qui représente le troisième grand groupe comptabilisant le plus grand volume de vente avec 2,04% (soit 4,3 tonnes). Viennent alors les Molluscides et les Fongicides et bactéricides avec respectivement 1,83% et 1,44% des ventes (soit 3,86 et 3,04 tonnes) représentant une très faible proportion des ventes. Enfin, pour le grand groupe des « Régulateur de croissance », une très faible quantité de s.a. a été vendue (0,6 kg).

D. Répartition des quantités de substances actives vendues par type d'utilisateurs et par grand groupe de substances actives en 2021

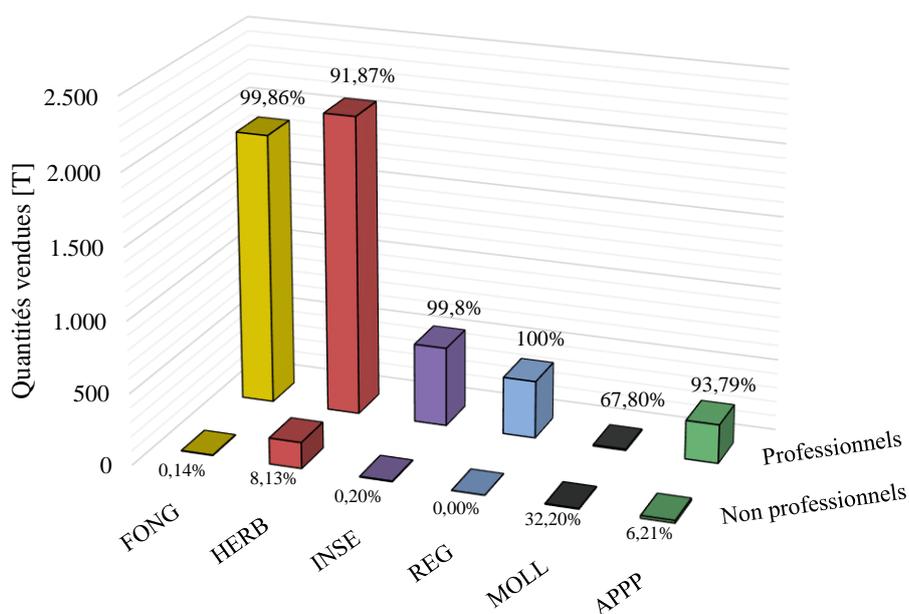


Figure 9 : Répartition des quantités vendues (exprimées en tonnes et en %) de s.a. par grand groupe de s.a. et par type d'utilisateur en 2021

Les pourcentages fournis à la Figure 9 représentent, pour chaque grand groupe de s.a., la répartition des ventes de s.a. (exprimées en %) entre les utilisateurs professionnels et non professionnels.

Pour les différents grands groupes de s.a., les ventes de s.a. sont les plus élevées auprès des utilisateurs professionnels pour l'année 2021.

E. Quantité de substances actives vendues de chaque grand groupe de substances actives en 2021 pour tous les utilisateurs

E.1. Les fongicides et bactéricides¹³

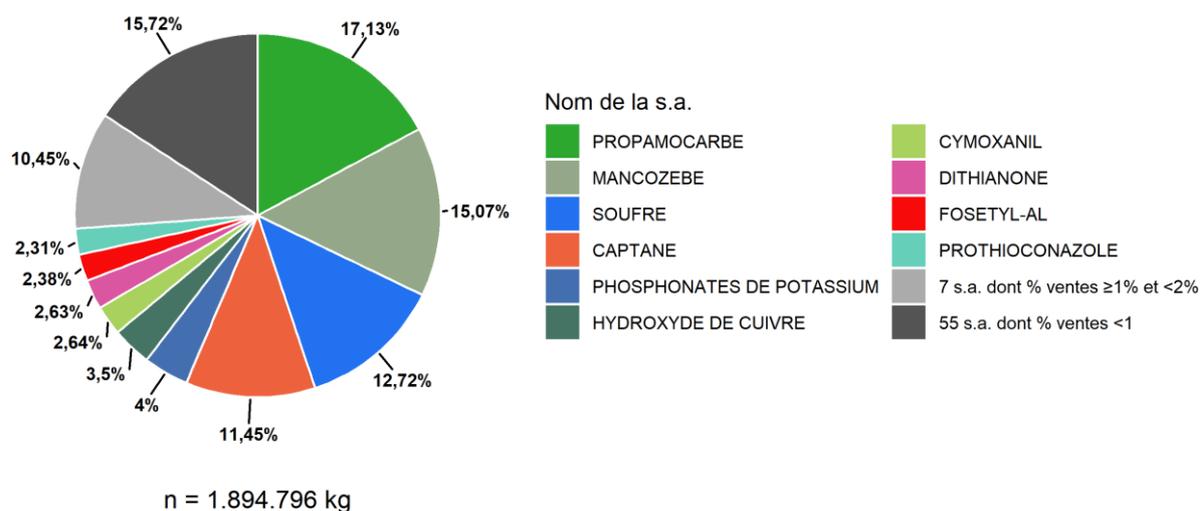


Figure 10 : Répartition des quantités vendues (exprimées en %) des substances actives du grand groupe « Fongicides et bactéricides » pour tous les utilisateurs en 2021

¹³ Les 7 s.a. dont le pourcentage de vente est compris entre 1% et 2% sont : oxychlorure de cuivre, mandipropamide, difénoconazole, fluopicolide, cyazofamide, tébuconazole et diméthomorphe.

E.2. Les herbicides, défanants et agents antimousse¹⁴

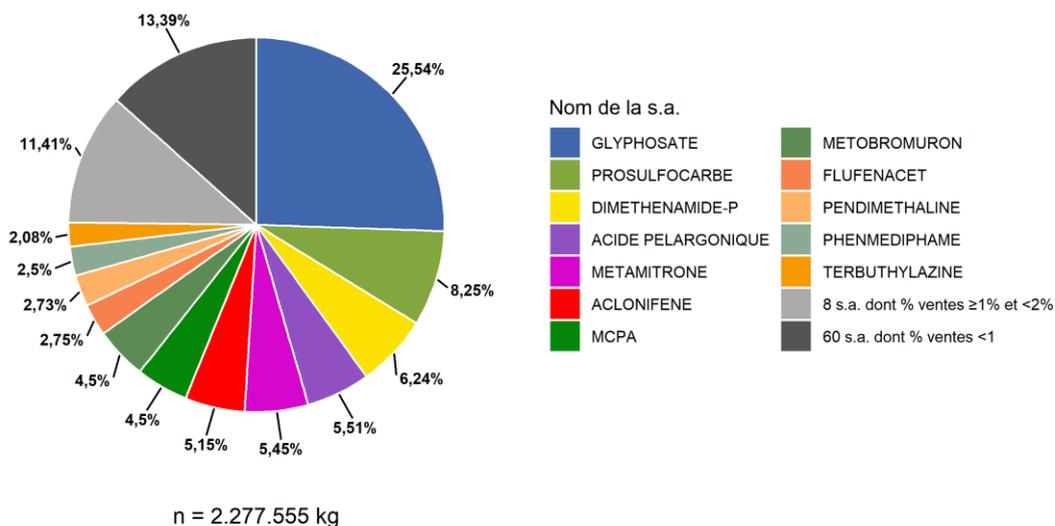


Figure 11 : Répartition des quantités vendues (exprimées en %) des substances actives du grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » pour tous les utilisateurs en 2021

E.3. Les insecticides et acaricides¹⁵

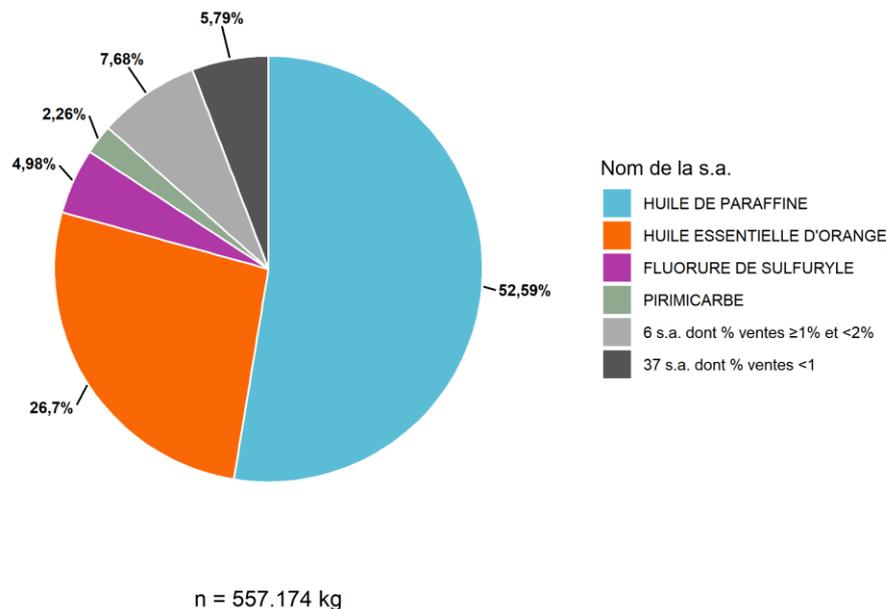
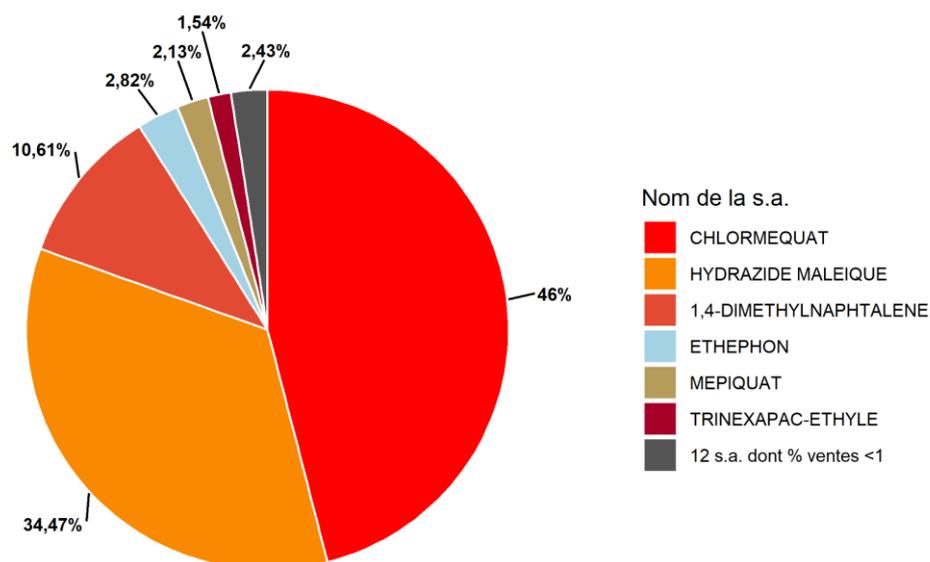


Figure 12 : Répartition des quantités vendues (exprimées en %) de substances actives du grand groupe « Insecticides et acaricides » pour tous les utilisateurs en 2021

¹⁴ Les 8 s.a. dont le pourcentage de vente est compris entre 1% et 2% sont : pyridate, sulfate de fer, S-métolachlore, éthofumésate, acide acétique, fluroxypyr, chlorotoluron et le 2,4-D.

¹⁵ Les 6 s.a. dont le pourcentage de vente est compris entre 1% et 2% sont : spirotétramate, flonicamide, oxamyl, kieselguhr (terre de diatomée), phosmet et acétamipride.

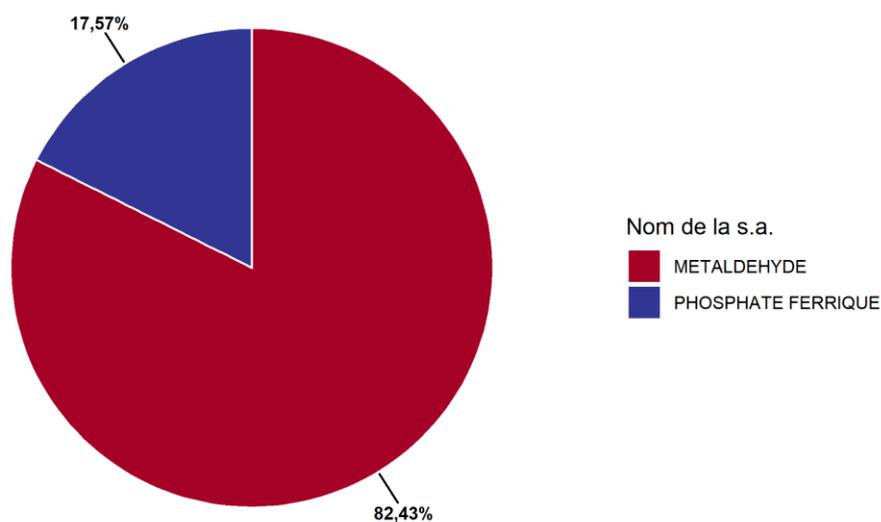
E.4. Les régulateurs de croissance



n = 399.685 kg

Figure 13 : Répartition des quantités vendues (exprimées en %) de substances actives du grand groupe « Régulateurs de croissance » pour tous les utilisateurs en 2021

E.5. Les molluscicides



n = 11.980 kg

Figure 14 : Répartition des quantités vendues (exprimées en %) de substances actives du grand groupe « Molluscicides » pour tous les utilisateurs en 2021

E.6. Les autres produits phytopharmaceutiques¹⁶

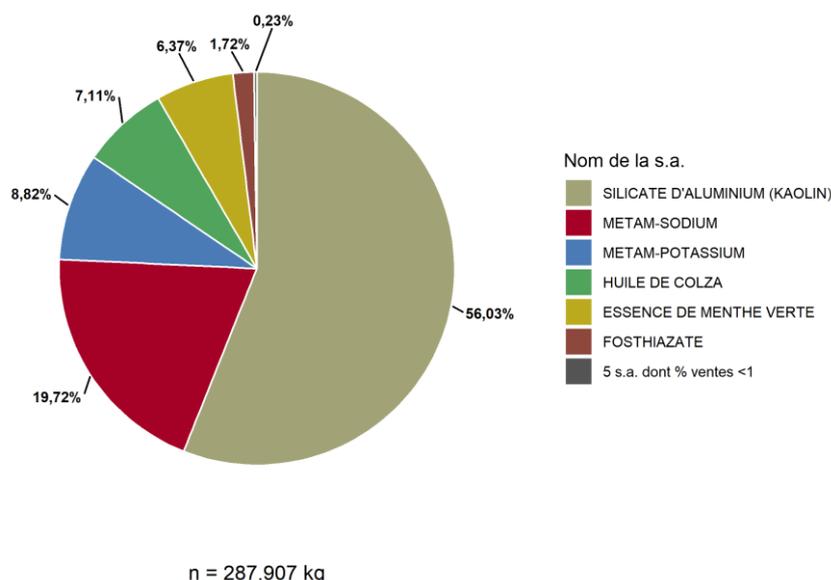


Figure 15 : Répartition des quantités vendues (exprimées en %) de substances actives du grand groupe « Autres produits phytopharmaceutiques » pour tous les utilisateurs en 2021

F. Quantité de substances actives vendues de chaque grand groupe de substances actives en 2021 pour les utilisateurs non professionnels

F.1. Les fongicides et bactéricides¹⁷

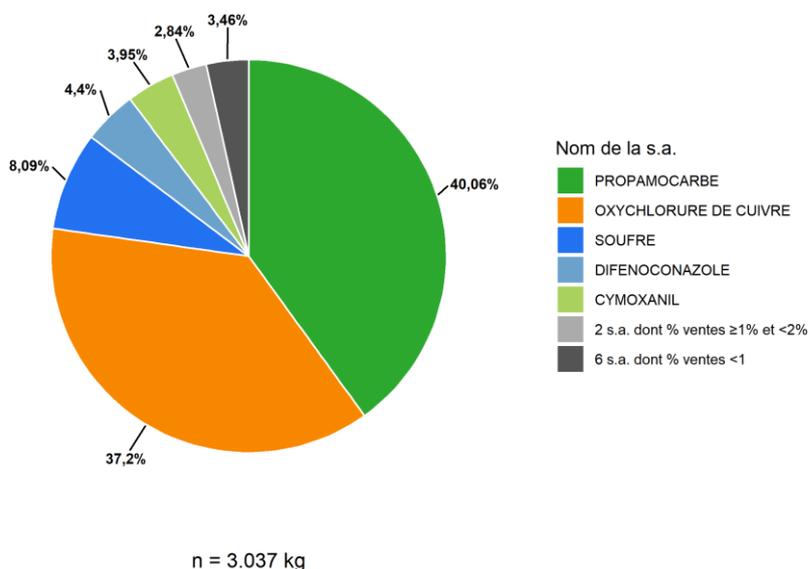


Figure 16 : Répartition des quantités vendues (exprimées en %) de substances actives du grand groupe « Fongicides et bactéricides » pour les utilisateurs non professionnels en 2021

¹⁶ Les 5 s.a. dont le pourcentage de vente est inférieur à 1% sont : graisses de mouton, phosphure de zinc, sable quartzueux, dazomet et extrait d'ail.

¹⁷ Les 2 s.a. dont le pourcentage de vente est compris entre 1% et 2% sont : mancozèbe, azoxystrobine.

F.2. Les herbicides, défanants et agents antimousse

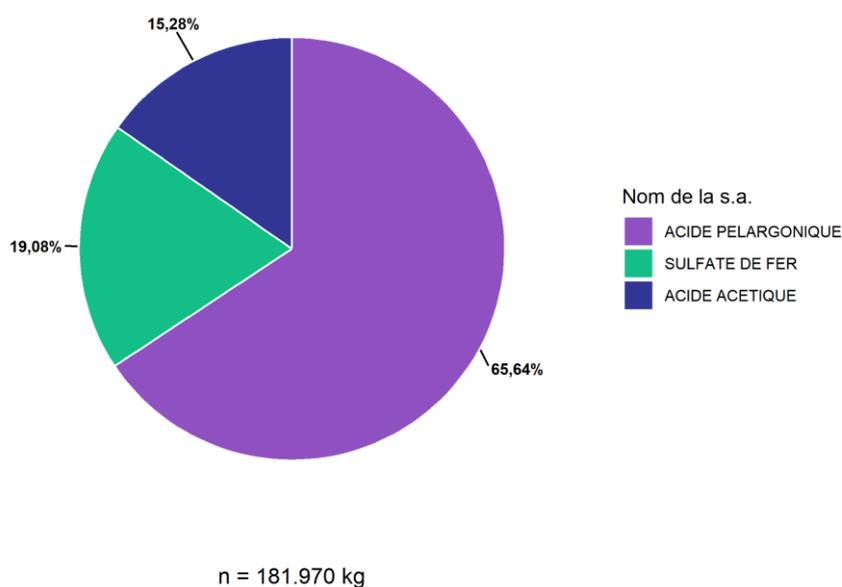


Figure 17 : Répartition des quantités vendues (exprimées en %) de substances actives du grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » pour les utilisateurs non professionnels en 2021

F.3. Les insecticides et acaricides¹⁸

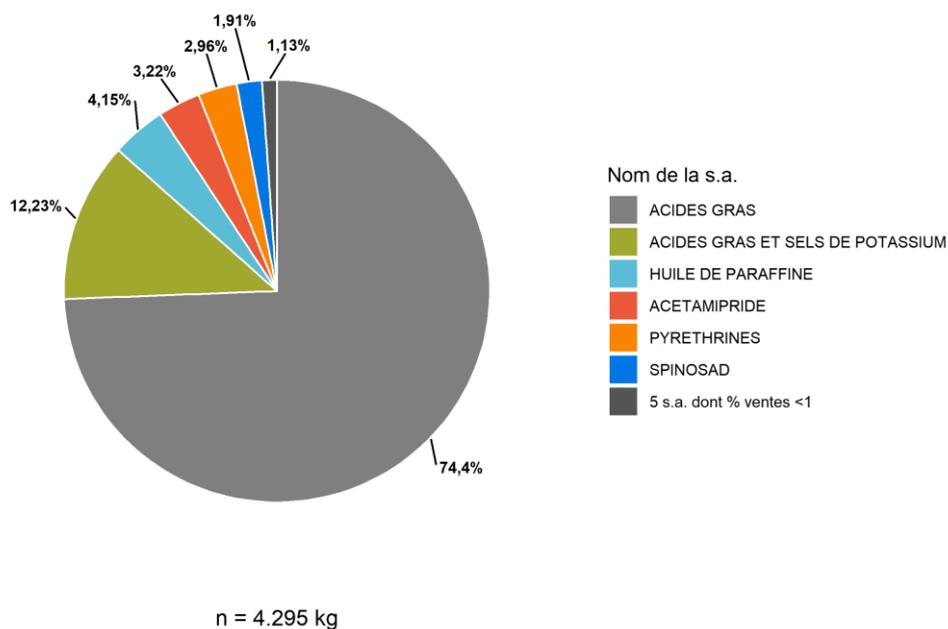


Figure 18 : Répartition des quantités vendues (exprimées en %) de substances actives du grand groupe « Insecticides et acaricides » pour les utilisateurs non professionnels en 2021

¹⁸ Les 5 s.a. dont le pourcentage de vente est inférieur à 1% sont : deltaméthrine, lambda-cyhalothrine, flupyradifurone, cyperméthrine et abamectine.

F.4. Les régulateurs de croissance

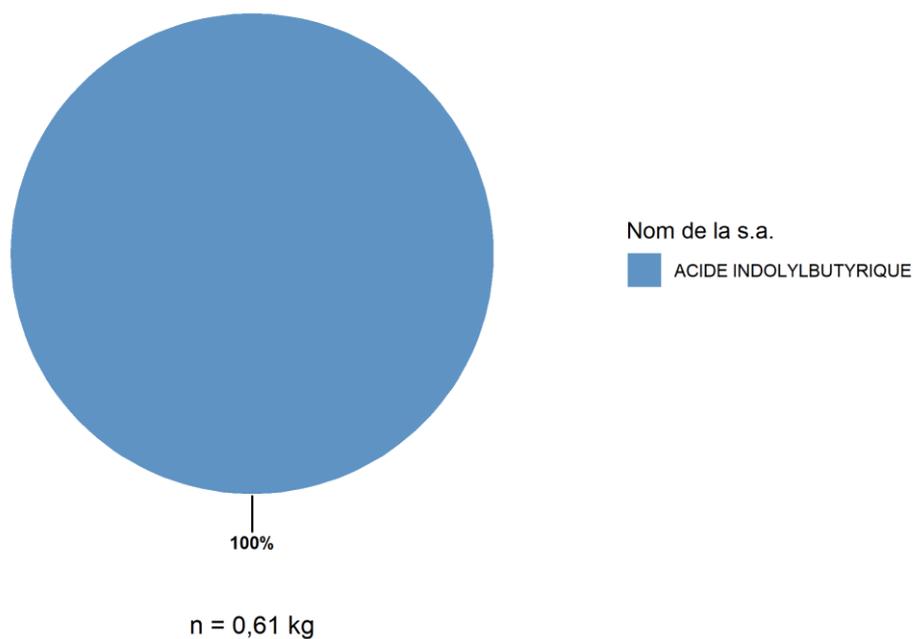


Figure 19 : Répartition des quantités vendues (exprimées en %) de substances actives du grand groupe « Régulateurs de croissance » pour les utilisateurs non professionnels en 2021

F.5. Les molluscicides

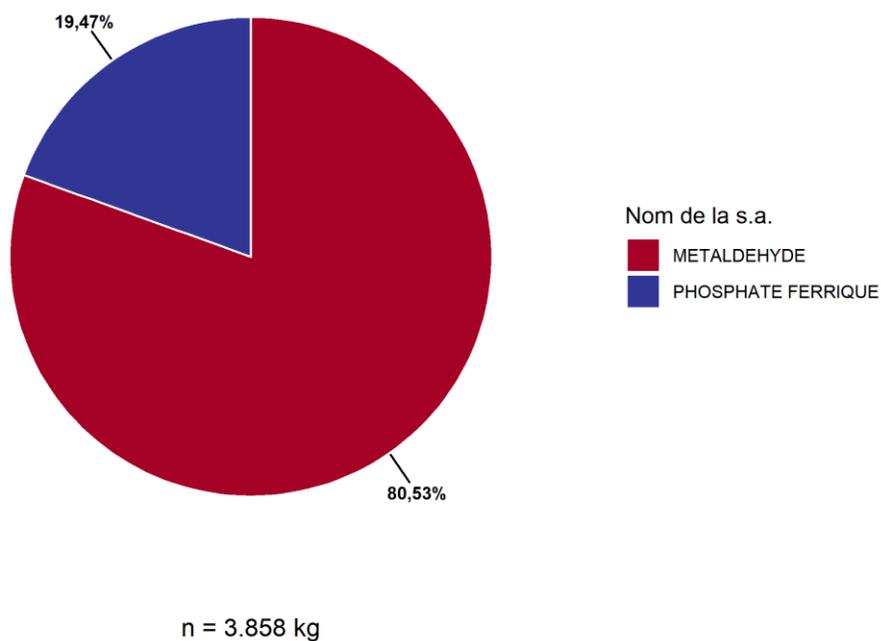


Figure 20 : Répartition des quantités vendues (exprimées en %) de substances actives du grand groupe « Molluscicides » pour les utilisateurs non professionnels en 2021

F.6. Les autres produits phytopharmaceutiques



Figure 21 : Répartition des quantités vendues (exprimées en %) de substances actives du grand groupe « Autres produits phytopharmaceutiques » pour les utilisateurs non professionnels en 2021

G. Quantité de substances actives vendues de chaque grand groupe de substances actives en 2021 pour les utilisateurs professionnels

G.1. Les fongicides et bactéricides¹⁹

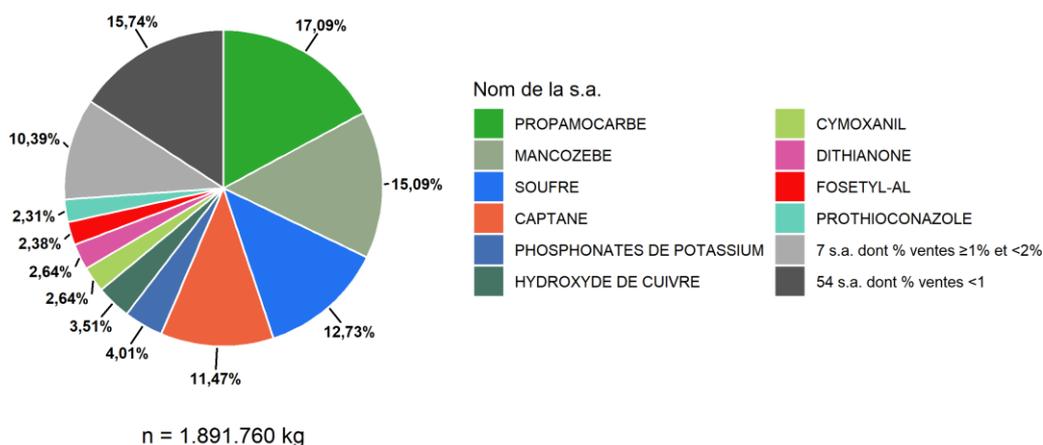


Figure 22 : Répartition des quantités vendues (exprimée en %) de substances actives du grand groupe « Fongicides et bactéricides » pour les utilisateurs professionnels en 2021

¹⁹ Les 7 s.a. dont le pourcentage de vente est compris entre 1% et 2% sont : mandipropamide, oxychlorure de cuivre, difénoconazole, carbonate acide de potassium, fluopicolide, cyazofamide, et tébuconazole.

G.2. Les herbicides, défanants et agents antimousse²⁰

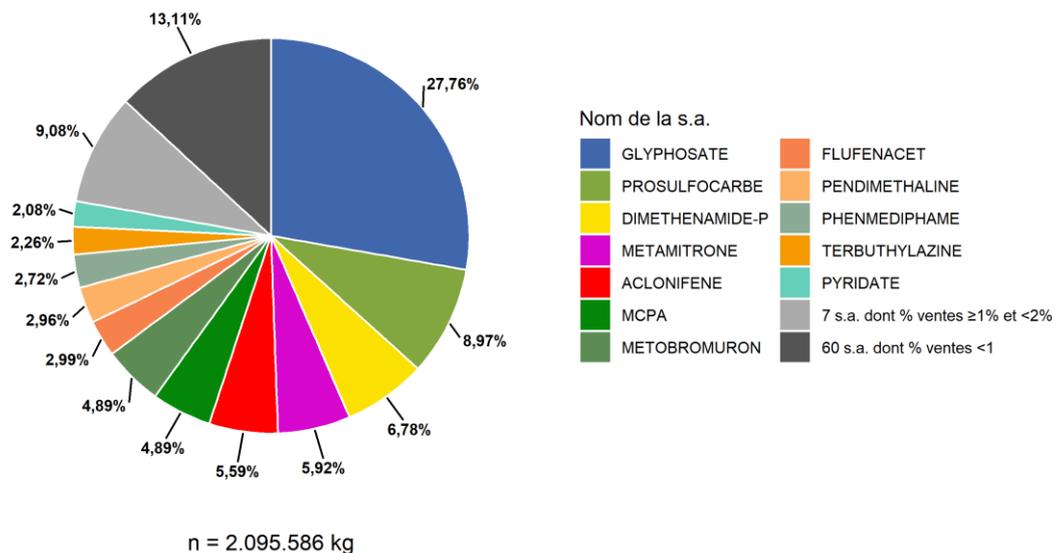


Figure 23 : Répartition des quantités vendues (exprimées en %) de substances actives du grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » pour les utilisateurs professionnels en 2021

G.3. Les insecticides et acaricides²¹

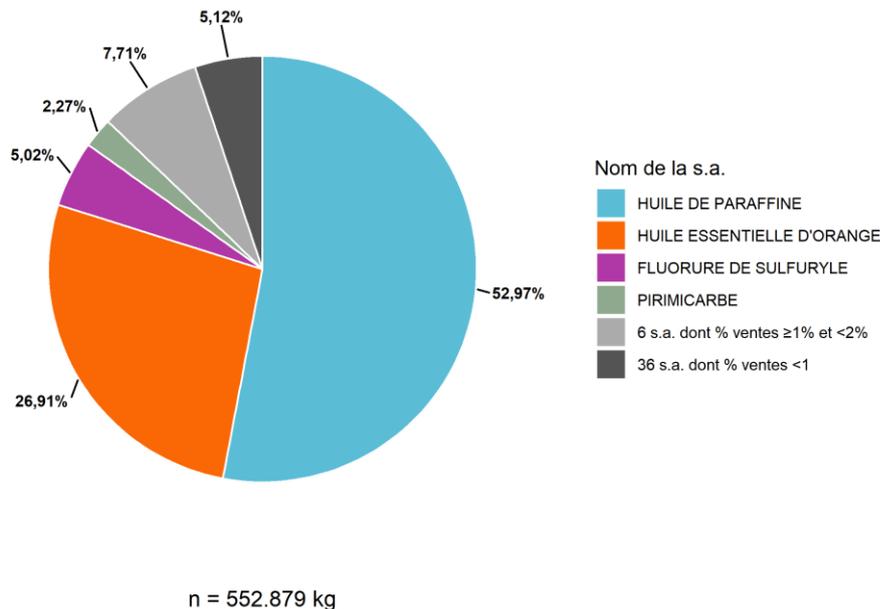
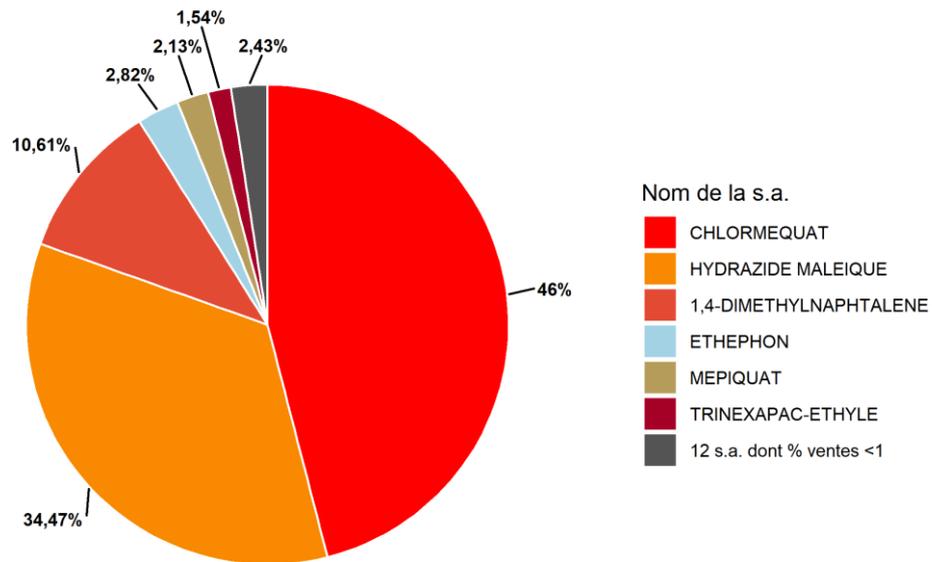


Figure 24 : Répartition des quantités vendues (exprimées en %) de substances actives du grand groupe « Insecticides et acaricides » pour les utilisateurs professionnels en 2021

²⁰ Les 7 s.a. dont le pourcentage de vente est compris entre 1% et 2% sont : S-métolachlore, éthofumésate, fluroxypyr, chlorotoluron, 2,4-D, métribuzine et benfluraline.

²¹ Les 6 s.a. dont le pourcentage de vente est compris entre 1% et 2% sont : spirotétramate, flonicamide, oxamyl, kieselghur (terre de diatomée), phosmet et acétamipride.

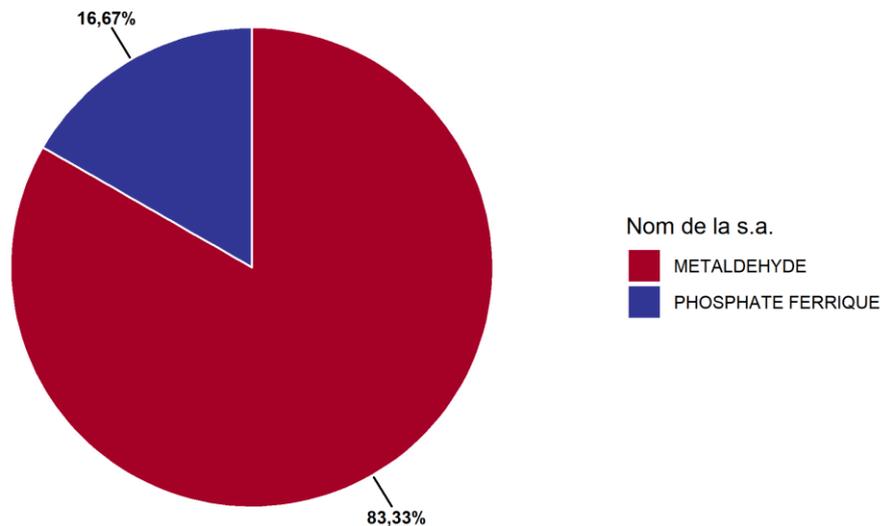
G.4. Les régulateurs de croissance



n = 399.684 kg

Figure 25 : Répartition des quantités vendues (exprimées en %) de substances actives du grand groupe « Régulateurs de croissance » pour les utilisateurs professionnels en 2021

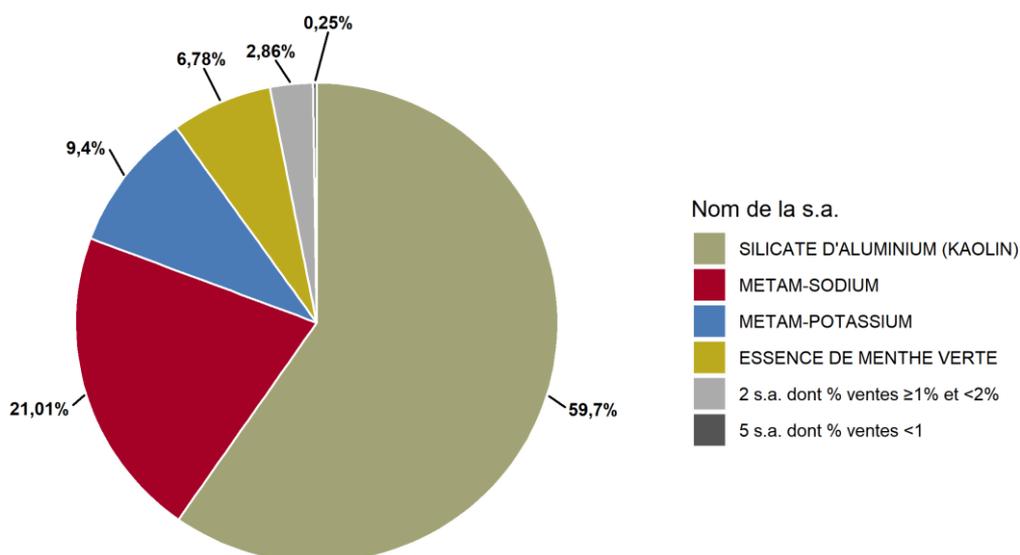
G.5. Les molluscicides



n = 8.122 kg

Figure 26 : Répartition des quantités vendues (exprimées en %) de substances actives du grand groupe « Molluscicides » pour les utilisateurs professionnels en 2021

G.6. Les autres produits phytopharmaceutiques²²



n = 270.213 kg

Figure 27 : Répartition des quantités vendues (exprimées en %) de substances actives du grand groupe « Autres produits phytopharmaceutiques » pour les utilisateurs professionnels en 2021

H. Tableau récapitulatif pour l'année 2021

Tableau 4 : Quantité vendue (exprimée en kg) et nombre de substances actives vendues par type de grand groupe de s.a. et par type d'utilisateurs en 2021²³

2021		FONG	HERB	INSE	REG	MOLL	APPP	TOTAL
Tous les utilisateurs	Quantité vendue (en kg)	1.894.796	2.277.555	557.174	399.685	11.980	287.907	5.429.097
	Nombre de s.a.	72	80	47	18	2	11	230
Utilisateurs non professionnels	Quantité vendue (en kg)	3.037	181.970	4.295	1	3.858	17.694	210.853
	Nombre de s.a.	13	3	11	1	2	1	31
Utilisateurs professionnels	Quantité vendue (en kg)	1.891.760	2.095.586	552.879	399.684	8.122	270.213	5.218.244
	Nombre de s.a.	71	79	46	18	2	11	227

²² Les 2 s.a. dont le pourcentage de vente est compris entre 1% et 2% sont : fosthiazate et huile de colza.

²³ Les valeurs de ce tableau proviennent des données brutes arrondies à l'unité (kg). C'est pourquoi les sommes des quantités entre grands groupes de substances actives ou d'utilisateurs ne correspondent pas exactement au sein du tableau.

I. Conclusions pour l'année 2021

1. Au cours de l'année 2021, **5.429 tonnes** de substances actives ont été vendues sur le marché belge.
2. **5.218 tonnes**, soit **96,12%** des ventes totales de s.a., ont été vendues aux utilisateurs professionnels. Les **211 tonnes de substances actives** restantes, soit **3,88%** des ventes totales de s.a., ont été vendues aux utilisateurs non professionnels.
3. Au total, **230 substances actives différentes** ont été vendues en 2021 pour l'ensemble des utilisateurs. Le nombre de s.a. vendues était de **227 substances actives** pour les utilisateurs professionnels et de **31 substances actives** pour les utilisateurs non professionnels.
4. Le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » est le grand groupe pour lequel le plus grand nombre de substances actives ont été vendues pour l'ensemble des utilisateurs (79 s.a. différentes).
5. Le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » est le grand groupe pour lequel les quantités de substances actives vendues sont les plus élevées pour les utilisateurs non professionnels. Sur un total de 211 tonnes de substances actives vendues aux utilisateurs non professionnels, 182 tonnes de substances actives (86,3%) font partie du grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse ». Au sein de ce grand groupe, les substances actives les plus vendues concernent principalement l'acide pélagonique (65,64%) et le sulfate de fer (19,08%). Le grand groupe « Autres produits phytopharmaceutiques » est le second grand groupe en termes de quantités de substances actives vendues aux utilisateurs non professionnels avec 18 tonnes de substances actives (soit 8,39%). Au sein de ce grand groupe, la seule substance active vendue est l'huile de colza.
6. Le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » est également le grand groupe pour lequel les quantités de substances actives vendues sont les plus élevées pour les utilisateurs professionnels (2.096 tonnes sur un total de 5.218 tonnes vendues aux utilisateurs professionnels, soit 40%). Au sein de ce grand groupe, la substance active la plus vendue est le glyphosate (27,76%, soit 582 tonnes). Le glyphosate représente ainsi la substance active la plus vendue aux utilisateurs professionnels, tout grand groupe de substances actives confondus. Le grand groupe « Fongicides et bactéricides » est le second grand groupe en termes de quantités de substances actives vendues aux utilisateurs professionnels avec 1.892 tonnes de substances actives (soit 36,25% des quantités vendues aux utilisateurs professionnels). Au sein de ce grand groupe, les s.a. les plus vendues sont le propamocarbe (17,09%, soit 323 tonnes) et le mancozèbe (15,09%, soit 285 tonnes).

2.4.2. Les agents de biocontrôle

Les résultats relatifs aux agents de biocontrôle émanent de l'application de la méthodologie détaillée au point 2.3.2. Les résultats relatifs à l'année 2021 sont présentés au point 3.2, en même temps que les résultats relatifs à la série temporelle 1995-2021.

3. Étape 2 : Comparaison des quantités vendues des substances actives et agents de biocontrôle entre 1995, 2005 et de 2010 à 2021

3.1. Les substances actives

La méthodologie développée dans le cadre de ce travail étant similaire à celle de l'étude de Carrola *et al.*, (2014), une comparaison du nombre et des quantités vendues de s.a. par type d'utilisateurs et par grand groupe de s.a. a été réalisée à l'échelle de la Belgique pour les années 1995, 2005 et de 2010 à 2021.

Pour rappel, dans le cadre de cette étude, les adjuvants, produits de charge ou co-formulants ne sont pas pris en compte dans l'analyse. Par ailleurs, il a été décidé de ne plus prendre en considération les phytoprotecteurs, additifs, désinfectants, synergistes, agents anti-moussant et mouillants pour l'année 2021, mais également pour toute la série temporelle étudiée (1995, 2005, et la période allant de 2010 à 2021). Le lecteur est invité à consulter CORDER (2022b) pour une analyse approfondie des facteurs explicatifs.

3.1.1. Évolution du nombre de substances actives vendues en Belgique entre 1995 et 2021

La Figure 28 illustre l'évolution du nombre de s.a. vendues en Belgique entre 1995 et 2021.



Figure 28 : Évolution du nombre de substances actives vendues en Belgique entre 1995 et 2021²⁴

²⁴ Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009

À l'examen de la Figure 28, il ressort que le nombre de s.a. vendues sur le marché belge a été réduit de 342 à 230 entre 1995 et 2021. La diminution du nombre de s.a. présentes sur le marché belge a surtout été considérable entre 1995 et 2005, avec 65 s.a. de moins entre ces deux années, puis entre 2005 et 2010, avec 40 s.a. de moins.

L'imposition de normes plus sévères mises en place au niveau européen pour la protection de la santé humaine et de l'environnement peut justifier cette diminution. Ainsi, la Directive 91/414/CE, entrée en vigueur le 15 juillet 1993, a permis de réglementer la mise sur le marché des PPP au sein de l'UE. Seules les s.a. inscrites à l'Annexe 1 pouvaient être mises en vente et utilisées dans l'UE. Par ailleurs, les nouvelles s.a. introduites dans l'Union européenne après le 15 juillet 1993 devaient être évaluées sur base des critères fixés à l'Annexe 2 de la directive (innocuité du produit vis-à-vis de l'utilisateur, du consommateur et de l'environnement, efficacité et sélectivité vis-à-vis de la culture concernée).

La révision de toutes les s.a. par la CE s'est clôturée début 2009 avec la mise en ligne d'une base de données reprenant les s.a. autorisées au sein de l'Union européenne. Elle répertoriait, sur le marché européen, une liste de 1.289 s.a. dont 416 étaient incluses à l'Annexe 1. Cela signifie qu'au départ de ces 1.289 s.a. présentes avant la mise en place de la Directive 91/414/CE, seules 416 ont répondu aux exigences européennes de l'époque.

La diminution du nombre de s.a. vendues sur le marché belge (et européen) est également liée au retrait volontaire de certaines s.a. par les firmes productrices en raison du montant trop élevé des frais de dossiers et de l'arrivée de substances de substitution sur le marché.

Il faut noter que la Directive 91/414/CE a été abrogée le 14 juin 2011 par le Règlement (CE) n° 1107/2009 concernant la mise sur le marché des produits phytopharmaceutiques. Parmi les principaux apports de ce règlement par rapport à la Directive 91/414/CE, on notera notamment la mise en place de critères plus stricts pour l'approbation des substances actives, et l'obligation de soumettre les PPP contenant des s.a. susceptibles de présenter un risque élevé pour la santé humaine ou l'environnement à un examen régulier de la part des États membres afin de les substituer par des produits contenant des substances actives à faible risque ou par des méthodes non chimiques de prévention ou de lutte.

Entre 2010 et 2020, le nombre de s.a. vendues sur le marché belge reste relativement stable et varie entre 237 (valeur min. observée en 2010) et 258 (valeur max. observée en 2018). Cependant, une baisse du nombre de s.a. vendues est observée pour l'année 2021, avec seulement 230 s.a. vendues. Cette valeur est la plus petite valeur observée dans la série temporelle.

Plusieurs phénomènes permettent d'expliquer cette diminution :

- Entre 2020 et 2021, plusieurs s.a. ont fait l'objet de retraits²⁵ ou de non-renouvellements d'agrément au niveau européen²⁶ ;
- Certaines substances actives vendues en 2020 ne l'étaient plus en 2021, bien que toujours autorisées à la vente.

Les molécules concernées par un retrait entre 2020 et 2021 sont le chlorothalonil, le chlorprophame, le desméthiphame, le diméthoate, le haloxyfop-P, le spirodiclofene, le thiaclopride, le thioaphanate-méthyle, tolclofos-methyl et le triflumizole, le fenpropimorphe.

²⁵ Source : www.phytoweb.be

²⁶ Source : <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/active-substances>

Les molécules autorisées en 2020 et 2021 mais n'ayant pas été vendues cette dernière année sont les suivantes :

- Le 2,4-DB ;
- Le myclobutanil ;
- Le diéthofencarbe ;
- L'hydroxy-8-quinoléine ;
- Le penthiopyrad ;
- La maltodextrine.

Ces s.a. peuvent ne pas avoir été vendues suite à l'annonce du retrait du marché de la molécule, ou des produits associés, dans le courant de l'année à venir. Ces s.a. peuvent aussi être utilisées dans des produits à destination de cultures représentant de faibles superficies en Belgique. Dans de tels cas, les effets de stockage peuvent être plus marqués. Enfin, il se peut également que ces s.a. ne soient pas assez efficaces.

3.1.2. Évolution des ventes de substances actives vendues en Belgique entre 1995 et 2021

La Figure 29 illustre l'évolution des ventes de s.a. en Belgique pour la période allant de 1995 à 2021.



Figure 29 : Évolution de la quantité (exprimée en tonnes) de substances actives vendues en Belgique entre 1995 et 2021²⁷

À l'observation de la figure ci-dessus, l'année 1995 (première année pour laquelle des données ont été produites via les précédentes conventions) est celle pour laquelle les ventes totales de s.a. sont les plus

²⁷ Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009

élevées, avec 10.512 tonnes. Une diminution de 14% des ventes est ensuite observée entre 1995 et 2005 (9.128 tonnes en 2005), soit en moyenne une diminution de 1,4% par année. De 2005 à 2010, la quantité de s.a. vendue diminue de 43% (5.141 tonnes en 2010), soit une diminution moyenne de 8,6% par année.

Cette chute des quantités de substances actives vendues peut être associée à (Lievens E et al., 2012) :

- La substitution de s.a. appliquées à une dose à l'hectare élevée par des s.a. de nouvelle génération plus spécifiques et efficaces à de plus faibles doses. À titre d'exemple, les sulfonylurées, actives à de très faibles concentrations, présentent une efficacité et sélectivité similaire à l'isoproturon, actif à des concentrations élevées. La tendance à la baisse observée lors de cette période ne reflète donc pas nécessairement un moindre recours aux PPP.
- Les restrictions et/ou les interdictions d'usage de s.a. dont les doses autorisées étaient élevées telles que, par exemple, le chlorate de soude, le bromure de méthyle, la bentazone, la simazine, le diuron ou encore le dichlobénil ;
- L'application plus raisonnée de PPP par les agriculteurs suite à la mise en place de formations leur apportant de meilleures connaissances des risques phytosanitaires, des techniques agroenvironnementales, de maîtrise des coûts liés aux intrants dans leur exploitation ;
- Le développement d'outils d'aide à la décision comme les réseaux d'avertissements ;
- La croissance des superficies et du nombre d'exploitations consacrés à l'agriculture biologique en Belgique. Durant la période allant de l'année 1995 à 2009, la superficie dédiée à l'agriculture biologique en Belgique est passée de 3.385 hectares à 41.354 hectares ;
- La parution de l'Arrêté royal du 22 février 2005 relatif au premier programme de réduction des pesticides à usage agricole et des biocides, qui a favorisé la sensibilisation des différents acteurs de terrain ;
- Les réformes de la politique agricole commune dans le milieu des années 2000 ont eu une influence majeure sur le comportement des agriculteurs, tel que le découplage des aides, ne liant plus les primes à la production mais bien à la stabilité des revenus de l'exploitation. Ce changement économique a poussé les agriculteurs à limiter le coût des intrants dans leur exploitation, en ce compris celui des PPP ;
- La hausse des prix des PPP associée à celle du prix du pétrole.

En 2011, la quantité totale de substances actives vendues augmente de 21% par rapport à 2010 pour atteindre la valeur de 6.201 tonnes. Contrairement à l'année 2010 qui fut une année très clémente d'un point de vue des conditions climatiques, engendrant une pression très faible des maladies ainsi qu'une gestion aisée des adventices, l'année 2011 fut marquée, après un printemps très sec, par des précipitations extrêmement importantes durant le mois d'août (2,5 fois plus de précipitations que lors d'un mois d'août normal)²⁸. Il est également à noter que les mois de juillet et août 2011 observés par l'IRM à Uccle ont été caractérisés par des températures plus faibles que les normales de saison. La hausse des quantités vendues de s.a. pourrait donc s'expliquer par ces conditions météorologiques particulièrement favorables à l'apparition de maladies et d'adventices à partir du milieu de l'été. L'année 2012 a quant à elle été particulièrement critique pour différents secteurs, notamment en pommes de terre, avec de fortes précipitations en juin et juillet ce qui justifie une stabilisation des ventes à 6.641 tonnes. En effet, la pression d'organismes fongiques sur le secteur de la pomme de terre a été particulièrement élevée en 2012, cet effet est observable également dans les sections suivantes traitant des données de ventes de Fongicides et bactéricides.

²⁸ Source : <https://www.meteo.be/fr/climat/climat-de-la-belgique/bilans-climatologiques/2011-2015/2011/2011>

En 2013, les quantités vendues de s.a. diminuent légèrement pour atteindre 6.194 tonnes, les conditions climatiques étant normales cette année. En 2014, on observe une hausse des ventes de substances actives d'environ 900 tonnes par rapport à 2013 (soit 7.036 tonnes). L'année 2014 a été marquée par une absence de gel durant l'hiver, ce qui n'a pas permis de destruction des engrais verts généralement gélifs avant l'implantation d'une culture. De plus, les températures ont été globalement plus élevées que la normale et les précipitations exceptionnellement importantes en juillet et en août. Ces conditions ont eu pour effet l'apparition de nombreuses maladies cryptogamiques lors de l'été 2014 : mildiou de la betterave (*Peronospora farinosa*) dès le mois de juin, oïdium et rouille dès début juillet en betteraves, rouille jaune et septoriose en céréales et mildiou (*Phytophthora infestans*) en pommes de terre. Pour cette dernière, les interventions au champ ont été importantes. De la fin du printemps à l'automne, jusqu'à 17 passages ont été nécessaires pour gérer les parcelles atteintes par *Phytophthora infestans*, soit 3 passages de plus que lors d'une année « conventionnelle ».

En 2015, les quantités vendues de substances actives diminuent légèrement pour atteindre une valeur de 6.226 tonnes. De 2015 à 2018, les ventes sont relativement constantes et oscillent entre un maximum de 6.440 tonnes en 2016 et un minimum de 6.013 tonnes en 2017, année marquée par une sécheresse importante et persistante. Entre 2018 et 2020, la quantité de s.a. vendues diminue, passant de 6.215 tonnes à 5.518 tonnes (- 11%). Cette diminution peut être en partie expliquée par des années plus sèches²⁹, pour lesquelles le nombre de traitements contre les maladies fongiques dans certaines cultures a pu être diminué par rapport à 2018. Les quantités vendues en 2021 (5.429 tonnes) sont très légèrement inférieures à celles vendues en 2020 (diminution de 89 tonnes).

3.1.3. Évolution de la répartition des quantités de s.a. vendues en Belgique par type d'utilisateurs pour les années 1995, 2005 et de 2010 à 2021

Ci-dessous, la Figure 30 illustre l'évolution de la répartition des quantités de substances actives vendues par type d'utilisateurs (professionnels et non professionnels) pour les années 1995, 2005 et de 2010 à 2021. La taille des camemberts correspond aux quantités totales de substances actives vendues sur le marché belge.

Quelle que soit l'année considérée, les utilisateurs professionnels sont les utilisateurs pour lesquels les ventes de s.a. sont les plus élevées. L'évolution de la taille des camemberts montre également que les quantités totales de substances actives diminuent de 1995 à 2010 avant d'augmenter légèrement entre 2010 et 2011, pour globalement se stabiliser jusqu'en 2018 avec un épisode de hausse en 2014. À partir de 2018, une légère baisse des quantités de s.a. vendues est également observée jusqu'en 2021.

²⁹ Voir bilan climatologique de l'Institut Royal Météorologique : <https://www.meteo.be/fr/bruxelles>

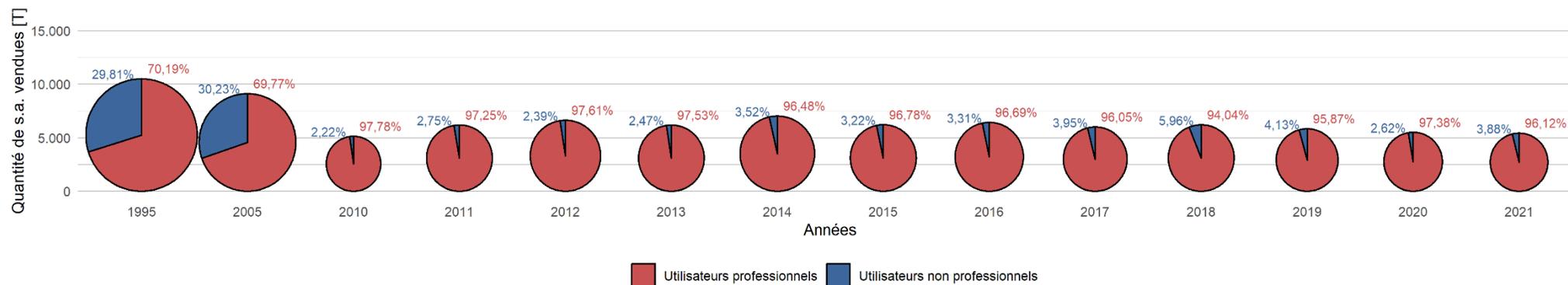


Figure 30 : Évolution de la répartition des quantités de substances actives vendues (en tonnes et en %³⁰) entre les différents types d'utilisateurs de produits phytopharmaceutiques pour les années 1995 (n = 10.512.208 kg), 2005 (n = 9.128.400 kg), 2010 (n = 5.141.185 kg), 2011 (n = 6.200.696 kg), 2012 (n = 6.640.920 kg), 2013 (n = 6.193.608 kg), 2014 (n = 7.036.151 kg), 2015 (n = 6.226.371 kg), 2016 (n = 6.440.234 kg), 2017 (n = 6.013.076 kg), 2018 (n = 6.215.498 kg), 2019 (n = 5.844.530 kg), 2020 (n = 5.518.132 kg) et 2021 (n = 5.429.097 kg) en Belgique

³⁰ Les proportions des graphiques camemberts représentent le pourcentage de substances actives vendues en Belgique par types d'utilisateurs

Entre les années 1995 et 2010, la part des quantités vendues de s.a. aux utilisateurs non professionnels est passée d'approximativement 30% en 1995 et 2005 à 2,2% en 2010. Cette chute drastique des ventes aux utilisateurs non professionnels peut être reliée au retrait du chlorate de soude (NaClO_3) en 2009, s.a. fortement concentrée dans les produits commerciaux (600 à 900g/L), ainsi qu'à la diminution des ventes de sulfate de fer. Entre 2010 et 2017, une stabilisation de la répartition des ventes entre utilisateurs professionnels et non professionnels est observée, la part des quantités vendues aux utilisateurs non professionnels oscillant entre 2,2% et 4%. En 2018, la part des quantités de s.a. vendues aux utilisateurs non professionnels augmente sensiblement, passant à 6% des quantités totales de s.a. vendues. Les changements législatifs intervenus en 2018 concernant le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » (grand groupe le plus important pour cette catégorie d'utilisateurs) expliquent cette hausse.

Entre 2018 et 2020, on observe une baisse de la part des s.a. vendues aux utilisateurs non professionnels, principalement due à une forte diminution des ventes d'acide pélagonique en 2020 (-52,65% par rapport à 2019)³¹. Cependant, cette proportion a de nouveau augmenté pour atteindre 3,88% en 2021. Cette augmentation s'explique notamment par une plus grande quantité d'herbicides vendus aux utilisateurs non professionnels en 2021.

3.1.4. Évolution de la répartition des quantités de substances actives vendues en Belgique par type de grand groupe de substances actives pour les années 1995, 2005 et de 2010 à 2021

3.1.4.1. Évolution de la répartition des quantités de substances actives vendues en Belgique par type de grand groupe de substances actives pour les années 1995, 2005 et de 2010 à 2021 pour tous les utilisateurs

Ci-dessous, la Figure 31 illustre l'évolution de la répartition des quantités de s.a. vendues en Belgique par type de grand groupe de s.a. pour les années 1995, 2005 et de 2010 à 2021. Il est à noter que la taille des camemberts correspond à la quantité totale de s.a. vendues (en tonnes).

La Figure 31 montre les répartitions par grand groupe tout au long de la série temporelle. Il apparaît que les grands groupes des Herbicides défanants et agents anti-mousse (HERB) ainsi que des Fongicides et bactéricides (FONG) représentent ensemble la majorité des ventes sur le marché belge. En 1995 et 2005, les herbicides étaient largement majoritaires, représentant respectivement 58% et 60% des ventes. À partir de 2010, les HERB et les FONG se partagent équitablement le marché, avec une moyenne de 78% du volume de vente. Ces deux groupes représentent conjointement près de 77% des quantités de substances actives vendues en 2021. La proportion de FONG a diminué entre 2020 et 2021, passant de 39,77% à 34,90%. Dans le même temps, la part des ventes des HERB a augmenté de 34,85% en 2020 à 41,95% en 2021. Cette diminution des proportions de fongicides peut être attribuée à une baisse significative des quantités vendues en 2021 (voir point A, section 3.1.5.1.).

³¹ Voir rapport CORDER 2022b

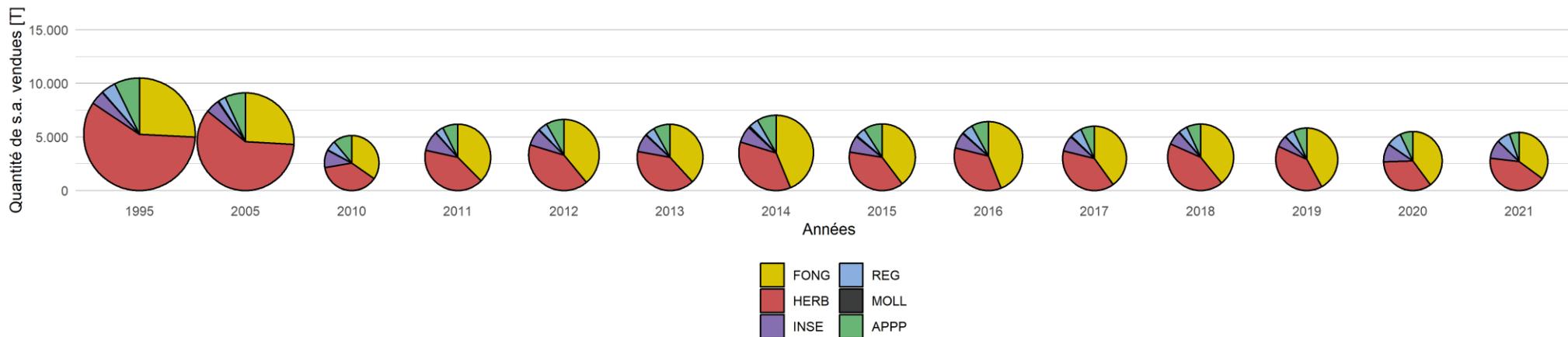


Figure 31 : Répartition des quantités de substances actives vendues (en tonnes et en %³²) entre les différents grands groupes de substances actives pour les années 1995 (n = 10.512.208 kg), 2005 (n = 9.128.400 kg), 2010 (n = 5.141.185 kg), 2011 (n = 6.200.696 kg), 2012 (n = 6.640.920 kg), 2013 (n = 6.193.608 kg), 2014 (n = 7.036.151 kg), 2015 (n = 6.226.371 kg), 2016 (n = 6.440.234 kg), 2017 (n = 6.013.076 kg), 2018 (n = 6.215.498 kg), 2019 (n = 5.844.530 kg), 2020 (n = 5.518.132 kg) et 2021 (n = 5.429.097 kg) pour tous les utilisateurs en Belgique

³² Les proportions des graphiques camemberts représentent le pourcentage de substances actives vendues en Belgique par grands groupes définis dans la légende

Depuis 2010, les grands groupes des Insecticides et acaricides (INSE) et des Autres PPP (APPP) sont les deux groupes les plus représentés après les FONG et les HERB, avec en moyenne de 15% des ventes (7,8% pour les INSE et 7,7% pour les APPP). En 2021, les insecticides occupent la troisième place en termes de ventes (10,26%), suivis des Régulateurs de croissance (REG) (7,36%) et des Autres produits phytopharmaceutiques (5,30%). Les molluscicides occupent la dernière position, représentant 0,22% des ventes en 2021. Les proportions d'insecticides ont connu une forte augmentation entre 2019 et 2021, passant respectivement de 5,87% à 10,26% des ventes. Cette augmentation peut être expliquée par les ventes d'huile essentielle d'orange, une substance utilisée comme anti-germe dans les pommes de terre, bien qu'elle appartienne au groupe des insecticides et acaricides. Une tendance similaire à la hausse est observée pour les régulateurs de croissance, avec l'huile essentielle de menthe verte, utilisée comme anti-germe en pommes de terre et classée en tant que régulateur de croissance des végétaux dans le Règlement 1107/2009.

3.1.4.2. Évolution de la répartition des quantités de substances actives vendues en Belgique par type de grand groupe de substances actives pour les années 1995, 2005 et de 2010 à 2021 pour les utilisateurs non professionnels

La Figure 32 et la Figure 33 illustrent l'évolution de la répartition des quantités de s.a. vendues en Belgique par type de grand groupe de s.a. pour les années 1995, 2005 et de 2010 à 2021 pour les utilisateurs non professionnels.

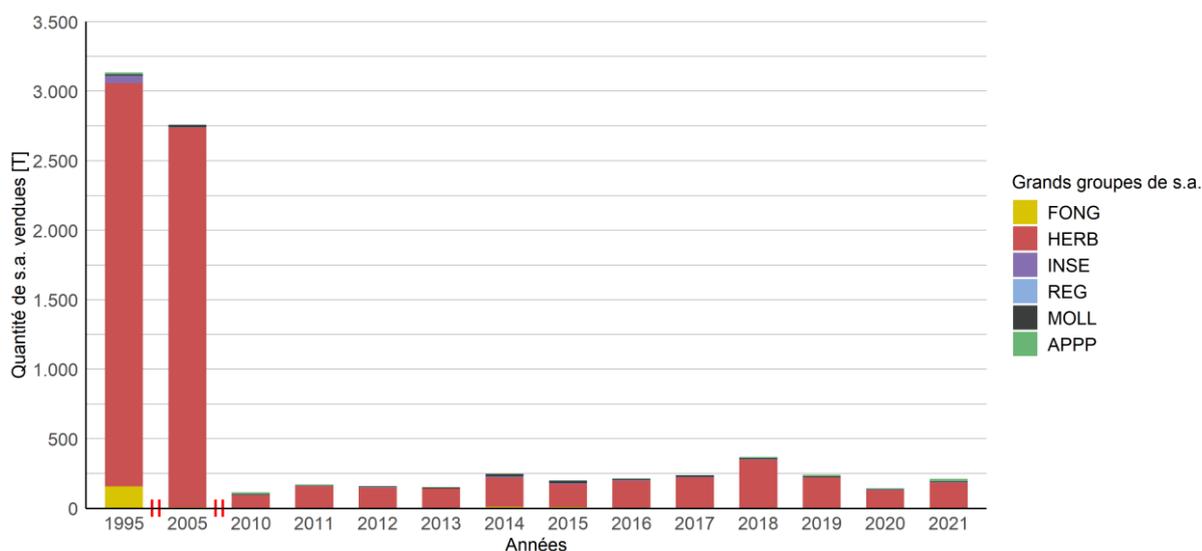


Figure 32 : Évolution des quantités totales (en tonnes) de substances actives vendues en Belgique pour les utilisateurs non professionnels par grand groupe de substances actives en 1995 (n = 3.133.977 kg), 2005 (n = 2.759.879 kg), 2010 (n = 114.011 kg), 2011 (n = 170.439 kg), 2012 (n = 158.727 kg), 2013 (n = 153.289 kg), 2014 (n = 247.321 kg), 2015 (n = 200.306 kg), 2016 (n = 213.404 kg), 2017 (n = 237.435 kg), 2018 (n = 370.176 kg), 2019 (n = 241.519 kg), 2020 (n = 144.480 kg) et 2021 (n = 210.853 kg)

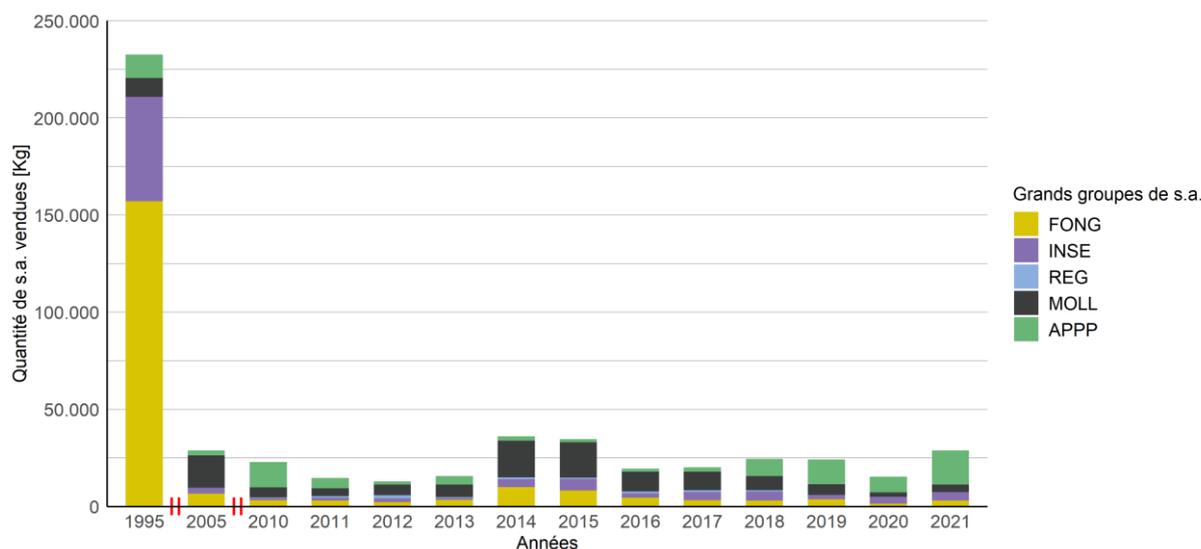


Figure 33 : Évolution des quantités totales (en kilogrammes) de substances actives vendues en Belgique pour les utilisateurs non professionnels par grand groupe de substances actives (sans les herbicides, défanants et agents antimousse) en 1995 (n =232.543 kg), 2005 (n = 28.873 kg), 2010 (n = 22.798 kg), 2011 (n = 14.669 kg), 2012 (n = 12.805 kg), 2013 (n = 15.593 kg), 2014 (n = 36.045 kg), 2015 (n = 34.700 kg), 2016 (n = 19.482 kg), 2017 (n = 20.037 kg), 2018 (n = 24.510 kg), 2019 (n = 24.123 kg), 2020 (n = 15.307 kg) et 2021 (= 28.883 kg).

À la vue de la Figure 32, le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » (en rouge) représente 92,6% des quantités totales de substances actives vendues en 1995 (soit 2.901 tonnes) et 98,9% en 2005 (soit 2.731 tonnes) pour les utilisateurs non professionnels. Une chute drastique (- 96%) des ventes de substances actives est constatée entre les années 2005 et 2010 à la suite du retrait du chlorate de soude couplé à la diminution des ventes de sulfate de fer (voir Figure 48).

De 2010 à 2011, les ventes de s.a. destinées aux utilisateurs non professionnels augmentent de 56 tonnes, passant de 114 tonnes en 2010 à 170 tonnes en 2011. De 2011 à 2013, les quantités de substances actives vendues se stabilisent autour des 160 tonnes, avant d’augmenter en 2014 à 247 tonnes (soit +61%). L’augmentation des quantités vendues est constatée dans tous les grands groupes de substances actives. En 2015, les quantités de substances actives vendues subissent une sensible décroissance pour atteindre la valeur de 200 tonnes, avant d’augmenter très légèrement en 2016 pour arriver à un total des ventes de 213 tonnes.

Cette tendance à la hausse se poursuit en 2017 avec 237 tonnes de substances actives vendues, puis en 2018, avec 370 tonnes de substances actives vendues, soit la quantité la plus élevée observée depuis 2010. Cette augmentation des ventes de substances actives aux utilisateurs non professionnels peut être reliée aux ventes importantes d’herbicides défanants et agents antimousse au cours de cette année-là.

En 2019, les quantités vendues diminuent pour atteindre 241 tonnes et diminuent encore en 2020 à 144 tonnes. La chute importante des ventes d’acide pélagronique chez les utilisateurs non professionnels entre 2019 et 2020 (-52,65%) peut expliquer cette baisse, combiné à des conditions de sécheresse qui accentuent la diminution de la flore adventice.

En 2021, une augmentation des quantités vendues est observée par rapport à 2020, avec un total de 211 tonnes vendues contre 144 tonnes en 2020. Cette augmentation vient principalement du fait que la quantité d’Herbicides défanants et agents antimousse vendue en 2021 augmente considérablement (182 tonnes). La cause d’une telle augmentation peut s’expliquer par des ventes plus importantes d’acide pélagronique et de sulfate de fer cette année. Ces herbicides sont les deux herbicides les plus vendus auprès des utilisateurs non professionnels et représentent à eux seuls près de 85% des ventes d’herbicides pour ce grand groupe d’utilisateurs. En effet, d’après une étude publiée par le SPW, l’utilisation de PPP

par les ménages tend à augmenter³³, principalement pour lutter contre la flore adventice présente sur les terrasses, trottoirs et allées de garage. Bien que les ventes de PPP ne puissent être directement liées aux utilisations, cette étude illustre la tendance des ménages à utiliser des PPP. D'après l'étude du SPW, l'utilisation de solutions chimiques est justifiée par un manque d'efficacité des autres méthodes de lutte. L'année 2021 ayant été particulièrement humide, cela a pu favoriser le développement de la flore adventice, et donc le recours ou l'achat de substances herbicides cette année.

Afin d'avoir un meilleur aperçu de la répartition des autres groupes de s.a. au sein des utilisateurs non professionnels, un nouveau graphe est proposé à la Figure 33 en ne représentant pas les Herbicides, défanants et agents antimousse.

Depuis 2010, ce sont principalement les autres PPP et les molluscicides qui représentent la plus grande part de substances actives vendues après les herbicides. Le groupe des APPP fluctue depuis 2018, passant de 12,7 tonnes en 2019 (soit 5,29% des quantités totales vendues aux utilisateurs non professionnels) à 8,2 tonnes en 2020 (soit 5,65%) et 17,69 tonnes en 2021 (soit 8,39%). Ce grand groupe est constitué exclusivement de l'huile de colza en 2019, 2020 et 2021. Les quantités de Molluscicides vendues fluctuent également au cours de cette période, passant de 5,4 tonnes en 2019 (soit 2,24%) à 2,2 tonnes en 2020 (soit 1,49%) et 3,86 tonnes en 2021 (soit 1,83%).

Concernant les Insecticides et acaricides, les quantités vendues en 2019 s'élevaient à 2,3 tonnes (soit 0,97 % des quantités totales vendues aux utilisateurs non professionnels). Elles ont augmenté en 2020 pour atteindre 3,6 tonnes (soit 2,51%), puis augmentent à nouveau en 2021 avec un total de 4,29 tonnes vendues (soit 2,04%). Enfin, concernant les Fongicides et bactéricides, après une diminution des quantités vendues de s.a. entre 2019 (3,6 tonnes de s.a. vendues soit 1,49% des quantités totales vendues aux utilisateurs non professionnels) et 2020 (1,4 tonnes de s.a. vendues soit 0,93%), une augmentation des quantités vendues de s.a. est observée pour 2021 (3,04 tonnes vendue soit 1,44%).

Pour ces 5 grands groupes de s.a., les quantités totales de s.a. vendues aux utilisateurs non professionnels augmentent entre 2020 et 2021 passant de 15,3 tonnes à 29 tonnes.

3.1.4.3. Évolution de la répartition des quantités de substances actives vendues en Belgique par type de grand groupe de substances actives pour les années 1995, 2005 et de 2010 à 2021 pour les utilisateurs professionnels

La Figure 34 présente l'évolution de la répartition des quantités de substances actives vendues en Belgique par type de grand groupe de s.a. pour les années 1995, 2005 et de 2010 à 2021 pour les utilisateurs professionnels.

³³ Source :

<http://etat.environnement.wallonie.be/files/Studies/IPSOS%202022.%20Enqu%c3%aate%20sur%20l'utilisation%20des%20produits%20phytopharmaceutiques%20par%20les%20m%c3%a9nages%20wallons.pdf>

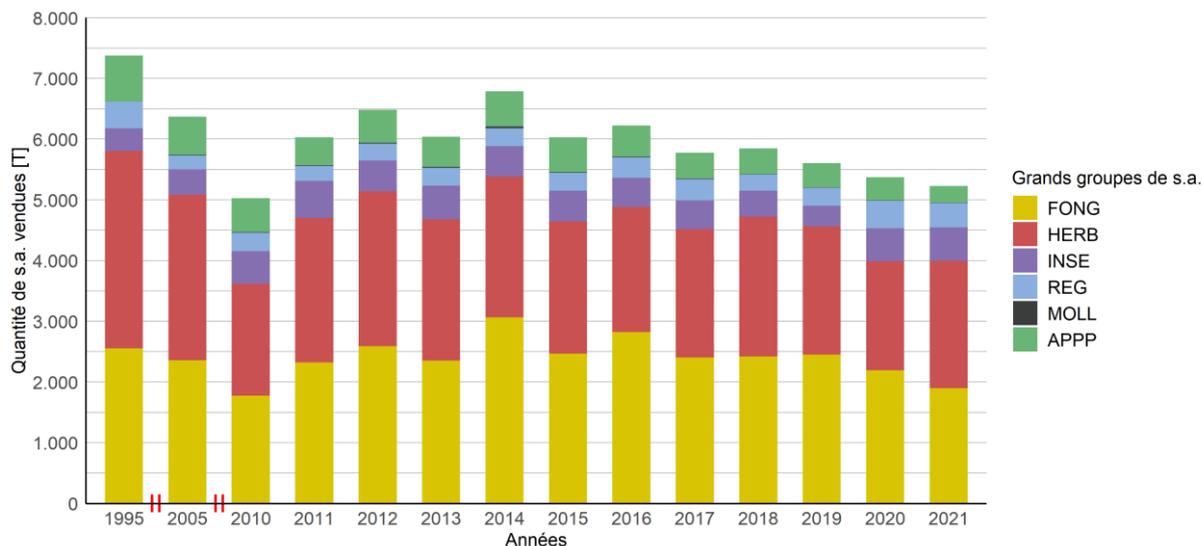


Figure 34 : Évolution des quantités totales (en tonnes) de substances actives vendues en Belgique pour les utilisateurs professionnels par grand groupe de substances actives en 1995 (n = 7.378.231 kg), 2005 (n = 6.368.521 kg), 2010 (n = 5.027.174 kg), 2011 (n = 6.030.257 kg), 2012 (n = 6.482.193 kg), 2013 (n = 6.040.320 kg), 2014 (n = 6.788.829 kg), 2015 (n = 6.026.066 kg), 2016 (n = 6.226.831 kg), 2017 (n = 5.775.641kg), 2018 (n = 5.845.322 kg), 2019 (n = 5.603.012 kg), 2020 (n = 5.373.652 kg) et 2021 (n = 5.218.244 kg)

Le profil général de répartition des ventes de substances actives entre les six grands groupes de substances actives pour les utilisateurs professionnels est relativement similaire au cours du temps. Cependant, entre 1995 et 2005, les quantités totales de substances actives vendues aux utilisateurs professionnels ont fortement diminué, passant de 7.378 tonnes à 6.369 tonnes. Entre 2005 et 2010, une nouvelle baisse importante a été observée (5.027 tonnes en 2010). Elle a été suivie par une augmentation des quantités vendues en 2011 (6.030 tonnes), puis une relative stabilisation entre 2011 et 2013. En 2014, les quantités vendues aux utilisateurs professionnels ont augmenté pour atteindre 6.789 tonnes. Une baisse a été enregistrée en 2015 (6.026 tonnes) puis une relative stabilisation en 2016 (6.227 tonnes). Les quantités vendues en 2017 et 2018 étaient plus faibles (respectivement 5.776 tonnes et 5.845 tonnes). Cette baisse s'est poursuivie en 2019 (5.603 tonnes) puis en 2020 (5.374 tonnes) et enfin en 2021 (5.218 tonnes).

En 2021, la part des substances actives vendues relevant de la catégorie « Herbicides, défanants et agents antimousse » a connu une augmentation significative par rapport à 2020, passant de 33,39% à 40,16%. En effet, les conditions météorologiques particulières de l'année 2021 ont joué un rôle important. Contrairement à l'été 2020, l'été 2021 a été marqué par une humidité et une chaleur importante, favorisant ainsi la croissance des végétaux, notamment des adventices.

3.1.5. Évolution des quantités de substances actives vendues par type de grand groupe de substances actives en 1995, 2005 et de 2010 à 2021

Pour l'analyse de l'évolution des quantités totales de substances actives vendues en Belgique en fonction du grand groupe de substances actives pour les années 1995, 2005 et de 2010 à 2021, il a été décidé de focaliser l'attention sur les deux grands groupes dont les quantités vendues de substances actives ont été les plus élevées entre 1995 et 2021 pour tous les utilisateurs, c'est-à-dire le grand groupe « Fongicides et bactéricides » et le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse ». Cette analyse est réalisée pour tous les utilisateurs, les utilisateurs non professionnels et les utilisateurs professionnels.

En parallèle, un focus sur les ventes des autres produits phytopharmaceutiques a été effectué pour les utilisateurs non professionnels et les utilisateurs professionnels. En effet, chez ces derniers, certaines

substances actives présentes au sein de ce grand groupe telles que par exemple le dazomet ou le métam-potassium (respectivement 38,00 et 25,39 tonnes vendues en 2021) nécessitent la possession d'une phytolice de type « Ps »³⁴ (« Usage professionnel spécifique »), ce qui incite à effectuer un suivi de l'évolution des ventes de ces molécules afin de pouvoir évaluer l'impact de leur utilisation par un type de public précis.

3.1.5.1. Évolution des quantités de substances actives vendues en Belgique par type de grand groupe de substances actives pour les années 1995, 2005 et de 2010 à 2021 pour tous les utilisateurs

A. Fongicides et bactéricides

Ci-dessous, la Figure 35 illustre l'évolution de la quantité de fongicides et de bactéricides vendus en Belgique entre 1995 et 2021, tout type d'utilisateurs confondus.

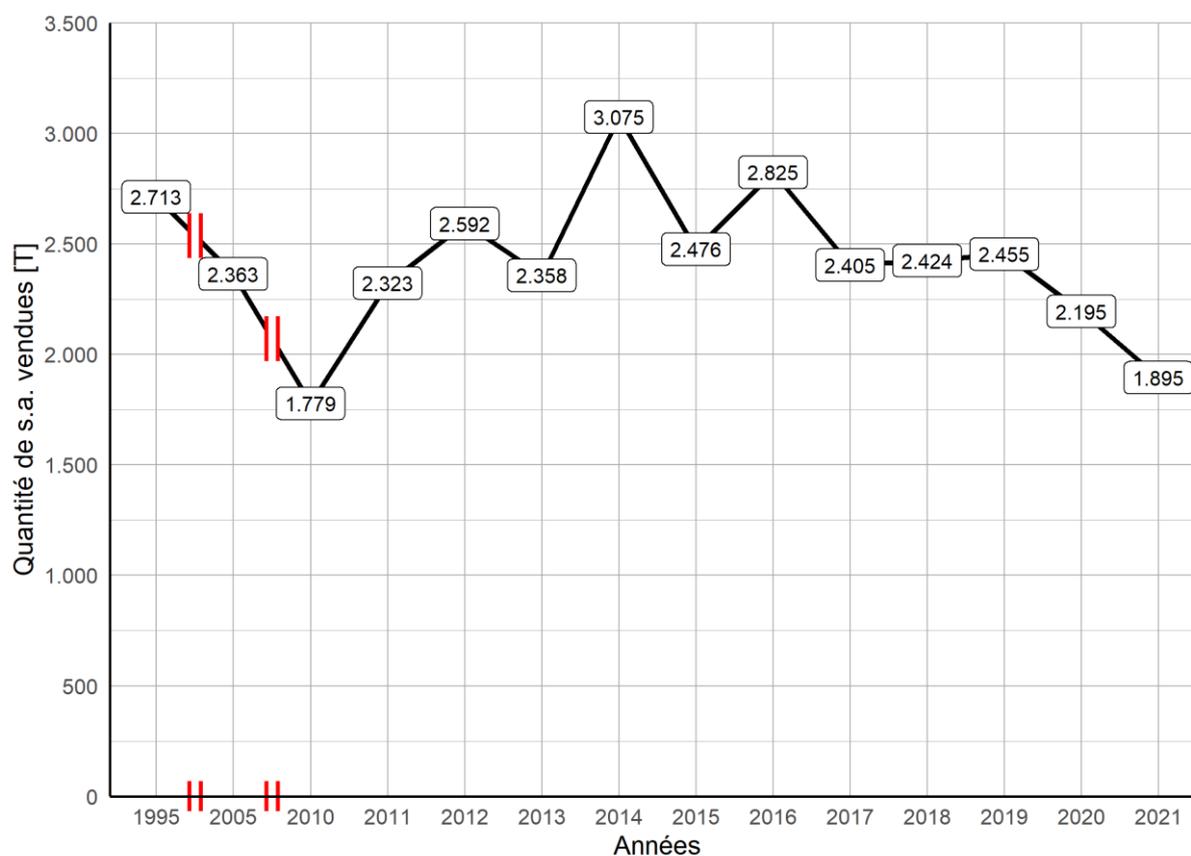


Figure 35 : Évolution de la quantité de fongicides et bactéricides vendus en Belgique (en tonnes) entre 1995 et 2021 pour tous les utilisateurs³⁵

Entre 1995 et 2010, la quantité de fongicides et bactéricides vendue diminue de 34% passant de 2.713 tonnes vendues en 1995 à 1.779 tonnes en 2010. Cette diminution peut être liée aux conditions météorologiques douces de l'année 2010 ainsi qu'à certaines restrictions d'usage de substances actives. D'une façon générale, les quantités vendues de ce grand groupe de substances actives sont fortement influencées par les conditions météorologiques. Par exemple, pour la culture de la pomme de terre, des

³⁴ Source : <https://fytoweb.be/fr/phytolice/phytolice-ps>

³⁵ Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009

températures comprises entre 10°C et 25°C accompagnées d'une humidité relative importante (90%) sont propices au développement du mildiou (*Phytophthora infestans*)³⁶. Les conditions météorologiques favorables au développement de différentes maladies impactent directement le nombre de traitements au champ. Ainsi, un lien peut être fait entre les conditions météorologiques rencontrées et les quantités de substances actives vendues en tant que fongicides et bactéricides. Ce fût notamment le cas en 2012, 2014 et 2016, où un pic des ventes de fongicides et bactéricides peut être observé, et ce, pour tous les utilisateurs.

En 2021, la quantité totale de s.a. fongicides et bactéricides a diminué de près de 14%, passant de 2.195 tonnes en 2020 à 1.895 tonnes en 2021. Cette baisse a lieu malgré des conditions particulièrement extrêmes en termes de pluviométrie³⁷, visibles à la Figure 36. Pour rappel, les quantités vendues ne peuvent pas être reliées directement aux utilisations de substances actives. Par exemple, une diminution de vente d'une substance active ne peut pas être directement associée à une diminution d'utilisation, notamment en cas de stockage de la substance par les utilisateurs. Néanmoins, certains phénomènes cités ci-dessous permettent de justifier les tendances observées relatives aux ventes.

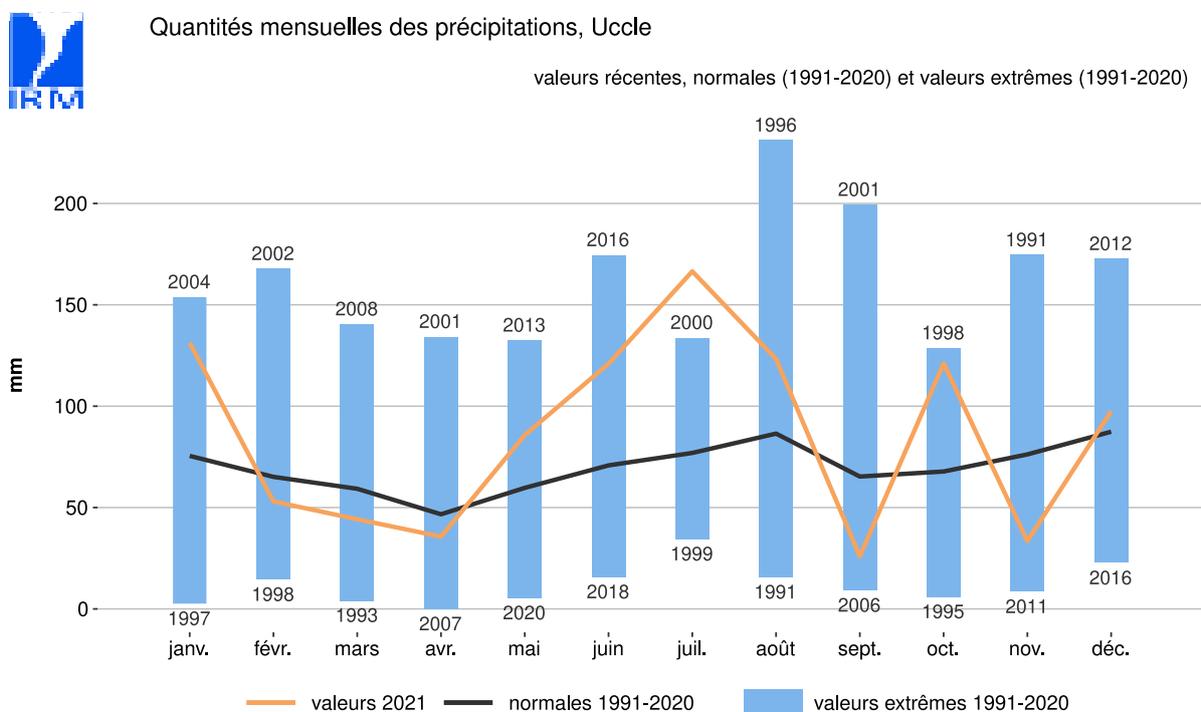


Figure 36 : Quantités mensuelles des précipitations en 2021 (Source : IRM)

La diminution des ventes de s.a. fongicides peut en partie être expliquée par la forte diminution des quantités vendues de mancozèbe. Comme cela est illustré à la Figure 37, les quantités vendues chutent entre 2020 et 2021 passant de 901,1 tonnes vendues à 285,5 tonnes. Le mancozèbe est la substance active fongicide la plus vendue en 2020 et représente à elle seule 41,77% des ventes pour ce grand groupe. En 2021, les quantités de mancozèbe vendues ne représentent plus que 15,07% des ventes pour les fongicides (tout utilisateurs confondus). Cette substance est un fongicide systémique principalement utilisé pour lutter contre *Phytophthora infestans* en pomme de terre, céréales et légumes.

³⁶ Source : [Fiches maladies / ravageurs adventices – APPI](#)

³⁷ Source : <https://www.meteo.be/fr/climat/climat-de-la-belgique/bilans-climatologiques/2021/annee>

Cette baisse peut être expliquée par :

- Le retrait de la s.a. sur le marché belge à partir du 04 juillet 2021. Bien que l'utilisation ait été autorisée jusqu'au 4 janvier 2022, ce retrait a pu motiver les firmes et les distributeurs à diminuer la production et le stockage de la substance active. En effet, lors de la phase de commande des distributeurs auprès des firmes en 2020 pour l'année 2021, la date exacte du retrait n'était pas encore communiquée. Cela a poussé les distributeurs à se montrer précautionneux sur l'achat des produits³⁸. Lors de la saison, des difficultés à se procurer des PPP à base de mancozèbe ont alors été signalées³⁹ ;
- Étant donné que les conditions météorologiques rendaient très difficile l'accès aux parcelles, il est possible que certains agriculteurs aient utilisé des produits plus rémanents⁴⁰ souvent plus chers et moins concentrés en s.a. à l'hectare⁴¹ ;
- En pommes de terre, une diminution importante des emblavements a été constatée avec près de 4000 ha cultivés en moins par rapport à 2020 (soit une diminution de près de 10%). Cette culture étant une culture consommatrice de mancozèbe, une diminution des hectares cultivés peut expliquer une diminution des besoins en mancozèbe pour 2021 ;
- Certains centres pilotes ont également conseillé auprès des différents secteurs d'utiliser des produits contenant des substances actives plus spécifiques en fonction du contexte en saison⁴². Les utilisateurs ont donc pu se tourner vers d'autres s.a., diminuant ainsi le besoin en mancozèbe pour la saison.

Par ailleurs, d'autres substances actives ont été plus largement vendues par rapport à 2020 et peuvent compenser en partie la chute du mancozèbe. En effet la chute totale des fongicides est de 285 kg alors que celle du mancozèbe représente plus de 600 kg.

C'est notamment le cas du propamocarbe, une substance active pouvant être utilisée en substitution du mancozèbe contre le mildiou, notamment en culture de pommes de terre, cultures maraichères et ornementales. Pour cette substance, les quantités vendues augmentent considérablement en 2021 avec un total de 324,6 tonnes vendues (contre 125 tonnes en 2020). Le fluopicolide, une substance active utilisée surtout en légumes et pommes de terre pour lutter contre la rouille ou le mildiou, voit ses ventes augmenter en 2021. Celles-ci ont augmenté avec un total de 26,5 tonnes vendues contre 9,7 tonnes en 2020. De plus, les produits à base de fluopicolide sont généralement moins concentrés que ceux composés de mancozèbe ou de propamocarbe, et utilisés à des doses plus faibles. À dose similaire, un traitement avec un produit contenant du fluopicolide sera moins concentré en s.a. que pour un produit à base de propamocarbe ou mancozèbe.

En outre, le fluopicolide et le propamocarbe ont tous deux fait l'objet d'une déclaration 120 jours, permettant d'augmenter le nombre d'applications en pommes de terre pour lutter contre *Phytophthora infestans*⁴³. Cette autorisation fait suite à une pression mildiou particulièrement importante durant la saison 2021 suite aux fortes pluies ainsi qu'aux températures douces⁴⁴. Ces éléments peuvent permettre

³⁸ Propos recueillis le 26 mai 2023 auprès de Guillaume Colmant.

³⁹ Propos recueillis le 26 mai 2023 auprès de Renaut Parmentier.

⁴⁰ Des produits à base de à base de mandipropamide, fluopicolide ou de chlorhydrate de propamocarbe.

⁴¹ Propos recueillis le 1^{er} juin 2023 auprès de Dominique Florins.

⁴² Propos recueillis le 25 mai 2023 auprès de Charlotte Bataille.

⁴³ Source : <https://fytoweb.be/fr/nouvelles/produits-base-de-fluopicolide-et-propamocarbe-temporairement-autorises-pour-un-nombre>

⁴⁴ Ces observations sont issues des avertissements mildiou du CARAH pour l'année 2021.

de justifier une partie de la baisse de ventes de mancozèbe.

La Figure 37 montre l'évolution des ventes nationales des différentes substances actives incluses dans le grand groupe « Fongicides et bactéricides », tous utilisateurs confondus, entre 1995 et 2021.

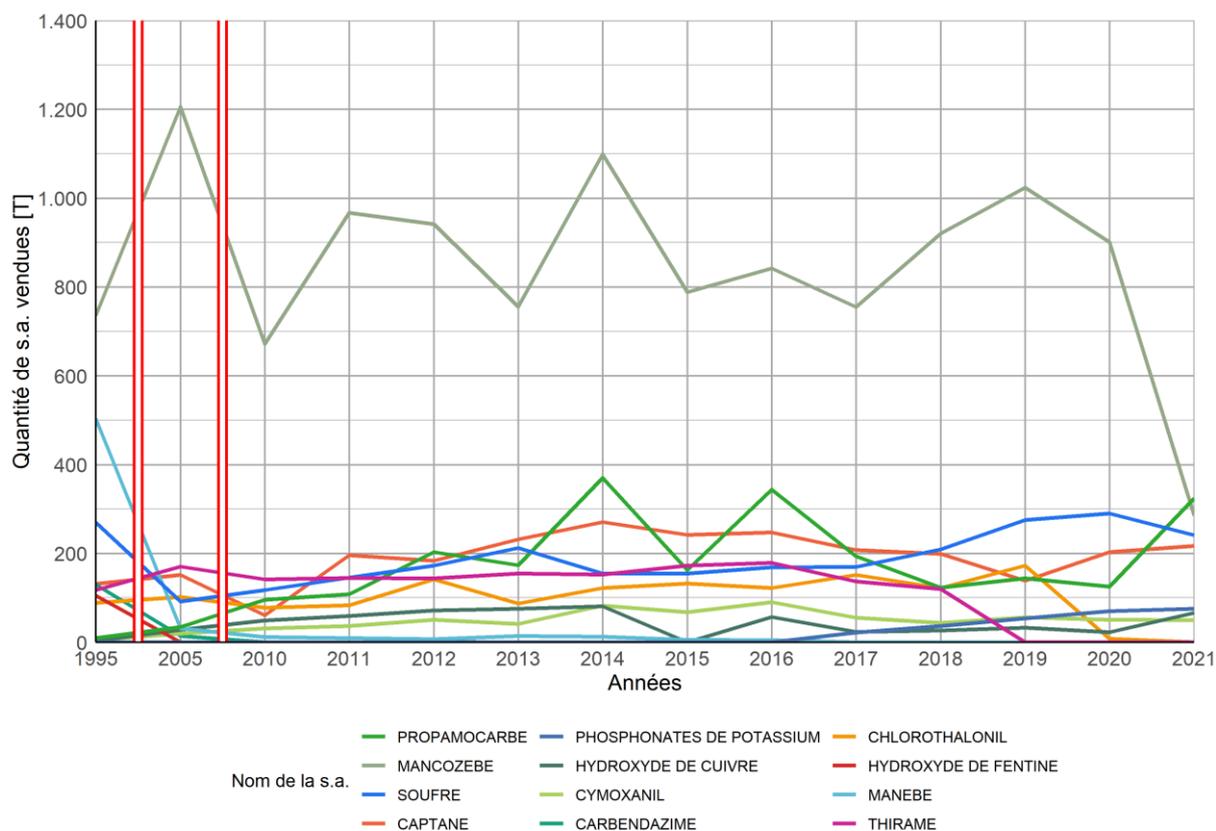


Figure 37 : Évolution des ventes nationales (en tonnes) des s.a. incluses dans le grand groupe « Fongicides et bactéricides » pour tous les utilisateurs entre 1995 et 2021⁴⁵

D'après la Figure 37, les s.a. les plus vendues pour ce grand groupe ces dernières années sont donc :

1. Le propamocarbe : après une augmentation entre 1995 et 2012, les ventes de propamocarbe sont relativement stables jusqu'en 2020, à l'exception de deux pics observés en 2014 et 2016. Cette substance active est la plus vendue en 2021, les ventes de cette s.a. ont doublé, la faisant passer de 125 tonnes en 2020 à 324,6 tonnes. Autorisée seule ou en association avec d'autres substances actives (diméthomorphe, fluopicolide, cymoxanil...) dans un grand nombre de cultures (plantes aromatiques, cultures maraîchères et ornementales), son utilisation principale concerne la culture de la pomme de terre afin de lutter contre le mildiou ;
2. Le mancozèbe : avec un total de 285,5 tonnes vendues, le mancozèbe reste l'une des substances actives les plus vendues malgré une baisse considérable par rapport à 2020. Antérieurement, le mancozèbe était la s.a. la plus vendue du grand groupe « Fongicides et bactéricides » depuis 1995 ;

⁴⁵ Étant donné le nombre élevé de s.a. composant le grand groupe « Fongicides et bactéricides », seules les 12 s.a. les plus vendues au cours de la période 1995-2021 ont été reprises dans la légende afin d'assurer la lisibilité de la figure. Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009.

3. Le soufre : après une diminution des ventes entre 1995 et 2005 (92 tonnes vendues en 2005) les quantités de soufre vendues augmentent progressivement jusqu'en 2013, diminuent légèrement en 2014 puis repartent à la hausse jusqu'en 2020 pour atteindre 290 tonnes. Malgré une légère diminution des ventes par rapport à 2020, cette substance active est la troisième la plus vendue avec un total de 241 tonnes vendues en 2021. Le soufre est un fongicide inorganique multisite utilisé notamment pour lutter contre l'oïdium et la tavelure dans de nombreuses cultures, notamment en vergers, et est autorisé en agriculture biologique ;
4. Le captane : après une chute des ventes entre 2005 et 2010, les ventes de captane augmentent progressivement pour atteindre 271 tonnes en 2014, puis diminuent jusqu'en 2019 pour atteindre 138 tonnes vendues. Les ventes de cette substance active augmentent en 2020 et en 2021 avec un total de 217 tonnes vendues (contre 203 tonnes en 2020). Cette substance est utilisée en vergers pour lutter contre la tavelure du pommier et poirier notamment. Suites aux conditions météorologiques particulièrement propices au développement de ce type de maladie, il n'est pas étonnant d'observer une augmentation des ventes de ce type de substance ;

B. Herbicides, défanants et agents antimousse

La Figure 38 illustre l'évolution de la quantité d'herbicides, défanants et agents antimousse vendus en Belgique entre 1995 et 2021 pour tous les utilisateurs.



Figure 38 : Évolution de la quantité d'herbicides, défanants et agents antimousse vendus en Belgique (en tonnes) entre 1995 et 2021 pour tous les utilisateurs⁴⁶

⁴⁶ Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009

À l'analyse de la Figure 38, les quantités de substances actives du grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » diminuent fortement entre 1995 et 2010. Les explications de cette diminution drastique des ventes durant cette période peuvent être expliquées par la réduction des ventes de chlorate de soude, repris par ailleurs, sous l'appellation « CHLORATES » ainsi que de sulfate de fer aux utilisateurs non professionnels (voir Figure 48). Entre 2010 et 2011, une hausse des quantités vendues de 31% est observée avant une stabilisation des ventes jusqu'en 2018. Entre 2018 et 2020, les quantités vendues du groupe des « Herbicides, défanants et agents anti-mousse » sont en baisse. Une augmentation des ventes est ensuite observée entre 2020 et 2021 avec respectivement 1.923 tonnes et 2.278 tonnes vendues, soit une augmentation de 18,4%. Cette augmentation des ventes d'herbicides, défanants et agents anti-mousse peut notamment être expliquée par les conditions climatiques de 2021, favorisant le développement végétatif des adventices. À l'observation de la Figure 39, une augmentation des ventes de glyphosate est observée, pouvant dès lors expliquer l'augmentation des ventes du groupe des HERB.

Ci-dessous, la Figure 39 présente l'évolution des ventes nationales des différentes substances actives incluses dans le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » pour tous les utilisateurs entre 1995 et 2021.

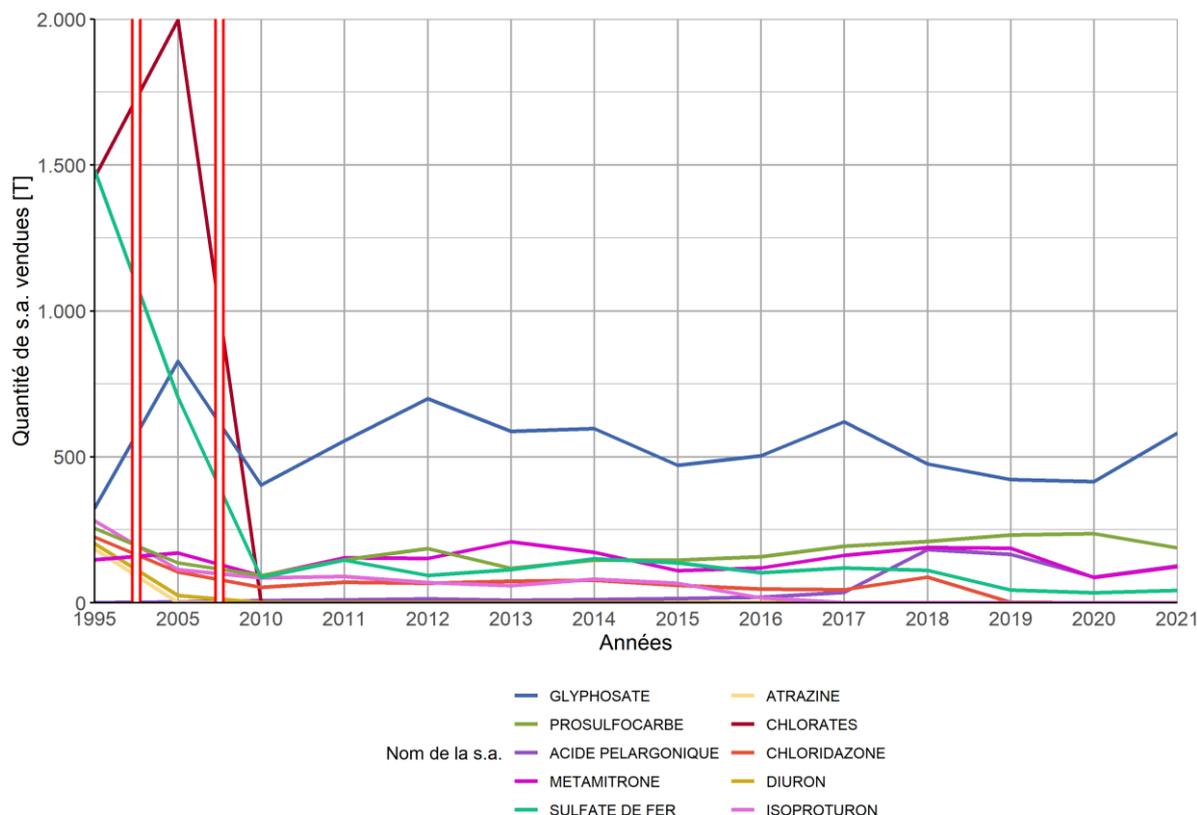


Figure 39 : Évolution des ventes nationales (en tonnes) des s.a. incluses dans le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » pour tous les utilisateurs entre 1995 et 2021⁴⁷

⁴⁷ Étant donné le nombre élevé de s.a. composant le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse », seules les 10 s.a. les plus vendues au cours de la période 1995-2021 ont été reprises afin d'assurer la lisibilité de la figure. Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009

La Figure 40 présente l'évolution des ventes nationales des différentes substances actives incluses dans le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » sans les chlorates⁴⁸ et le sulfate de fer pour tous les utilisateurs entre 2010 et 2021, permettant ainsi de visualiser différentes s.a. et leur évolution plus récente.

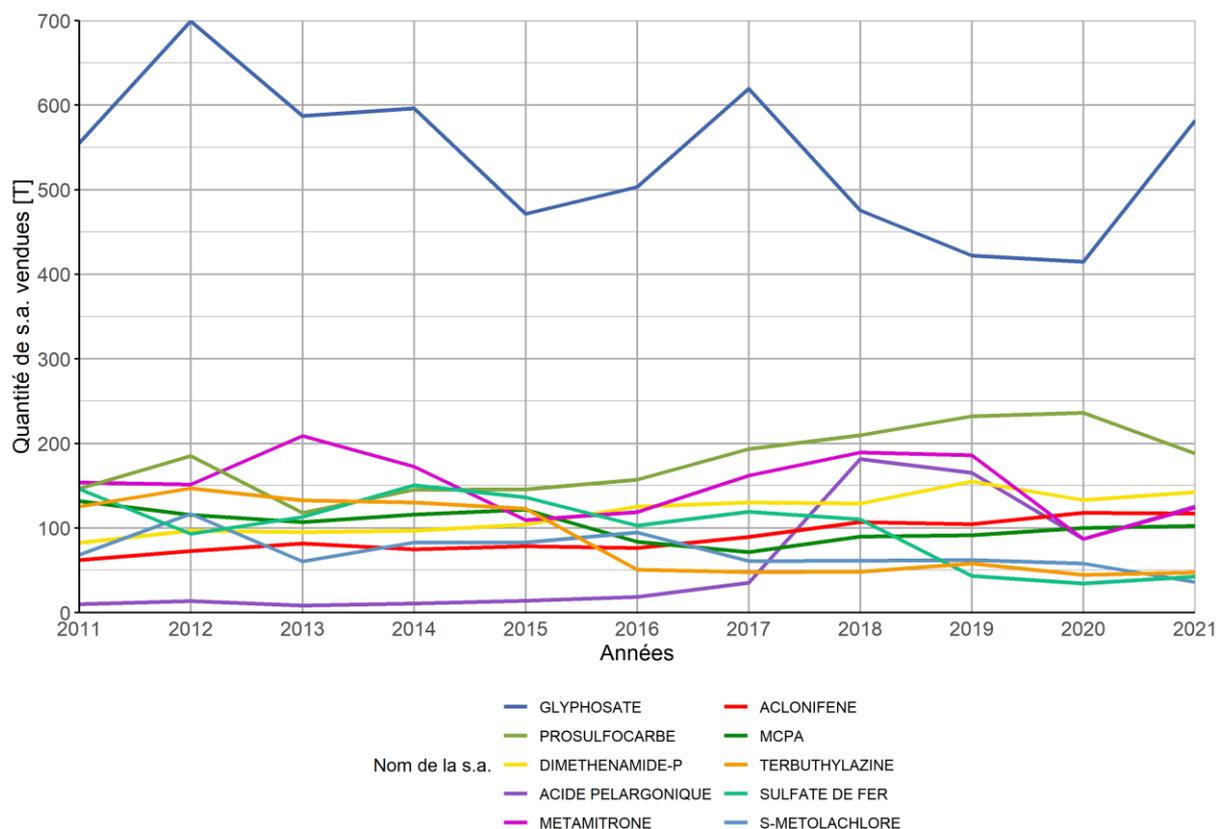


Figure 40 : Évolution des ventes nationales (en tonnes) des s.a. incluses dans le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » pour tous les utilisateurs entre 2011 et 2021⁴⁹

Au vu de la Figure 40, les s.a. les plus vendues pour ce grand groupe ces dernières années sont :

1. Le glyphosate : cette s.a. domine le marché des ventes des « herbicides, défanants et agents antimousse » depuis 2010. Après une diminution des ventes observée en 2010 (soit une baisse de plus de 50%), les ventes augmentent jusqu'en 2012 avant de diminuer progressivement jusqu'en 2015. Une augmentation des ventes de glyphosate est observée jusqu'en 2017, suivie d'une diminution jusqu'en 2020 pour ensuite augmenter de 40% en 2021. Bien que d'une part, des mesures légales et les conditions climatiques peuvent expliquer la réduction des ventes de glyphosate entre 2017 et 2020, les conditions climatiques particulièrement humides de l'année 2021 peuvent en expliquer l'augmentation. En effet, les intempéries de 2021 ont pu avoir pour effet d'augmenter la pression des adventices, et finalement, les ventes d'herbicides totaux dont le glyphosate fait partie. De 619 tonnes vendues en 2017, les quantités sont passées à 415 tonnes en 2020 avant de remonter à 582 tonnes en 2021, soit une quantité comparable à celle de 2017. Cette molécule reste la s.a. la plus vendue au sein du grand groupe des « herbicides, défanants

⁴⁸ Dans le [Règlement \(CE\) n°1185/2009](#), le chlorate de soude est repris sous l'appellation « CHLORATES »

⁴⁹ Seules les 10 s.a. les plus vendues au cours de la période 2011-2021 ont été reprises afin d'assurer la lisibilité de la figure.

et agents antimousse » pour tous les utilisateurs confondus. La Figure 41 présente l'évolution de la quantité de glyphosate vendue et du nombre de PPP contenant cette molécule vendus aux utilisateurs professionnels et non professionnels en Belgique entre 2010 et 2021.

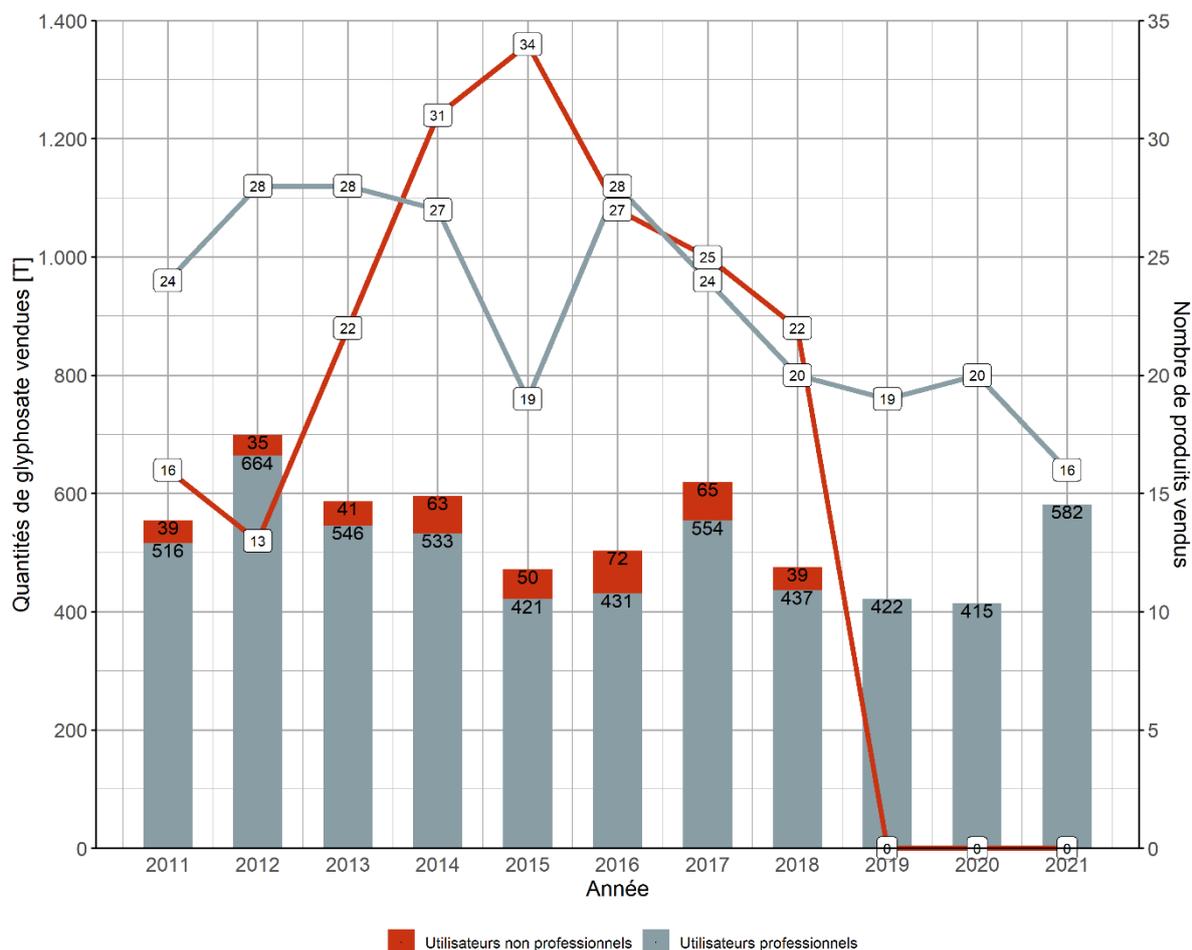


Figure 41 : Évolution des quantités de glyphosate et du nombre de produits phytopharmaceutiques contenant du glyphosate vendus aux utilisateurs professionnels et non professionnels en Belgique entre 2011 et 2021

Cette figure permet de mettre en évidence la disparition des utilisations de glyphosate pour les utilisateurs non professionnels à partir de 2019. Pour rappel, l'utilisation de glyphosate chez les utilisateurs non professionnels est interdite depuis le 6 octobre 2018 en vertu de l'Arrêté royal du 16 septembre 2018⁵⁰.

La date d'expiration de l'autorisation du glyphosate au niveau européen est le 15 décembre 2033⁵¹ ;

2. Le prosulfocarbe : après une diminution de ventes entre 1995 et 2010, le prosulfocarbe augmente jusqu'en 2012 avant de redescendre en 2013. Depuis 2013, les quantités vendues de prosulfocarbe augmentent progressivement : de 118 tonnes en 2013, elles sont passées à 236 tonnes en 2020. En 2021, les ventes diminuent, passant à 188 tonnes. Cette s.a. est la deuxième

⁵⁰ Source : <https://www.ejustice.just.fgov.be/eli/arrete/2018/09/16/2018040384/justel>

⁵¹ Source : [Renouvellement du glyphosate | ASBL CORDER](#)

substance la plus vendue derrière le glyphosate au sein du grand groupe des « herbicides, défanants et agents antimousse » ;

3. Le diméthénamide-P : la première donnée de vente de cette substance active apparaît en 2005 avec 66 tonnes vendues. Les ventes augmentent progressivement jusqu'en 2019 (155 tonnes), puis se stabilisent. En 2021, 142 tonnes de cette s.a. ont été vendues. Cette substance active est un herbicide qui a fait l'objet d'un plan de réduction des émissions en 2021⁵² ;
4. L'acide pélargonique : après une augmentation progressive de 1995 à 2017 (35 tonnes vendues), une hausse importante est observée en 2018 (182 tonnes). Les quantités vendues chutent ensuite légèrement en 2019 et considérablement en 2020 (respectivement 165 tonnes et 87 tonnes vendues) pour ensuite augmenter à nouveau en 2021 avec 126 tonnes vendues. La diminution des ventes de l'acide pélargonique en 2019 et 2020 peut être expliquée par le manque d'efficacité de l'acide pélargonique par rapport à d'autres substances. En revanche, l'augmentation entre 2020 et 2021 est principalement expliquée par les ventes des produits à destination des utilisateurs non professionnels. En effet, l'augmentation des ventes pour les utilisateurs non professionnels est de 44 tonnes pour cette période, alors qu'une diminution des ventes aux utilisateurs professionnels est observée. Les produits herbicides disponibles à destination des utilisateurs non professionnels étant restreint, ceux-ci peuvent donc se tourner vers les solutions disponibles en cas d'affluence d'adventice, comme ce fut le cas en 2021. De plus, une étude sur l'utilisation des PPP par les ménages wallons met en évidence le recours plus important de PPP car jugés plus efficaces que les méthodes alternatives⁵³ ;
5. La métamitronne : les quantités vendues en 1995 et 2005 sont relativement similaires (170 tonnes en 2005). Une baisse en 2010 est observée (92 tonnes), puis une augmentation jusqu'en 2013 (209 tonnes). Les quantités vendues ont ensuite diminué jusque 2015 (109 tonnes). Entre 2015 et 2018, une augmentation est observée (189 tonnes en 2018), suivie d'une stagnation en 2019. Une diminution des ventes est ensuite observée entre 2019 et 2020 (passant de 186 à 87 tonnes vendues), puis une augmentation en 2021 avec 124 tonnes vendues. Entre 2019 et 2020, des limitations d'usages concernant les produits à base de métamitronne ont été imposées dans le cadre des usages professionnels (maximum 3,5 kg de métamitronne par hectare par an), et des retraits d'utilisation de PPP contenant la s.a. pour certains secteurs ont été appliqués, provoquant la baisse des ventes observée. Par ailleurs, en 2021, les conditions climatiques particulièrement humides peuvent expliquer une augmentation des ventes de métamitronne ;
6. L'acéclonifène : depuis 1995, les ventes de cette substance augmentent progressivement passant de 20 tonnes en 1995 à 118 tonnes en 2020 et restent stables en 2021 (117 tonnes). Cette substance active est utilisée dans un grand nombre de cultures (céréales, légumes, pommes de terre, plantes aromatiques et fourragères) ;
7. Le MCPA : les ventes de MCPA sont relativement stables entre 1995 et 2015 avec en moyenne 124 tonnes vendues. En 2016, une diminution des quantités vendues est observée (de 121 à 84 tonnes entre 2015 et 2016). Les ventes se stabilisent ensuite à 84 tonnes en moyenne entre 2016 et 2019 avant de passer à 100 et 102 tonnes vendues, respectivement pour les années 2020 et 2021. Le MCPA est un herbicide sélectif systémique présent seul ou en association avec d'autres

⁵² Source : <https://fytoweb.be/fr/nouvelles/nouvelles-substances-actives-pour-les-plans-de-reduction-des-emissions-de-produits>

⁵³ Source : <http://etat.environnement.wallonie.be/files/Studies/IPSOS%202022.%20Enqu%C3%AAtesur%20l'utilisation%20des%20produits%20phytopharmaceutiques%20par%20les%20m%C3%A9nages%20wallons.pdf>

s.a. dans des produits commerciaux (telles que le clopyralide, le 2,4-D, le dicamba, le dichlorprop-p, le mécoprop-p et le fluroxypyr). Cette substance active a fait l'objet d'un plan de réduction des émissions en novembre 2021⁵⁴ ;

8. Le chlorate de soude était un herbicide non sélectif inorganique d'origine synthétique⁵⁵ qui était autorisé afin de lutter contre les mauvaises herbes sur les terrains revêtus non cultivables (TRNC), les terrains meubles non cultivés en permanence (TMNCP) et sur les souches. Cette molécule a été retirée du marché en 2009 par la Commission européenne⁵⁶. En Belgique, toutes les autorisations de produits commerciaux contenant du chlorate de soude ont été retirées à partir du 10 mai 2009. Son retrait explique, avec le sulfate de fer, la chute des ventes des HERB entre 1995 et 2010 ;
9. Le sulfate de fer est un agent antimousse utilisé pour combattre les bryophytes dans les gazons et pelouses, les terrains revêtus non cultivables (TRNC), les chemins de fer et dans les terrains de sport et les golfs⁵⁷. Les produits commerciaux contenant du sulfate de fer ont vu leur formulation évoluer dans le milieu des années 2000. Lors de cette période, les firmes phytopharmaceutiques ont ajouté au sulfate de fer des molécules telles que l'EDTA (éthylènediaminetétraacétique) afin de réduire la dose efficace du sulfate de fer. Certains produits commerciaux à base de sulfate de fer ont été retirés du marché belge durant cette période. Cette nouveauté du point de vue de la formulation des produits a permis de réduire considérablement les quantités de sulfate de fer vendues dès l'année 2010 (704 tonnes de substances actives vendues en 2005 versus 86 tonnes en 2010). Cette diminution des quantités vendues peut également être reliée au fait que le sulfate de fer est également présent dans de nombreux engrais qui n'entrent pas dans la législation comme PPP et ne sont donc pas comptabilisés dans les données de ventes de PPP par le SPF – SCAE. Ces engrais enrichis au sulfate de fer sont facilement disponibles sur le marché dans les jardinerie et grandes surfaces et sont vendus à un prix moins élevé qu'un PPP. De surcroît, une sensibilisation des utilisateurs de produits phytopharmaceutiques quant à l'utilisation de ceux-ci associée au coût souvent élevé de ces produits a induit un recours plus important à des méthodes alternatives de lutte contre la mousse (utilisation de scarificateurs, chaulage des zones problématiques). Après la forte chute observée en 2010, les ventes de sulfate de fer oscillent entre 150 et 93 tonnes vendues entre 2011 et 2018, avant d'observer une nouvelle baisse atteignant les 34 tonnes vendues en 2020 et 42 tonnes en 2021.

⁵⁴ Source : [Résumé du plan de réduction des émissions \(PRE\) pour le MCPA | Phytoweb \(fytoweb.be\)](#)

⁵⁵ Source : [Sodium chloride \(herts.ac.uk\)](#)

⁵⁶ Source : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32008D0865>

⁵⁷ Avant l'arrêté du Gouvernement Wallon du 11 juillet 2013 [arrêté pesticides \(wallonie.be\)](#)

3.1.5.2. Évolution des quantités de substances actives vendues en Belgique par type de grand groupe de substances actives pour les années 1995, 2005 et de 2010 à 2021 pour les utilisateurs non professionnels

A. Fongicides et bactéricides

La Figure 42 représente l'évolution de la quantité de fongicides et de bactéricides vendus en Belgique entre 1995 et 2021 pour les utilisateurs non professionnels.

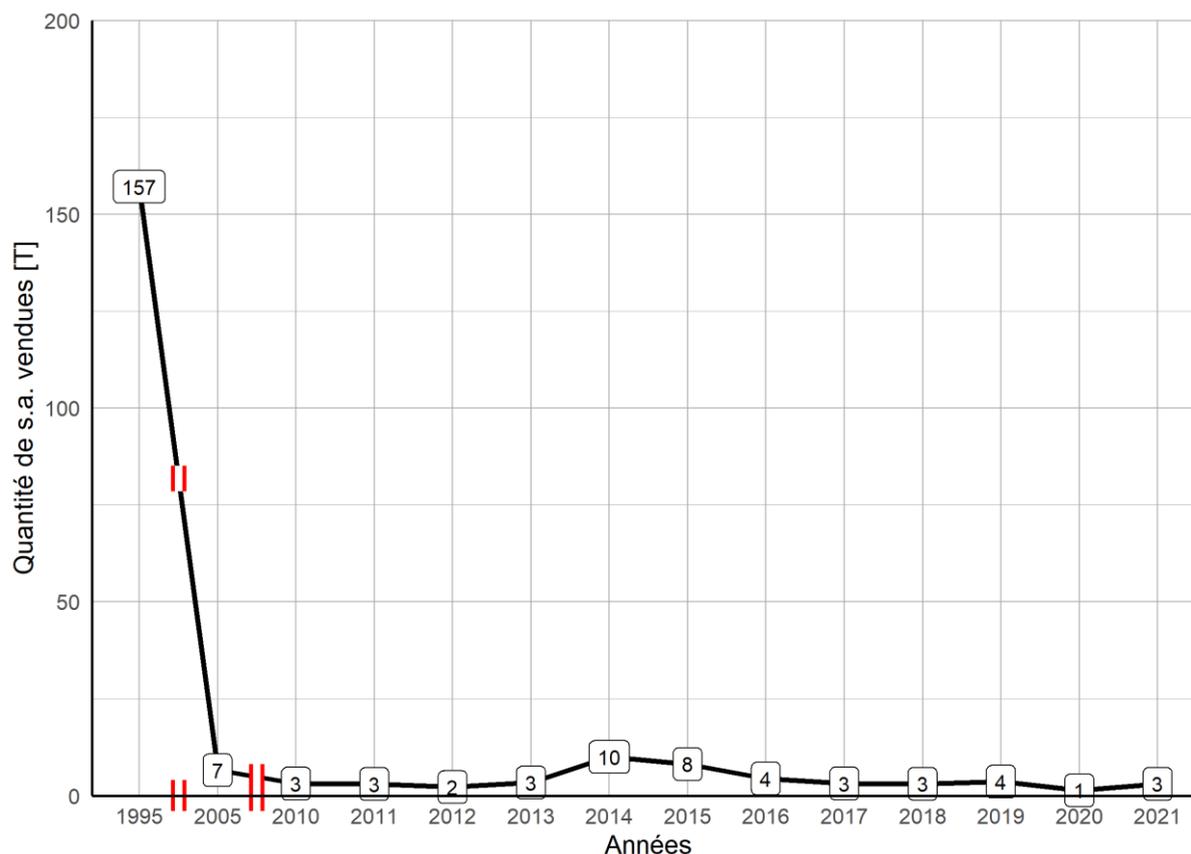


Figure 42 : Évolution de la quantité de fongicides et bactéricides vendus en Belgique (en tonnes) entre 1995 et 2021 pour les utilisateurs non professionnels⁵⁸

À l'observation de la Figure 42, les quantités de substances actives vendues aux utilisateurs non professionnels pour le grand groupe « Fongicides et bactéricides » chutent de près de 96% entre 1995 et 2005. Cette baisse abrupte des quantités vendues peut être reliée au retrait de nombreux produits commerciaux destinés au jardinier contenant du captane, du carbendazime, du mancozèbe, du manèbe et du zinèbe ainsi qu'à des mesures fédérales plus strictes quant à l'utilisation de certaines substances actives de ce grand groupe par les utilisateurs non professionnels.

La Figure 43 représente l'évolution de la quantité de fongicides et de bactéricides vendus en Belgique entre 2010 et 2021 pour les utilisateurs non professionnels.

⁵⁸ Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009

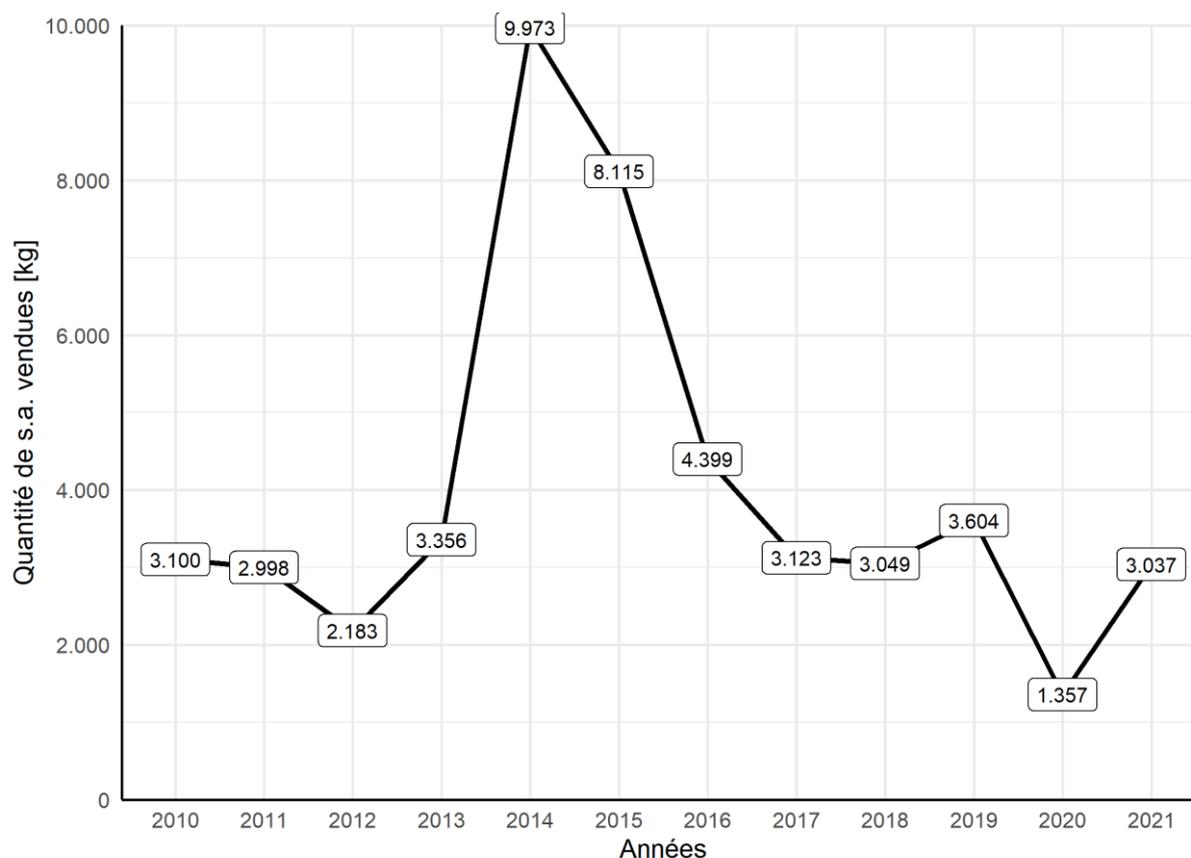


Figure 43 : Évolution de la quantité de fongicides et bactéricides vendus en Belgique (en kilogramme) entre 2010 et 2021 pour les utilisateurs non professionnels

Les quantités de s.a. vendues aux utilisateurs non professionnels pour le grand groupe « Fongicides et bactéricides » sont relativement stables entre 2010 et 2020, à l'exception d'un pic observé en 2014 et 2015. Pour la période 2014-2015, les ventes de certains fongicides et bactéricides sur le marché belge ont connu une hausse auprès des utilisateurs non professionnels. Les substances actives principalement concernées par cette augmentation sont le propamocarbe, le soufre et le thirame. Le propamocarbe (fongicide protecteur possédant une activité systémique) correspond à la substance active classée dans le grand groupe « Fongicides et bactéricides » la plus vendue pour les utilisateurs non professionnels pour les années 2014 et 2015. Notons, toutefois, que de 1995 à 2013, le propamocarbe ne figurait pas parmi les ventes de fongicides attribuables aux particuliers. Ces soudaines ventes de propamocarbe en 2014 et 2015 peuvent être reliées à la mise en œuvre de la scission des agrégations le 18 août 2012 qui a permis l'apparition sur le marché belge de spécialités commerciales à base de propamocarbe (Proxanil Garden (10301 G/B) et Infinito Garden (10271G/B)) autorisées auprès des particuliers pour lutter contre le mildiou sur les cultures de pommes de terre. Entre 2016 et 2021, les quantités vendues ont oscillé autour de 3 tonnes, avec une valeur maximale à 4,4 tonnes en 2016 et une valeur minimale à 1,4 tonne en 2020.

La Figure 44 représente l'évolution des ventes nationales des différentes s.a. incluses dans le grand groupe « Fongicides et bactéricides » entre 1995 et 2021 pour les utilisateurs non professionnels.

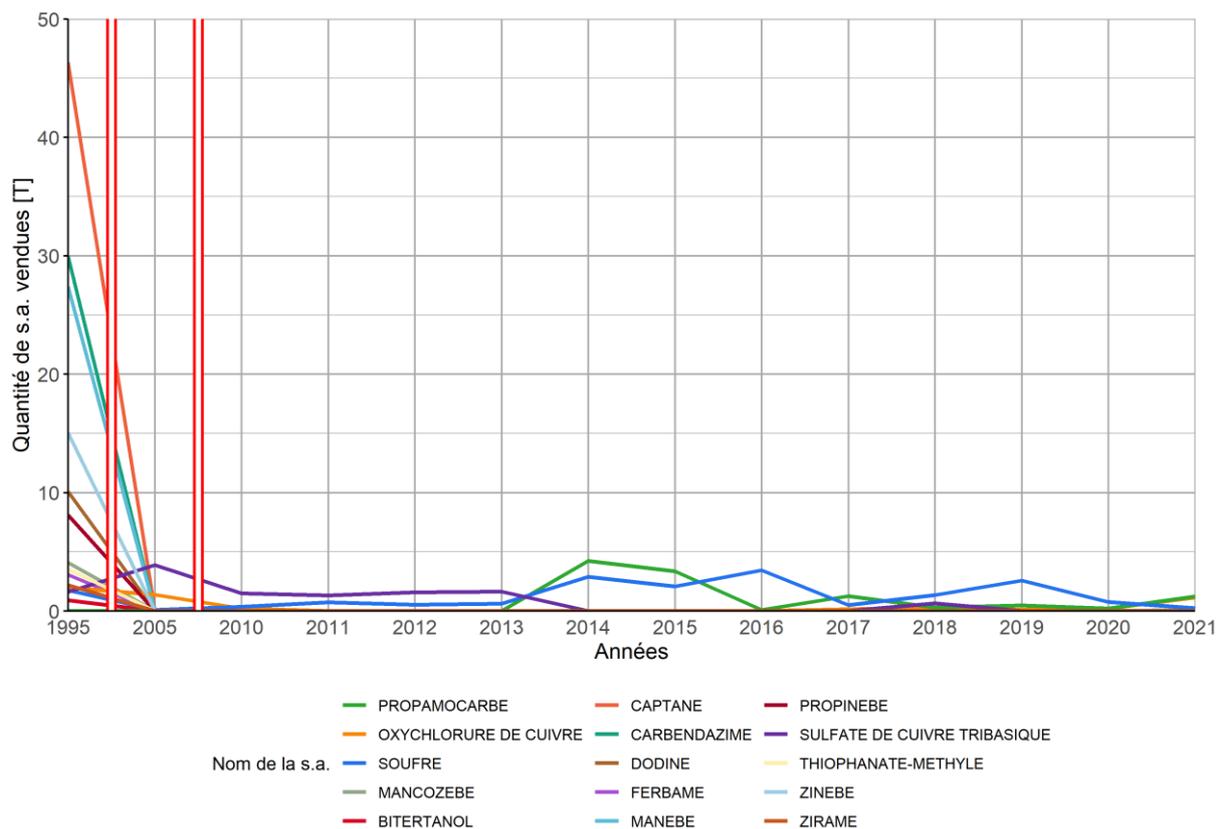


Figure 44 : Évolution des ventes nationales (en kilogramme) des s.a. incluses dans le grand groupe « Fongicides et bactéricides » pour les utilisateurs non professionnels entre 1995 et 2021⁵⁹

À l'examen de la Figure 44, une chute importante des ventes de captane (46 tonnes vendues en 1995), de carbendazime (30 tonnes vendues en 1995), de manèbe (27 tonnes vendues en 1995), de zinèbe (15 tonnes vendues en 1995) et de mancozèbe (4 tonnes vendues en 1995) est observée entre 1995 et 2005. Les restrictions fédérales concernant l'utilisation du captane, du carbendazime et du mancozèbe couplées au retrait du marché, lors de l'année 2001, du zinèbe et des produits commerciaux à base de manèbe destinés aux utilisateurs non professionnels expliquent cette forte diminution des quantités vendues.

La Figure 45 représente l'évolution des ventes nationales des différentes s.a. incluses dans le grand groupe « Fongicides et bactéricides » entre 1995 et 2021 pour les utilisateurs non professionnels sans le captane, la carbendazime, le manèbe, le zinèbe, la dodine et le propinèbe.

⁵⁹ Seules les 15 s.a. du grand groupe « Fongicides et bactéricides » les plus vendues au cours de la période 1995-2021 ont été reprises afin d'assurer la lisibilité de la figure. Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009

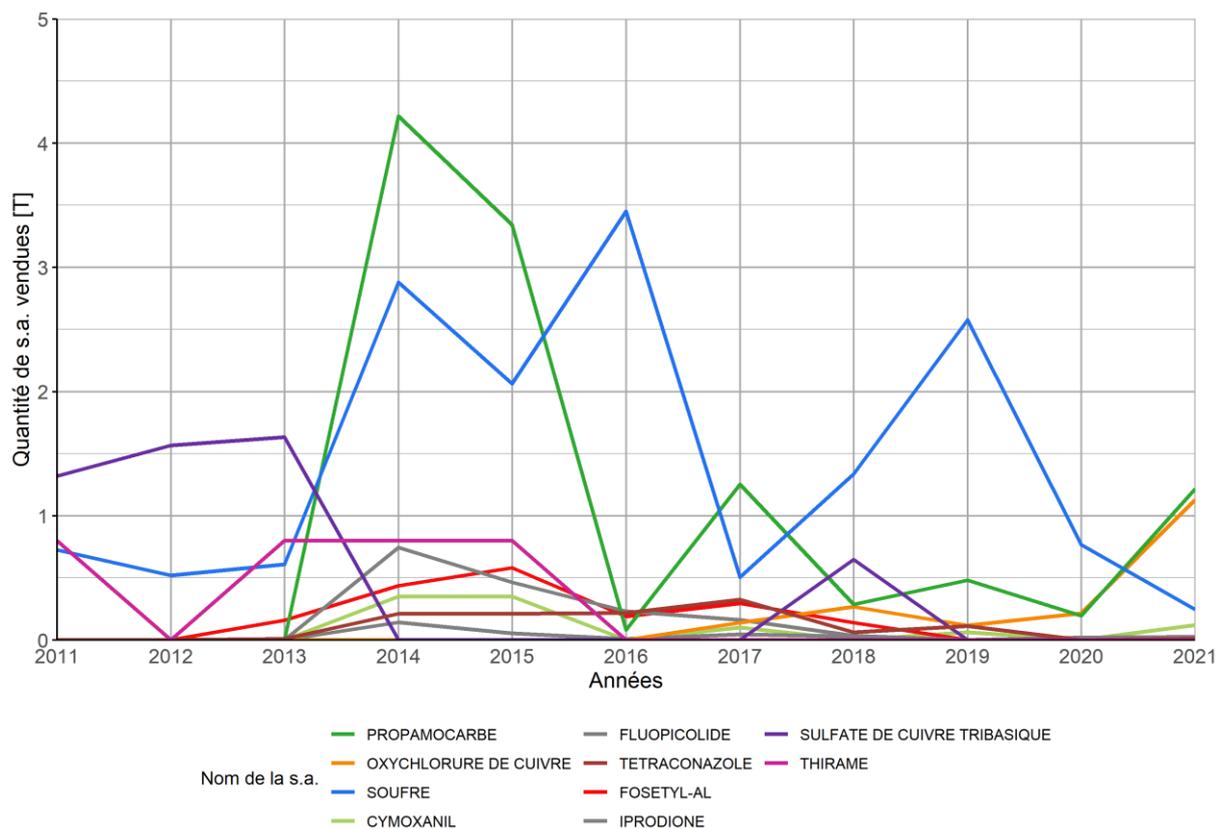


Figure 45 : Évolution des ventes nationales (en kilogramme) des s.a. incluses dans le grand groupe « Fongicides et bactéricides » pour les utilisateurs non professionnels entre 2011 et 2021⁶⁰

À l'observation de la Figure 45 ci-dessus, les s.a. les plus vendues pour ce grand groupe ces dernières années sont :

1. Le propamocarbe : après une apparition des ventes en 2014 avec 4,2 tonnes, les quantités vendues de propamocarbe ont diminué en 2015 puis 2016 pour atteindre 81 kg. Un pic est observable en 2017 (1.252 kg), elle est suivie d'une baisse en 2018 (285 kg). Les quantités de propamocarbe vendues sont ensuite restées relativement stables entre 2018 et 2020 et remontent de façon importante en 2021 pour représenter une des s.a. les plus vendues aux utilisateurs non professionnels (1,2 tonne) ;
2. L'oxychlorure de cuivre : les quantités vendues diminuent entre 1995 et 2010 avant d'atteindre des ventes nulles à destination des utilisateurs non professionnels. En 2017, les ventes reprennent et oscillent entre 139 kg en 2017 et 214 kg en 2020, une nouvelle augmentation est observable en 2021 avec 1,1 tonne ;
3. Le soufre : les quantités vendues ont fluctué au cours du temps. Elles ont augmenté entre 2005 (80 kg vendus en 2005) et 2011 et se sont ensuite stabilisées jusque 2013. En 2014, 2015 et 2016, les quantités vendues sont plus importantes (2 pics observables : l'un en 2014 et l'autre plus important en 2016 à 3.451 kg). En 2017, les quantités vendues reviennent à leur niveau de 2011-2013, puis montrent à nouveau une augmentation en 2018 et 2019 (2.577 kg en 2019),

⁶⁰ Seules les 10 s.a. du grand groupe « Fongicides et bactéricides » les plus vendues au cours de la période 2011-2021 ont été reprises afin d'assurer la lisibilité de la figure.

pour finalement redescendre en 2020 et plus encore en 2021, année pour laquelle les ventes de soufre à destination des utilisateurs non professionnels n'ont jamais été aussi basse (246 kg).

Globalement, les quantités vendues de l'ensemble des substances actives recensées au sein de ce grand groupe « Fongicides et bactéricides » auprès des utilisateurs non professionnels varient selon les conditions météorologiques ainsi que selon les retraits d'autorisations et les restrictions d'usage de certaines substances actives.

B. Herbicides, défanants et agents antimousse

La Figure 46 illustre l'évolution des quantités vendues d'herbicides, défanants et agents antimousse en Belgique entre 1995 et 2021 pour les utilisateurs non professionnels.

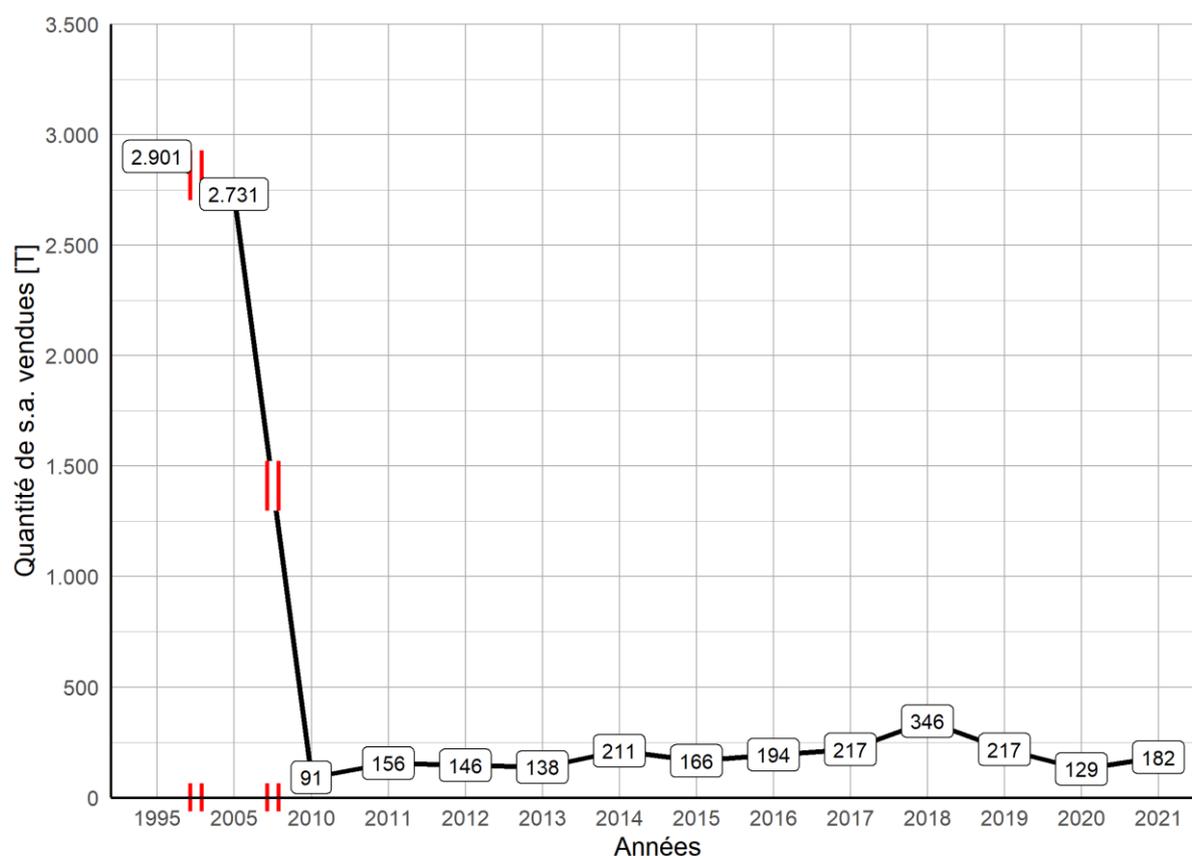


Figure 46 : Évolution de la quantité d'herbicides, défanants et agents antimousse vendus en Belgique (en tonnes) entre 1995 et 2021 pour les utilisateurs non professionnels⁶¹

La Figure 47 illustre l'évolution des quantités vendues d'herbicides, défanants et agents antimousse en Belgique entre 2010 et 2021 pour les utilisateurs non professionnels.

⁶¹ Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009

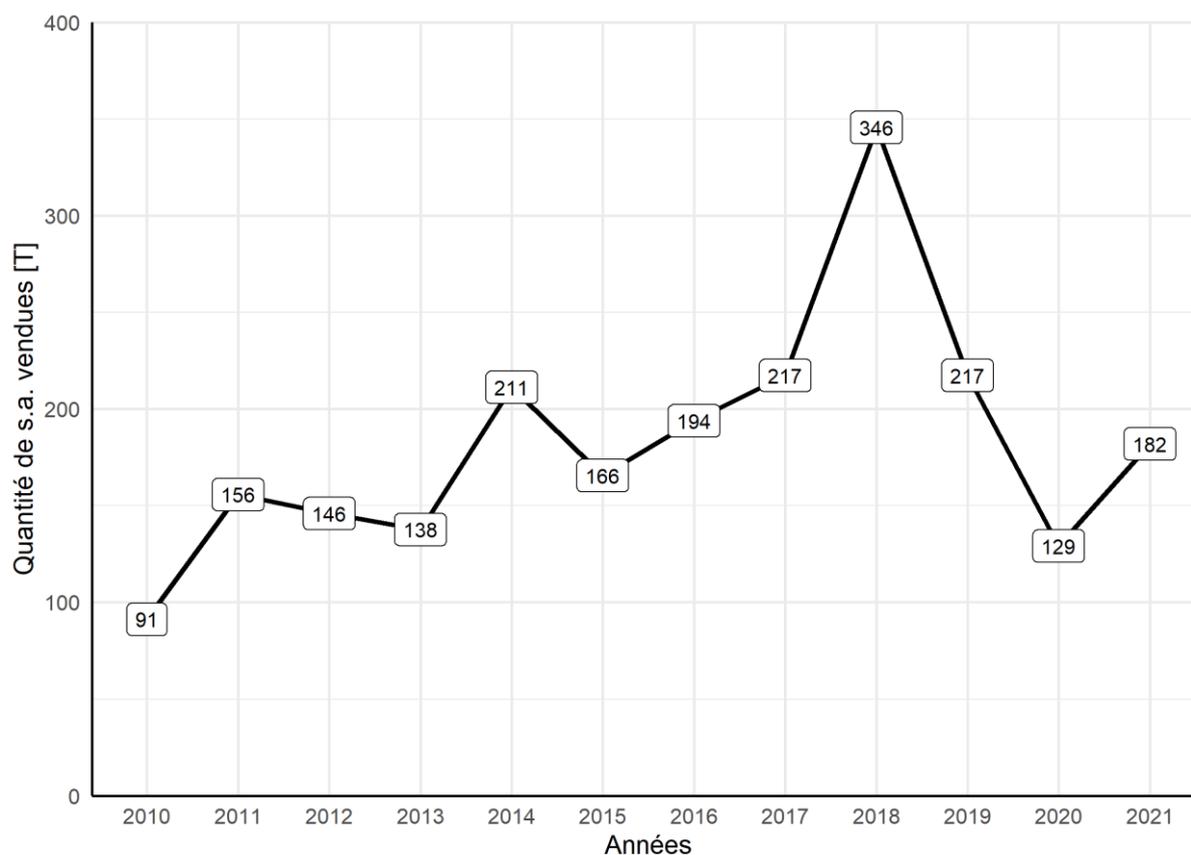


Figure 47 : Évolution de la quantité d’herbicides, défanants et agents antimousse vendus en Belgique (en tonnes) entre 2010 et 2021 pour les utilisateurs non professionnels

Les quantités de substances actives vendues pour le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » pour les utilisateurs non professionnels diminuent drastiquement entre 1995 et 2010. Ainsi, les ventes des HERB représentent en 2010 3% des ventes de 1995 (voir Figure 47). La chute des ventes entre 1995 et 2010 peut être liée au retrait du chlorate de soude associé à la diminution des ventes du sulfate de fer (voir Figure 48).

Entre 2010 et 2018, les quantités d’herbicides, défanant et agents antimousse vendues pour les utilisateurs non professionnels ont suivi une tendance globale à la hausse, avec un maximum observé en 2018 (346 tonnes vendues). En 2019 et 2020, cette tendance s’inverse avec une diminution de près de 63% entre 2018 et 2020 (129 tonnes vendues en 2020). Une augmentation des ventes d’« Herbicides, défanants et agents anti-mousse » est par ailleurs observée en 2021 avec 182 tonnes. Cette nouvelle augmentation est expliquée par les conditions climatiques particulières observée en juillet 2021. En effet, la pluviométrie était, comme observable à la Figure 36, particulièrement élevée.

La Figure 48 détaille l’évolution des ventes nationales des différentes substances actives incluses dans le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » pour les utilisateurs non professionnels entre 1995 et 2021.

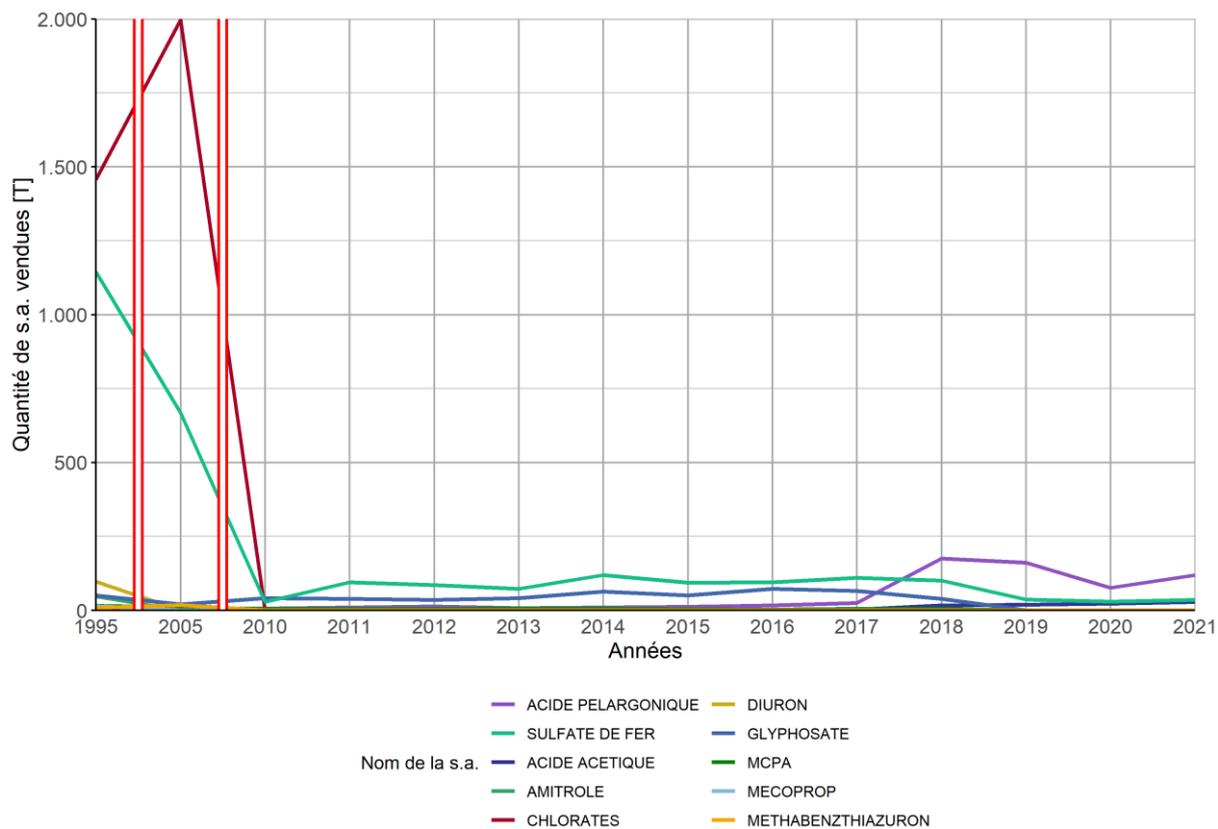


Figure 48 : Évolution des ventes nationales (en tonnes) des s.a. incluses dans le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » pour les utilisateurs non professionnels entre 1995 et 2021⁶²

Les données de vente relatives aux chlorates ⁶³ ne permettent pas de visualiser les tendances des autres s.a. C'est pourquoi la Figure 49 détaille l'évolution des ventes nationales des différentes substances actives incluses dans le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » pour les utilisateurs non professionnels entre 2010 et 2021.

⁶² Seules les 12 s.a. du grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » les plus vendues au cours de la période 1995-2021 ont été représentées afin d'assurer la lisibilité. Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009

⁶³ Dans le [Règlement \(CE\) n°1185/2009](#), le chlorate de soude est repris sous l'appellation « CHLORATES »

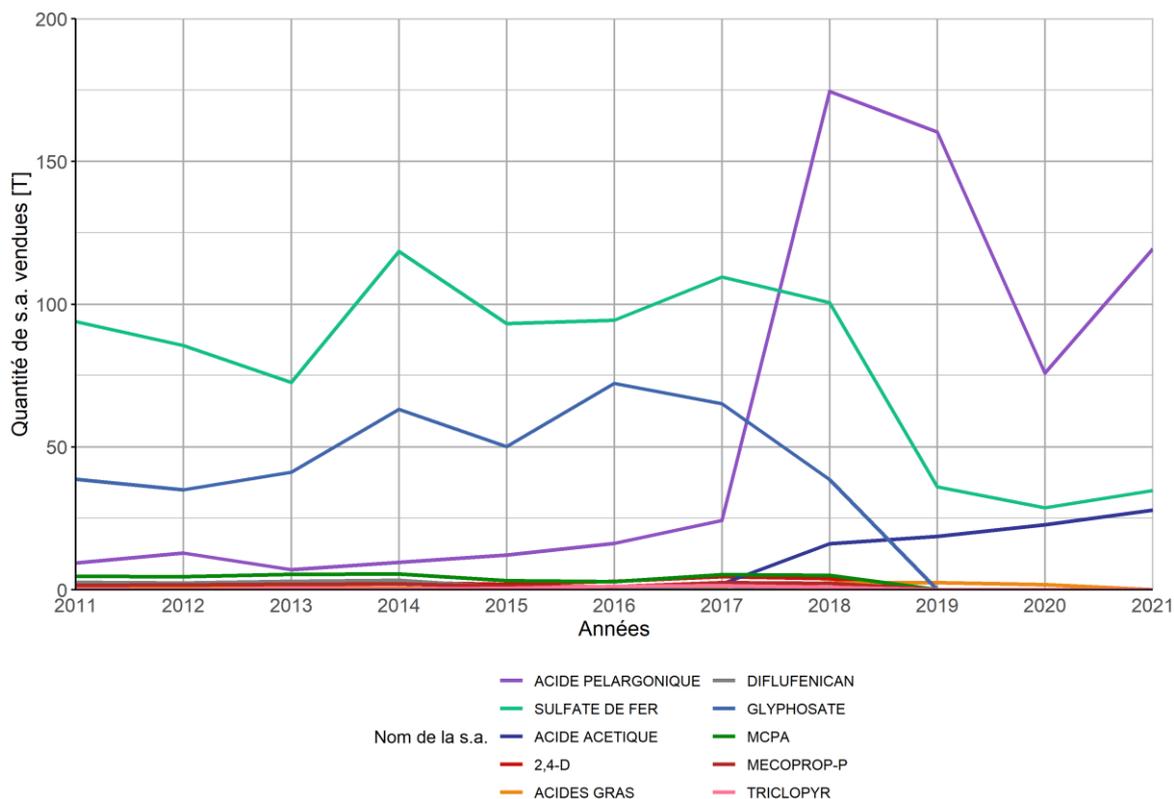


Figure 49 : Évolution des ventes nationales (en tonnes) des s.a. incluses dans le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » pour les utilisateurs non professionnels entre 2011 et 2021⁶⁴

À l'analyse de la Figure 49, les s.a. les plus vendues pour ce grand groupe ces dernières années sont :

1. L'acide pélargonique : L'acide pélargonique est un acide gras naturellement sécrété par *Pelargonium* (Géranium), d'où il tire son nom. Il est également appelé acide nonanoïque, et peut aussi être produit par le biais de la chimie « verte » à partir d'huile de colza. Il possède des propriétés à fois herbicides et antimousses. À ce jour, son mode d'action et son risque de résistance sont inconnus. Contrairement au glyphosate qui est un herbicide systémique total, l'acide pélargonique est un herbicide de contact total qui atteint les parties aériennes du végétal (action foliaire) sans toucher la racine. Les premières ventes d'acide pélargonique aux utilisateurs non professionnels ont été observées en 2005, avec 2 tonnes de substances actives vendues. Ensuite, entre 2010 et 2017, les quantités vendues de cette substance active présentent une tendance à la hausse, passant de 6 tonnes en 2010 à 24 tonnes en 2017 (à l'exception des années 2013 et 2014 où une baisse est observée). Après une hausse fulgurante en 2018⁶⁵ (24,2 tonnes vendues en 2017 versus 174,5 tonnes en 2018)⁶⁶, les ventes d'acide pélargonique chez les utilisateurs non professionnels diminuent fortement entre 2018 et 2020 (75,9 tonnes), soit une baisse de 56,9%. Les ventes d'acide pélargonique augmentent entre 2020 et 2021 pour atteindre 119 tonnes. L'acide pélargonique reste la substance active la plus vendue du groupe des herbicides pour les utilisateurs non professionnels entre 2018 et 2021 ;

⁶⁴ Seules les 10 s.a. du grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » les plus vendues au cours de la période 2011-2021 ont été représentées afin d'assurer la lisibilité.

⁶⁵ Cette hausse est principalement motivée par l'interdiction du glyphosate par les amateurs en 2018 (ASBL Corder 2022a).

⁶⁶ Voir rapport précédent CORDER (2022a)

2. Le sulfate de fer : après une forte diminution des ventes de sulfate de fer entre 1995 et 2010, passant ainsi de 1.145 tonnes à 29 tonnes, les ventes oscillent entre 2011 et 2018 entre 73 (2013) et 118 tonnes (2014). Une baisse des ventes est observée entre 2018 et 2019, puis une relative stabilité jusque 2021 (35 tonnes vendues). Le sulfate de fer est la deuxième substance active la plus vendue aux utilisateurs non professionnels entre 2018 et 2021 ;
3. L'acide acétique : L'acide acétique est une molécule qui, dans le cas des produits commerciaux mis sur le marché en tant qu'herbicides, est issu de la chimie de synthèse. Tout comme pour l'acide pélagronique, les produits contenant de l'acide acétique n'ont pas de rémanence et n'empêchent pas la germination des graines, ce qui signifie que traiter une surface sur laquelle des adventices ne sont pas présentes est inutile. Les quantités vendues ont augmenté progressivement entre 2011 et 2021, passant de 8 kg en 2011 à 16,1 tonnes en 2018 et 28 tonnes en 2021. En 2014 cependant, un léger pic est observable passant de 74 kg (2013) à 2,8 tonnes (2014) puis 348 kg (2015). L'acide acétique est la troisième substance active la plus vendue au sein des herbicides chez les utilisateurs non professionnels entre 2019 et 2021 ;
4. Le glyphosate : les herbicides « synthétiques totaux » – parmi lesquels figurent les produits à base de glyphosate – sont interdits de vente et d'utilisation depuis le 6 octobre 2018 pour les particuliers en Belgique par arrêté royal (AR du 16 septembre 2018)⁶⁷, ce qui explique la chute des ventes de glyphosate observée. Cette chute peut expliquer l'augmentation des ventes de l'acide pélagronique et, dans une moindre mesure, de l'acide acétique ;
5. Les chlorates : les chlorates reprennent majoritairement le chlorate de soude, dont la chute des ventes entre 1995 et 2010 est expliquée au point 3.1.4.2. de ce rapport.

C. Autres produits phytopharmaceutiques et molluscicides

Le grand groupe « Autres produits phytopharmaceutiques » est le deuxième grand groupe pour lequel les quantités de substances actives vendues sont les plus élevées après le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » pour la période allant de 2018 à 2020 chez les utilisateurs non professionnels. Depuis 2005, la substance active la plus vendue au sein de ce groupe est l'huile de colza⁶⁸, c'est également la seule s.a. vendue aux utilisateurs non professionnels sur le marché belge représentante de ce grand groupe depuis 2013. L'huile de colza vendue en tant que s.a. dans des PPP est utilisée comme insecticide/acaricide, bien qu'elle fasse partie du grand groupe « autres produits phytopharmaceutiques » dans le règlement européen 1107/2009. Le lecteur est également invité à noter que l'huile de colza sous forme estérifiée peut également être disponible sur le marché en tant qu'additif. Ces quantités ne sont pas reprises dans cette étude, suite au respect du retrait des produits « Additifs » (voir point 2.2.).

⁶⁷ Source : [Comité régional PHYTO | ASBL CORDER](#) Article : De nouveaux herbicides pour les particuliers (16/05/2019)

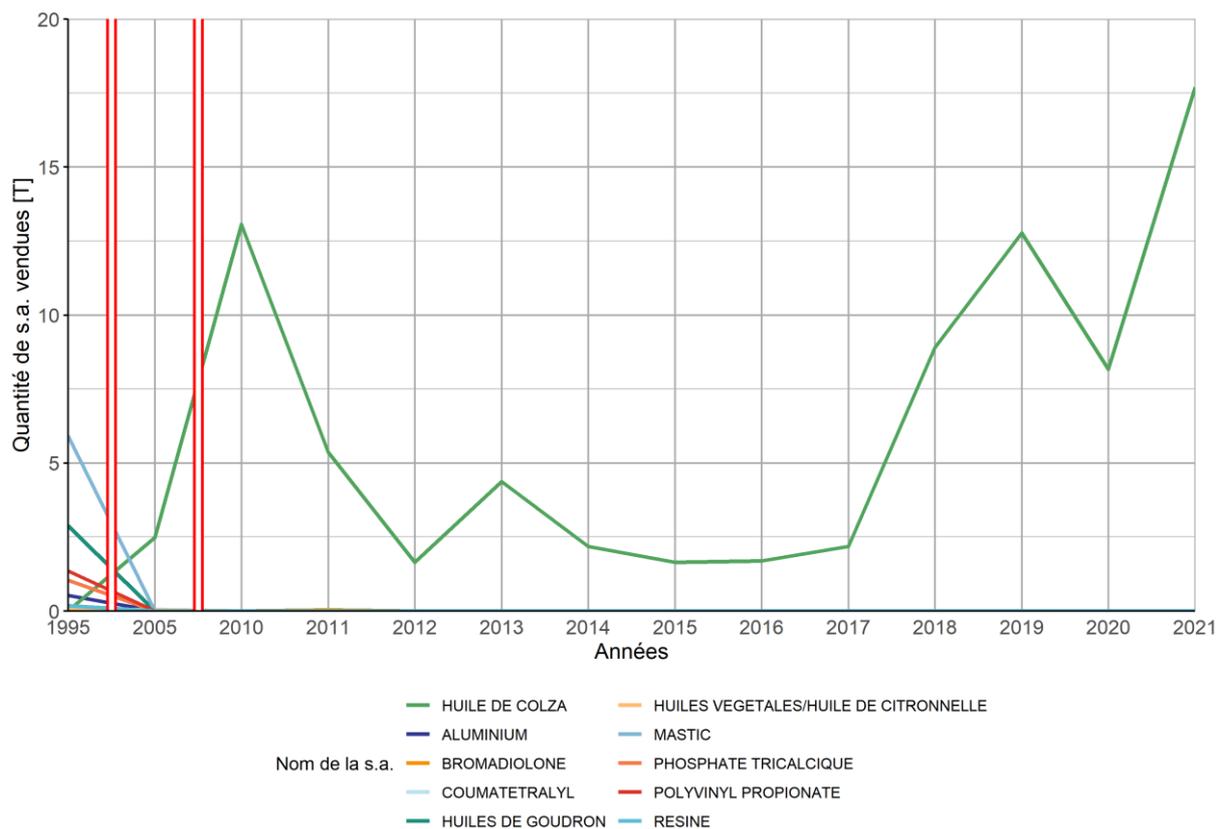


Figure 50 : Évolution des ventes nationales (en tonnes) des s.a. incluses dans le grand groupe « Autres produits phytopharmaceutiques » pour les utilisateurs non professionnels entre 1995 et 2021⁶⁹

Sur la Figure 50, on observe que les ventes d’huile de colza présentent un pic en 2010 à 13 tonnes avant de redescendre à 5 tonnes en 2011 puis à 2 tonnes en 2012. Les quantités vendues sont relativement stables entre 2012 et 2017, à l’exception de l’année 2013. En 2018, les ventes d’huile de colza augmentent, de même qu’en 2019 (13 tonnes) ; elles diminuent légèrement en 2020 (8 tonnes) et réaugmentent fortement en 2021 passant ainsi à 18 tonnes vendues, soit le point le plus haut observé sur la série temporelle.

Pour les molluscicides, le métaldéhyde est la substance active la plus vendue auprès des utilisateurs non professionnels depuis 1995. Pour rappel, cette substance possède une action attractive spéciale sur les limaces. La tendance à la baisse au niveau des ventes de cette substance observée à partir de 2015 (17,5 tonnes vendues) se poursuit en 2019 et 2020 avec un total de 4,6 tonnes et 1,6 tonne vendue respectivement. Une légère augmentation des ventes est observable en 2021 avec 3,1 tonnes vendues. Elle peut être expliquée par les conditions climatiques humides de cette année. La deuxième s.a. la plus vendue est le phosphate ferrique. Le phosphate ferrique est autorisé en agriculture biologique⁷⁰ et son action sur les limaces est plus lente et moins visible (les limaces s’enterrent avant de mourir) que celle

⁶⁹ Seules les 10 s.a. du grand groupe « Autres produits phytopharmaceutiques » les plus vendues au cours de la période 1995-2021 ont été représentées afin d’assurer la lisibilité. Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009

⁷⁰ Source : <https://fytoweb.be/fr/produits-phytopharmaceutiques/produits-specifiques/biopesticides/agriculture-biologique>

du métaldéhyde⁷¹. Entre 2014 et 2018, une augmentation croissante des quantités vendues était observée avec un maximum de 1,7 tonne vendue en 2018. En 2019, les quantités vendues diminuent passant à 851 kg en 2019, et restent stables jusqu'en 2021 (751 kg).

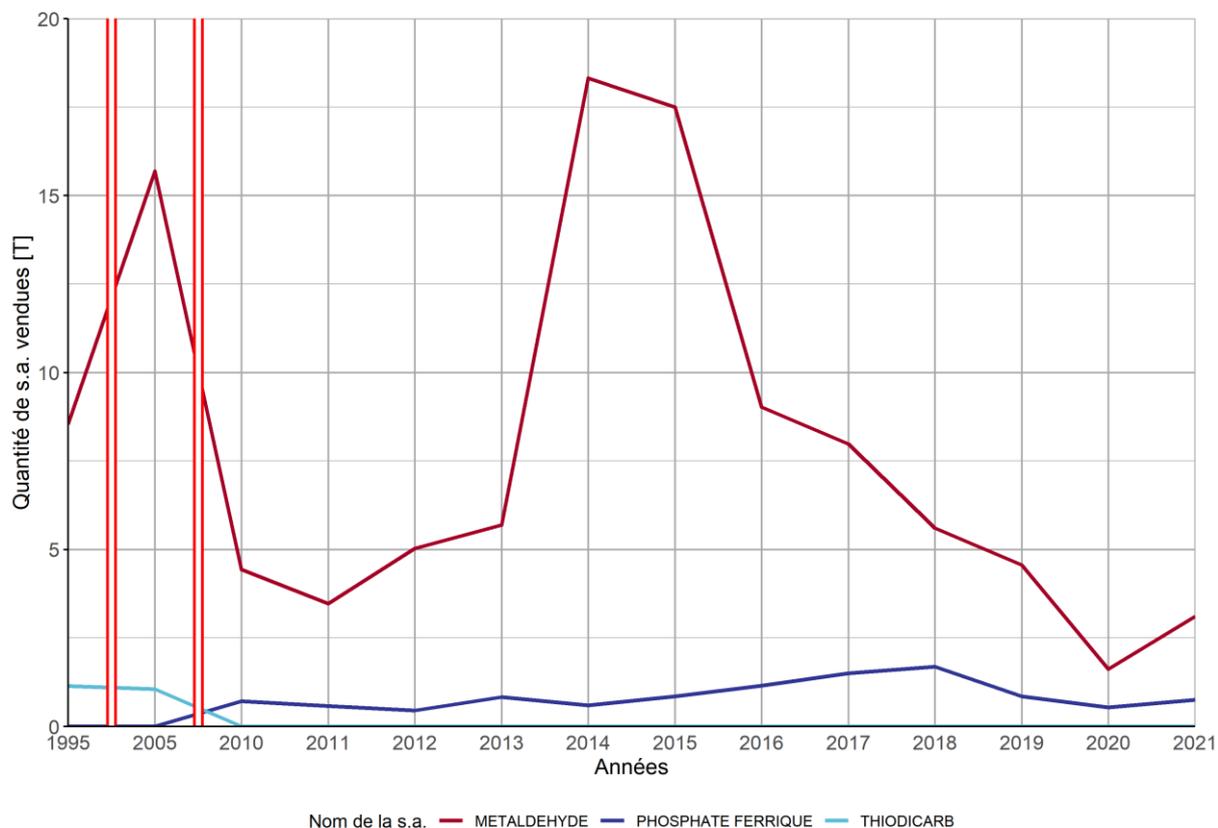


Figure 51 : Évolution des ventes nationales des s.a. (en tonnes) incluses dans le grand groupe « Molluscicide » pour les utilisateurs non professionnels entre 1995 et 2021⁷²

⁷¹ Source : <https://www.arvalis.fr/infos-techniques/connaitre-et-reconnaitre-les-limaces>

⁷² Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009

3.1.5.3. Évolution des quantités de substances actives vendues en Belgique par type de grand groupe de substances actives pour les années 1995, 2005 et de 2010 à 2020 pour les utilisateurs professionnels

A. Fongicides et bactéricides

La Figure 52 présente l'évolution de la quantité de fongicides et bactéricides vendus en Belgique entre 1995 et 2021 pour les utilisateurs professionnels.

Les conclusions concernant les quantités de substances actives vendues pour le grand groupe « Fongicides et bactéricides » aux utilisateurs professionnels entre les années 1995 et 2021 sont analogues à celles émises au point 3.1.5.1. A concernant l'ensemble des utilisateurs.

Plus précisément, l'impact des ventes de mancozèbe et de propamocarbe sur la tendance générale des ventes de fongicides et bactéricides aux utilisateurs professionnels est illustré à la Figure 53.

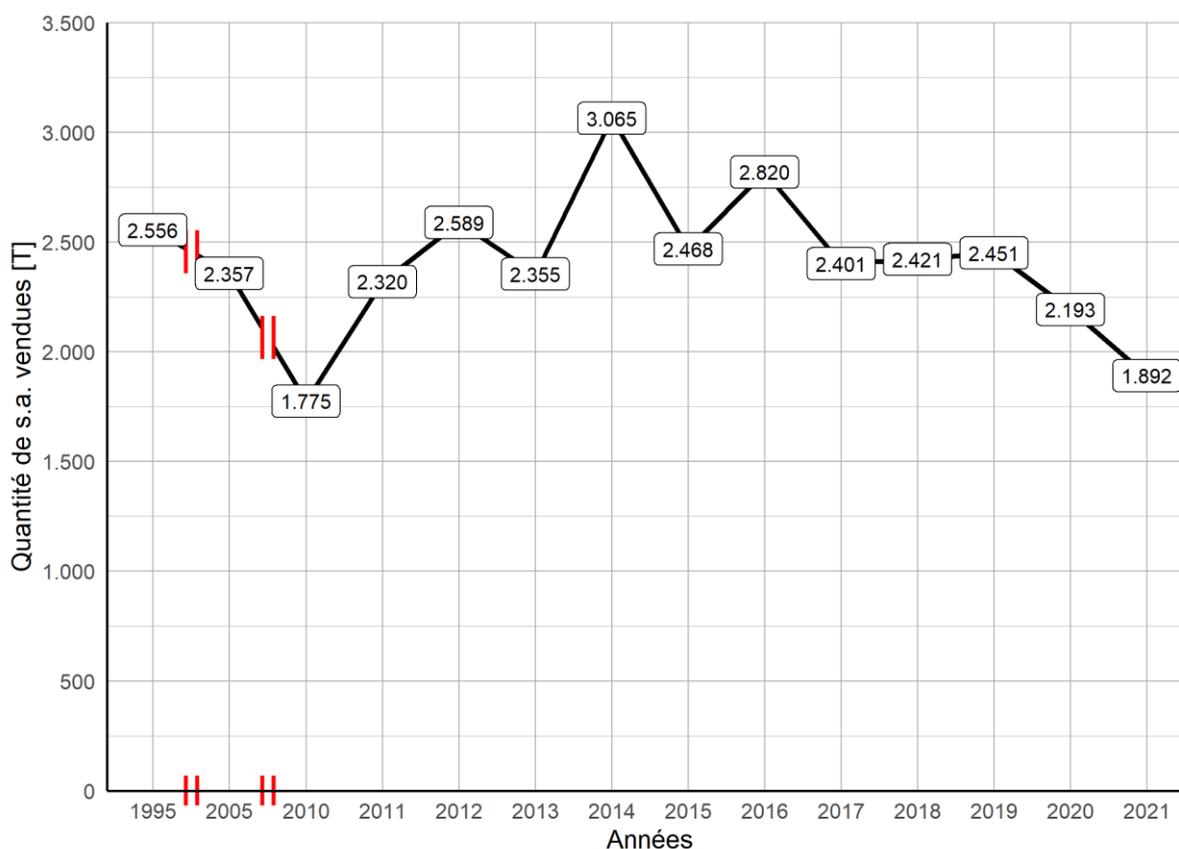


Figure 52 : Évolution de la quantité de fongicides et bactéricides vendus en Belgique (en tonnes) entre 1995 et 2021 pour les utilisateurs professionnels⁷³

⁷³ Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009

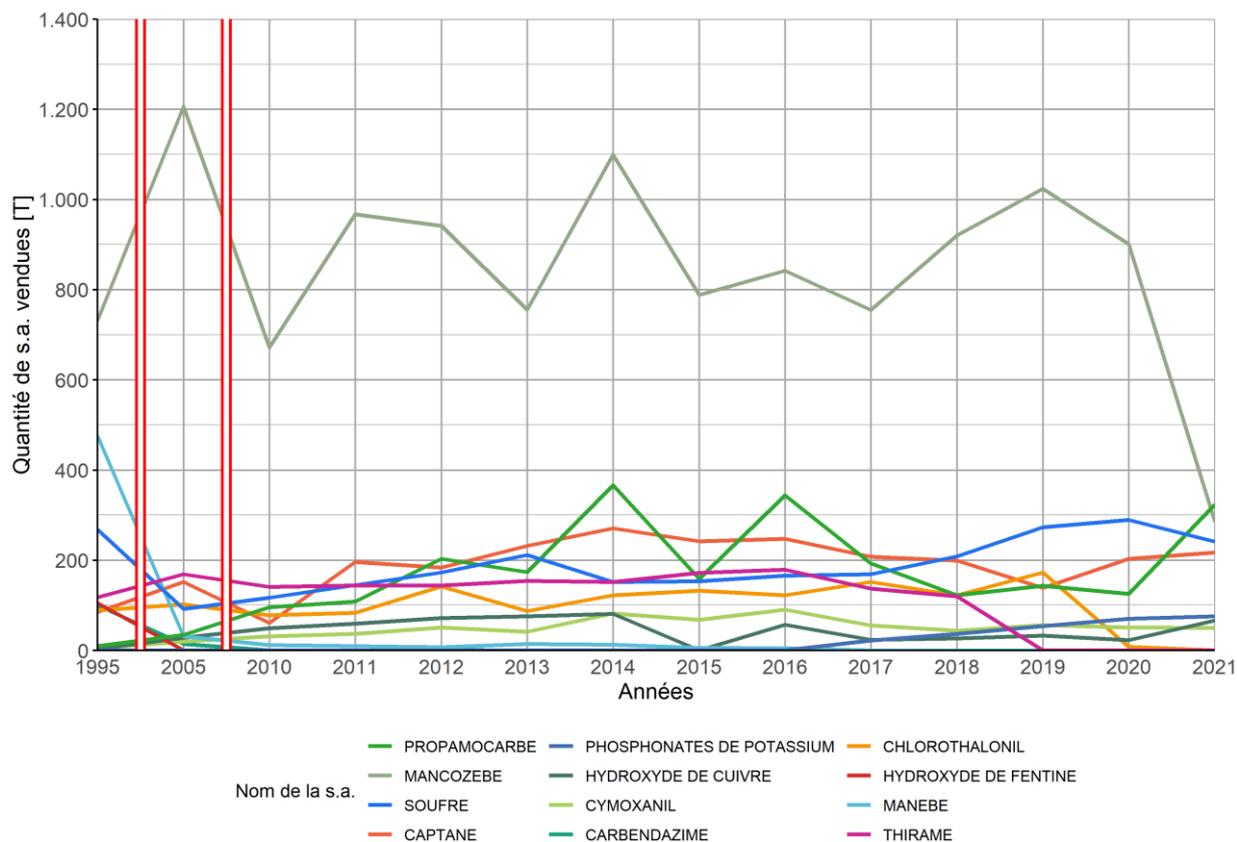


Figure 53 : Évolution des ventes nationales (en tonnes) des s.a. incluses dans le grand groupe « Fongicides et bactéricides » pour les utilisateurs professionnels entre 1995 et 2021⁷⁴

En agriculture conventionnelle, le propamocarbe et le mancozèbe font partie des s.a. les plus utilisées dans les cultures de pommes de terre de conservation en Wallonie, notamment pour lutter contre l'agent pathogène responsable du mildiou, *Phytophthora infestans*. Des conditions humides en début de saison culturale peuvent provoquer l'apparition de premiers cas de mildiou et occasionner par la suite une forte pression de maladie tout au long de la saison qui justifie une utilisation plus intense de PPP. Malgré la quasi-stabilité des superficies consacrées aux cultures de pommes de terre entre 2018 et 2019, les quantités de mancozèbe vendues ont augmenté entre 2018 et 2019, passant de 920 tonnes en 2018 à 1.024 tonnes en 2019. Une chute est ensuite observable en 2021 avec 285 tonnes vendues. Le mancozèbe a été la s.a. la plus vendue appartenant au grand groupe des « Fongicides et bactéricides » depuis 1995. En 2021 cependant, les ventes de mancozèbe sont plus faibles que celles du propamocarbe.

Les quantités de propamocarbe vendues augmentent progressivement jusqu'à atteindre un premier pic en 2014 et un second en 2016 (respectivement 366 tonnes et 344 tonnes vendues) pour ensuite rester relativement stables entre 2017 et 2020 (125 tonnes vendues en 2020). Une augmentation des ventes de +158,4% est observée en 2021 (323 tonnes vendues en 2021). En 2021, le propamocarbe est la substance active la plus vendue aux utilisateurs professionnels du grand groupe des « Fongicides et bactéricides ».

Concernant le soufre, une augmentation progressive des quantités vendues aux utilisateurs professionnels s'observe entre 2017 et 2020 : 169 tonnes en 2017, 208 tonnes en 2018, 273 tonnes en

⁷⁴ Seules les 12 s.a. les plus vendues du grand groupe « Fongicides et bactéricides » au cours de la période 1995-2021 ont été représentées sur la figure afin d'assurer la lisibilité de celle-ci. Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009

2019 et 289 tonnes vendues en 2020. Une réduction des ventes est observée en 2021 passant à 241 tonnes. Cette substance, autorisée en agriculture biologique, est utilisée pour lutter contre les agents fongiques dans de nombreuses cultures, notamment les vergers, les vignes, les céréales à grains, les fruits et les légumes.

Enfin, concernant le captane, après une diminution entre 2017 et 2019 (208 tonnes vendues en 2017, 199 tonnes en 2018 et 138 tonnes en 2019), une hausse relativement importante des ventes de captane est observée entre 2019 et 2021 (+57%). En 2021, les quantités vendues s'élèvent à 217 tonnes.

B. Herbicides, défanants et agents antimousse

La Figure 54 montre l'évolution des ventes nationales de substances actives du grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » pour les utilisateurs professionnels entre 1995 et 2021.

Une diminution de la quantité de substances actives vendue pour le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » est constatée entre 1995 et 2010 (-57%) pour les utilisateurs professionnels. Hormis les éléments émis au point 3.1.5.2. B concernant le chlorate de soude, substance active exclusivement autorisée pour les utilisateurs non professionnels, les conclusions formulées dans ce même point sont identiques pour les utilisateurs professionnels. Entre 2010 et 2012, les quantités de substances actives vendues au sein de ce grand groupe augmentent de 38% pour les utilisateurs professionnels, passant de 1.844 tonnes à 2.549 tonnes, elles diminuent ensuite progressivement jusqu'en 2016 (2.064 tonnes).



Figure 54 : Évolution des ventes nationales (en tonnes) de s.a. du grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » pour les utilisateurs professionnels entre 1995 et 2021⁷⁵

⁷⁵ Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009

Après une augmentation entre 2016 et 2018 (2.302 tonnes), les quantités d’herbicides, de défanants et d’agents antimousse vendues ont diminué entre 2018 et 2020 (-20,7 %), passant de 2.302 tonnes en 2018 à 2.111 tonnes en 2019, et 1.794 tonnes en 2020. Les quantités vendues en 2020 représentent les quantités le plus faibles enregistrées depuis 1995 chez les utilisateurs professionnels. L’année 2020 se présente comme l’année la plus chaude depuis les observations de l’IRM en 1833⁷⁶ et par un printemps particulièrement sec. Ces conditions peuvent expliquer en partie la baisse des ventes d’herbicides car la plupart des adventices monocotylées sont peu adaptées à ces conditions⁷⁷. En 2021, une augmentation des ventes est observée atteignant 2.096 tonnes vendues.

La Figure 55 illustre l’évolution des ventes nationales des différentes substances actives incluses dans le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » pour les utilisateurs professionnels entre 1995 et 2021.

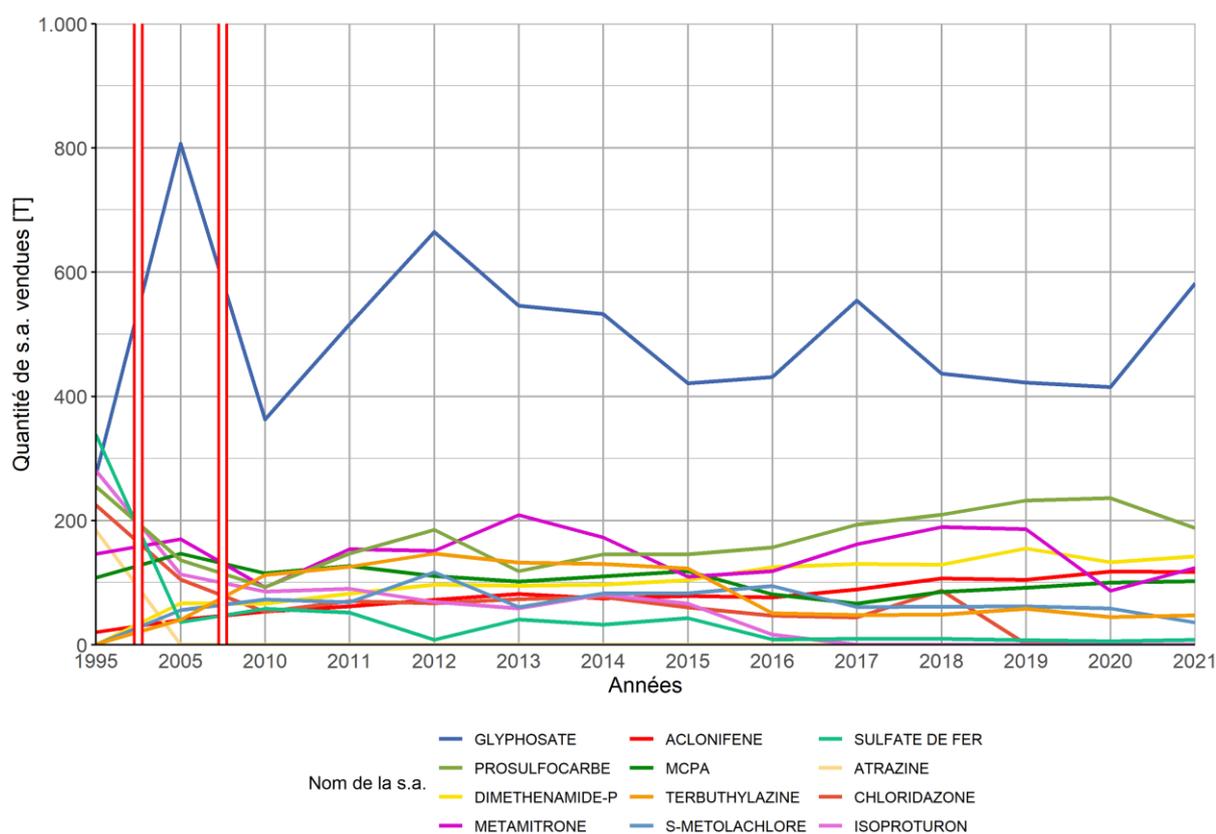


Figure 55 : Évolution des ventes nationales des s.a. (en tonnes) incluses dans le grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » pour les utilisateurs professionnels entre 1995 et 2021⁷⁸

À l’observation de la Figure 55, les s.a. les plus vendues pour ce grand groupe au cours des dernières années sont similaires aux évolutions des ventes tout utilisateurs confondus. Des informations sur les

⁷⁶ Voir bilan climatique 2020 :

https://www.meteo.be/resources/climatology/pdf/bilan_climatologique_annuel_2020.pdf

⁷⁷ Voir : <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2020.556972/full>

⁷⁸ Seules les 12 substances actives du grand groupe « Herbicides, défanants et agents antimousse » les plus vendues au cours de la période 1995 – 2021 ont été représentées sur la figure afin d’assurer la lisibilité de celle-ci. Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009

usages spécifiques au secteur professionnel des s.a. les plus représentatives est malgré tout détaillé ci-dessous :

1. Le glyphosate : vraisemblablement, une part importante du glyphosate vendu aux utilisateurs professionnels en Belgique est destinée au secteur agricole. Au sein de ce secteur, les produits à base de glyphosate sont principalement utilisés pour la destruction de couverts végétaux en sortie d'hiver. Cette destruction de couverts tels que des cultures intermédiaires pièges à nitrates (CIPAN) ou des couvertures hivernales est notamment conditionnée par la persistance de températures gélives. Bien que les ventes de glyphosate dans le secteur agricole pourraient a priori dépendre de la rigueur de l'hiver et des températures moyennes des mois d'hiver (janvier, février et mars), aucune corrélation significative (pour une confiance de 95%) n'a pu être mise en évidence entre ces facteurs ;
2. Le prosulfocarbe : les quantités vendues de prosulfocarbe aux utilisateurs professionnels ont augmenté progressivement entre 2013 et 2020 avant de diminuer en 2021, passant de 236 tonnes en 2020 à 188 tonnes en 2021. Au sein des utilisateurs professionnels, cette substance est la deuxième s.a. la plus vendue depuis 2015. Le prosulfocarbe est un herbicide utilisé en pré-émergence, notamment en culture de pommes de terre, carottes, céréales. Cette substance active a fait l'objet de discussion autour des effets des brumes de pulvérisation brûlant ainsi les cultures adjacentes. Cette problématique pourrait justifier la baisse des ventes observée en 2021⁷⁹.

C. Autres produits phytopharmaceutiques et molluscicides

La Figure 56 montre l'évolution des ventes nationales des différentes substances actives incluses dans le groupe des « Autres produits phytopharmaceutiques » pour les utilisateurs professionnels entre 1995 et 2021.

Le silicate d'aluminium (kaolin) était la substance active la plus vendue en 2021 au sein du groupe des « Autres produits phytopharmaceutiques » chez les utilisateurs professionnels (161 tonnes). Les quantités vendues de cette s.a. tendent à augmenter depuis 2011 (3,6 tonnes vendues), malgré une diminution en 2014 et 2020. Cette substance active est utilisée comme répulsif pour lutter contre le psylle du poirier et en vigne contre *Drosophila suzukii*.

Concernant le métam-sodium, les quantités vendues sont restées relativement stables entre 1995 et 2015, et ont été en baisse constante de 2015 à 2020 (à l'exception de 2017). En 2018, elles s'élevaient à 92 tonnes, contre 75 tonnes en 2019 et 31 tonnes en 2020. Les quantités vendues augmentent ensuite passant à 57 tonnes vendues en 2021, n'atteignant cependant pas les quantités vendues précédemment. Le métam-sodium est un désinfectant du sol qui nécessite la plus grande prudence par les utilisateurs professionnels et le port d'un équipement de protection complet (masque, gants...). La baisse observée peut s'expliquer par le fait qu'à partir de novembre 2015, une phytolice Ps est requise pour l'application des produits commerciaux à base de métam-sodium autorisés sur le marché belge. Pour rappel, la phytolice Ps est nécessaire aux utilisateurs de produits à usage professionnel dont l'acte d'autorisation indique que seules les personnes possédant ce type de phytolice peuvent utiliser le produit (il s'agit de produits qui présentent un risque supérieur pour la santé et l'environnement). Cette condition est toujours mentionnée sur l'acte d'autorisation du produit concerné.

⁷⁹ Source : <https://www.corder.be/fr/news/restrictions-dusage-des-ppp-base-de-prosulfocarbe>

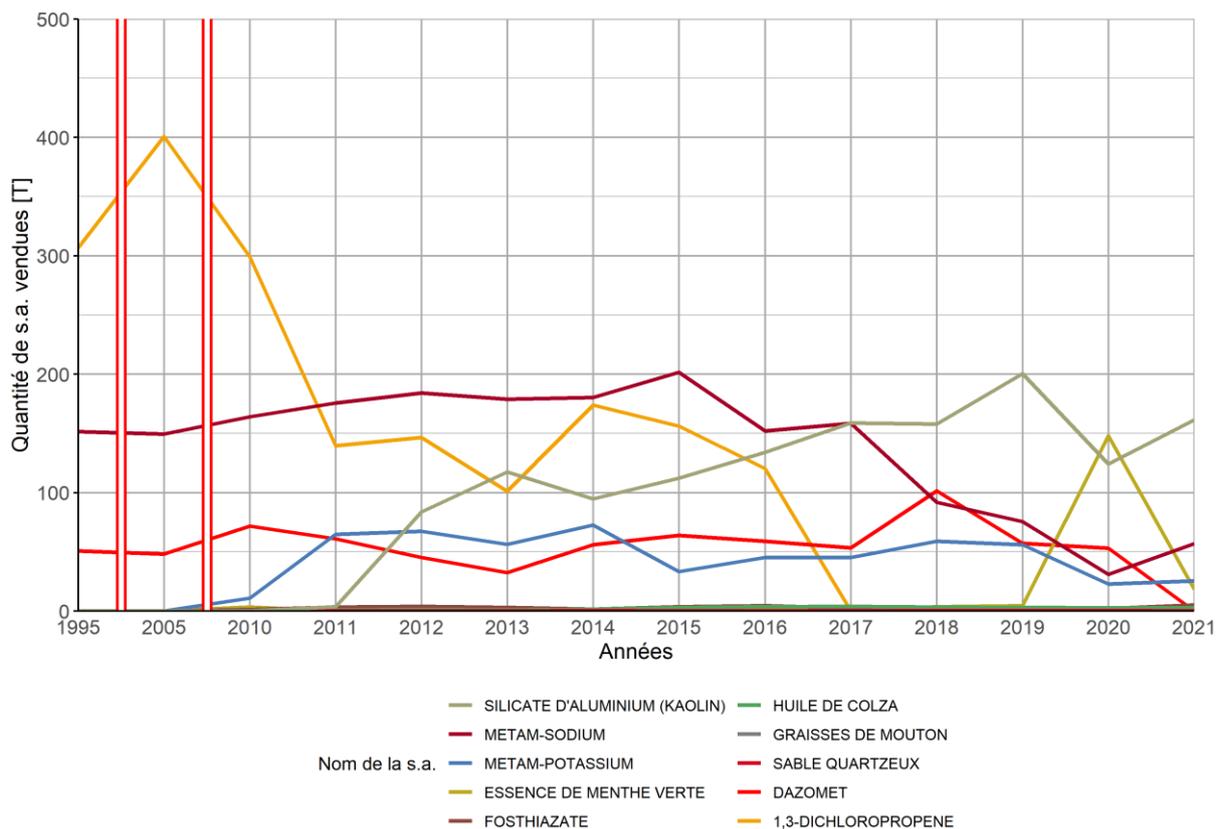


Figure 56 : Évolution des ventes nationales des s.a. (en tonnes) incluses dans le grand groupe « Autres produits phytopharmaceutiques » pour les utilisateurs professionnels entre 1995 et 2021⁸⁰

En 2020, l'essence de menthe verte était la substance active du groupe des « Autres produits phytopharmaceutiques » la plus vendue chez les utilisateurs professionnels (148 tonnes vendues), alors que les quantités vendues entre 2017 et 2019 étaient très faibles (0,5 tonne en 2017, 3,5 tonnes en 2018 et 4,3 tonnes en 2019). En 2021, les ventes d'essence de menthe verte diminuent à nouveau à 18,3 tonnes. L'essence de menthe verte est utilisée principalement comme anti-germe dans les hangars de pommes de terre. En 2019, le chlorprophame, principal anti-germinatif utilisé en pommes de terre, fut retiré du marché, favorisant ainsi les achats de s.a. alternatives, comme l'éthylène, le 1,4-diméthylnaphtalène et l'essence de menthe verte. Cette dernière s'est imposée en 2020 car des installations spéciales doivent être aménagées pour l'utilisation de l'éthylène, et car l'efficacité du 1,4-diméthylnaphtalène n'étaient pas encore suffisamment connue auprès du secteur. En 2021, les effets de l'éthylène comme anti-germinatif étaient mieux connus et des hangars ont été équipés pour son utilisation. Par ailleurs, alors que l'année 2020 fut une année chaude lors de laquelle il a pu être observé une germination des pommes de terre très hâtive, 2021 au contraire présentait des conditions humides, favorisant la conservation et réduisant ainsi le recours aux anti-germinatifs cette année. Les conditions climatiques, combinées au retrait du chlorprophame et à l'arrivée de l'huile essentielle d'orange sur le marché belge, ainsi que les potentiels stocks restant de 2020, pourrait expliquer la chute de ventes de l'essence de menthe verte observée en 2021.⁸¹

⁸⁰ Seules les 10 substances actives du grand groupe « Autres produits phytopharmaceutiques » ayant été le plus vendues au cours de la période 1995-2021 ont été représentées sur la figure afin d'assurer la lisibilité de celle-ci. Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009

⁸¹ Propos recueillis de Dominique Florins (FIWAP)

3.2. Les agents de biocontrôle⁸²

3.2.1. Les micro-organismes

Les biopesticides à base de micro-organismes ont été, lors de leurs premières années de mise sur le marché⁸³, considérés comme des produits de niche. Cependant, leur manque d'efficacité, leurs performances inconstantes dans les cultures et leur coût élevé freinaient leur développement. Au cours des années 2000, les avancées technologiques et la prise en compte des enjeux environnementaux ont induit un développement croissant de ce type de produits⁸⁴. En outre, ces substances bénéficient d'une homologation parfois plus rapide pour la mise sur le marché⁸⁵ et représentent une alternative aux molécules de synthèse. Néanmoins, la vente totale de ce type de substance reste largement marginale en comparaison des ventes de substance active de synthèse.

3.2.1.1. Les bactéries

Les bactéries vendues sur le marché belge pour les années 1995, 2005 et pour la période allant de 2010 à 2021 sont les suivantes :

- *Bacillus amyloliquefaciens subsp. Plantarum* D747 ;
- *Bacillus subtilis* souche QST 713 ;
- *Bacillus thuringiensis subsp. israelensis* (AM65-52) ;
- *Bacillus thuringiensis subsp. aizawai* (ABTS-1857 ET GC-91) ;
- *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* (ABTS 351, PB54, SA11, SA12 et EG 2348) ;
- *Pseudomonas chlororaphis* souche MA 342 ;
- *Streptomyces* K61 (précédemment *Streptomyces griseoviridis*).

La Figure 57 et la Figure 58 illustrent l'évolution de la quantité vendue (en UFC) de bactéries contenues dans les biopesticides pour les années 1995, 2005, et la période allant de 2010 à 2021.

⁸² Les graphiques et données présentés ci-dessous pour la série temporelle allant de 1995 à 2020 ont été réévalués par rapport aux rapports précédents suite à de nouvelles informations relatives aux concentrations en UFC des produits

⁸³ Les premières ventes de microorganismes recensées en Belgique datent du début des années 1980

⁸⁴ Glare et al., 2012

⁸⁵ Source : <https://fytoweb.be/fr/produits-phytopharmaceutiques/produits-specifiques/biopesticides/autorisation-biopesticides>

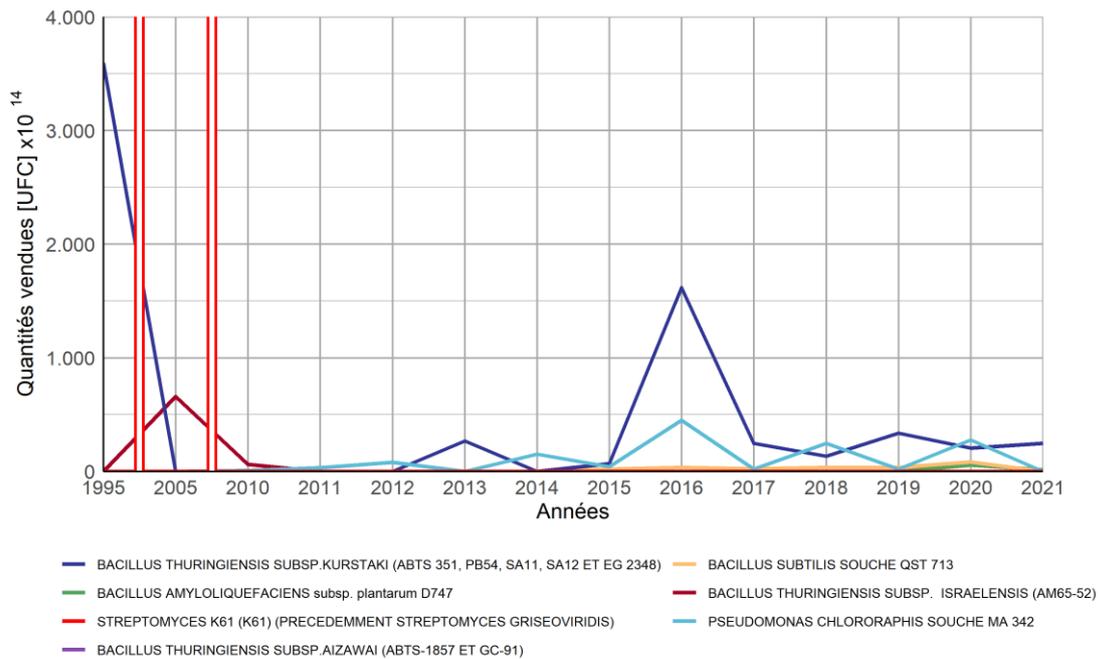


Figure 57 : Évolution de la quantité vendue (en UFC) de bactéries pour les années 1995, 2005 et la période allant de 2010 à 2021⁸⁶

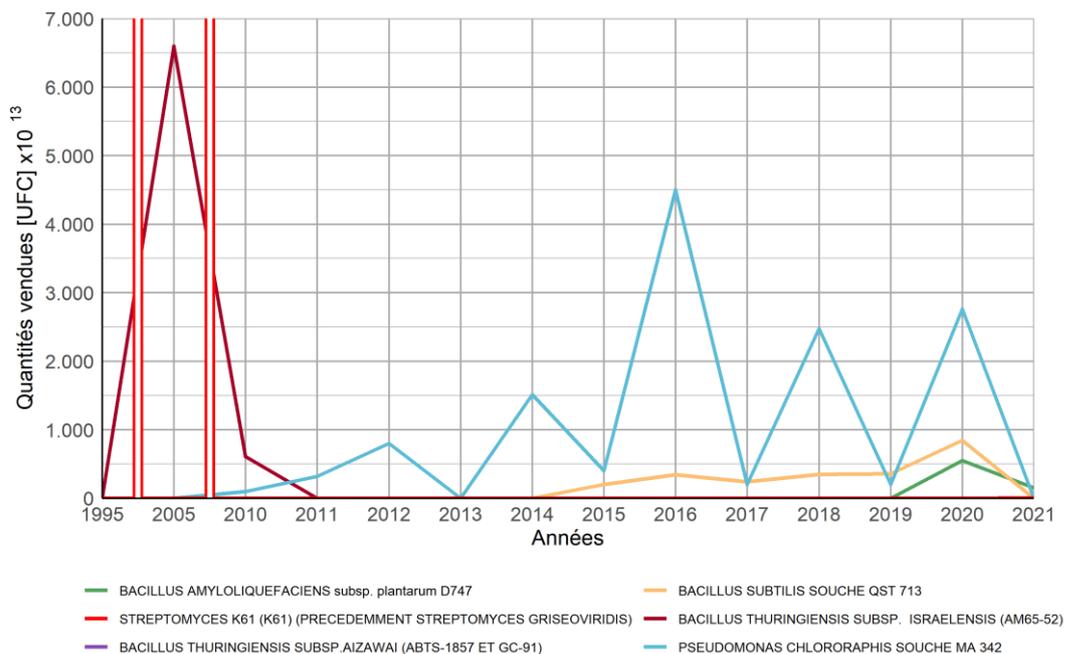


Figure 58 : Évolution de la quantité vendue (en UFC) de bactéries pour les années 1995, 2005 et la période allant de 2010 à 2021 (sans *Bacillus thuringiensis subsp. kurstaki* (ABTS 351, PB54, SA11, SA12 ET EG 2348))⁸⁷

⁸⁶ Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009

⁸⁷ Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009

Bacillus thuringiensis subsp.kurstaki (ABTS 351, PB54, SA11, SA12 et EG 2348) est une bactérie appartenant au grand groupe de s.a. « Insecticides et acaricides » dans le Règlement (UE) n°2017/269⁸⁸. Elle est autorisée sur un grand nombre de cultures afin de lutter contre des ravageurs tels que les chenilles défoliatrices, le carpocapse des pommes et des poires, les hyponomeutes, le bombyx, chéimatobie brumeuse et la phalène défeuillante⁸⁹. Les quantités vendues de ce micro-organisme ont fortement fluctué au cours de la période 1995-2021 (voir Figure 57). *Bacillus thuringiensis subsp.kurstaki* représentait l'une des deux bactéries les plus vendues sur le marché belge en terme d'unité normalisée UFC depuis 2015. Deux pics sont observés en 1995 et 2016 avec respectivement 3.59×10^{17} UFC et 1.61×10^{17} UFC. Entre 2017 et 2021, les quantités vendues restent stables avec en moyenne 2.34×10^{16} UFC vendus. En 2021, cette substance reste la plus vendue sur le marché avec un total de 2.45×10^{16} UFC vendus.

Concernant les autres bactéries (voir Figure 58) :

1. *Bacillus subtilis* souche QST 713⁹⁰ appartient au grand groupe de s.a. « Fongicides et bactéricides » dans le Règlement (UE) n°2017/269⁹¹. Il est autorisé sur 93 cultures en 2023 (contre 171 cultures en 2022⁹²) comme moyen de lutte contre, notamment, la pourriture grise en vergers, vigne, petits fruits⁹³, la fonte des semis en betteraves et cultures maraîchères ou encore la sclérotiniose en colza. Cette bactérie a été mise sur le marché le 27/03/2014. Entre sa mise sur le marché et 2020, les quantités vendues n'ont cessé d'augmenter (à l'exception de l'année 2017), pour atteindre un pic en 2020 avec un total de $8,42 \times 10^{15}$ UFC. Cette augmentation peut notamment s'expliquer par le retrait de s.a. ayant une action fongicide du marché comme le thirame en janvier 2019 (utilisé sur différentes cultures maraîchères) et l'époxiconazole en avril 2020. En 2021, aucun produit à base de ce microorganisme n'a été vendu.
2. Repris dans le grand groupe de s.a. « Fongicides et bactéricides » dans le Règlement (UE) n°2017/269⁹⁴, *Pseudomonas chlororaphis* souche MA 342 est autorisée⁹⁵ pour le traitement de semences de froment, seigle et triticales contre la fusariose, la septoriose de l'épi et la carie commune du blé. Cette bactérie connaît des ventes fluctuantes durant la période 2005-2021. La fluctuation des ventes pourrait s'expliquer, d'une part, par l'efficacité irrégulière de la bactérie contre la carie commune du blé⁹⁶ et contre *Microdochium* spp⁹⁷ et, d'autre part, par un taux d'infection variable

⁸⁸ [Règlement \(UE\) 2017/269 de la Commission du 16 février 2017 modifiant le règlement \(CE\) n° 1185/2009 du Parlement européen et du Conseil relatif aux statistiques sur les pesticides en ce qui concerne la liste des substances active](#)

⁸⁹ Date de consultation du site www.phytoweb.be: le 14 octobre 2021.

⁹⁰ Renommé *Bacillus amyloliquefaciens* strain QST 713

⁹¹ [Règlement \(UE\) 2017/269 de la Commission du 16 février 2017 modifiant le règlement \(CE\) n° 1185/2009 du Parlement européen et du Conseil relatif aux statistiques sur les pesticides en ce qui concerne la liste des substances active](#)

⁹² Date de consultation du site www.phytoweb.be: le 24 mars 2022.

⁹³ Fraisières, framboisiers, myrtilles, airelles, groseilliers, kiwaï.

⁹⁴ [Règlement \(UE\) 2017/269 de la Commission du 16 février 2017 modifiant le règlement \(CE\) n° 1185/2009 du Parlement européen et du Conseil relatif aux statistiques sur les pesticides en ce qui concerne la liste des substances active](#)

⁹⁵ Date de consultation du site www.phytoweb.be: le 15 octobre 2021.

⁹⁶ Source : <https://www.livre-blanc-cereales.be/thematiques/maladies/froment/thematiques-maladies-froment-carie/>

⁹⁷ Source : <https://www.livre-blanc-cereales.be/wp-content/uploads/2020/12/LivreBlanc-sept-2020.pdf>

des épis de céréales à grains en agriculture biologique par ces deux pathogènes. Ici aussi, aucun produit à base de ce microorganisme n'a été vendu en 2021.

Il est à noter que tous les biopesticides contenant des bactéries vendus entre 1995 et 2021 sont autorisés en Belgique en agriculture biologique conformément à l'annexe II du Règlement (CE) 889/2008⁹⁸ de la Commission du 5 septembre 2008 portant modalités d'application du Règlement (CE) n°834/2007⁹⁹ du Conseil relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques en ce qui concerne la production biologique, l'étiquetage et les contrôles.

3.2.1.2. Les champignons et les levures

Les champignons vendus sur le marché belge pour les années 1995, 2005 et pour la période allant de 2010 à 2021 sont les suivants :

- *Akanthomyces muscarius* souche Ve6 ;
- *Ampelomyces quisqualis* souche AQ10 ;
- *Aureobasidium pullulans* (souches DSM 14940 et DSM 14941) ;
- *Beauveria bassiana* (ATCC 74040 et GHA) ;
- *Candida oleophila* souche O ;
- *Coniothirium minitans* ;
- *Gliocaldium catenulatum* souche J144621 ;
- *Isaria fumosorosea* Apopka souche 97 (précédemment nommée *Paecilomyces fumosoroseus*) ;
- *Metarhizium anisopliae* var. *anisopliae* souche Bipesco 5F/52 ;
- *Paecilomyces fumosoroseus* souche FE9901 ;
- *Trichoderma asperellum* (souche T34) ;
- *Trichoderma atroviride* souche SC1 ;
- *Trichoderma harzanium* Rifai (T-22)(Item 908).

La Figure 59 illustre l'évolution de la quantité vendue (en UFC) de champignons et levures contenus dans les biopesticides pour les années 1995, 2005, et la période allant de 2010 à 2021.

⁹⁸ Source : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R0889&from=FR>

⁹⁹ Source : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007R0834&from=FR>

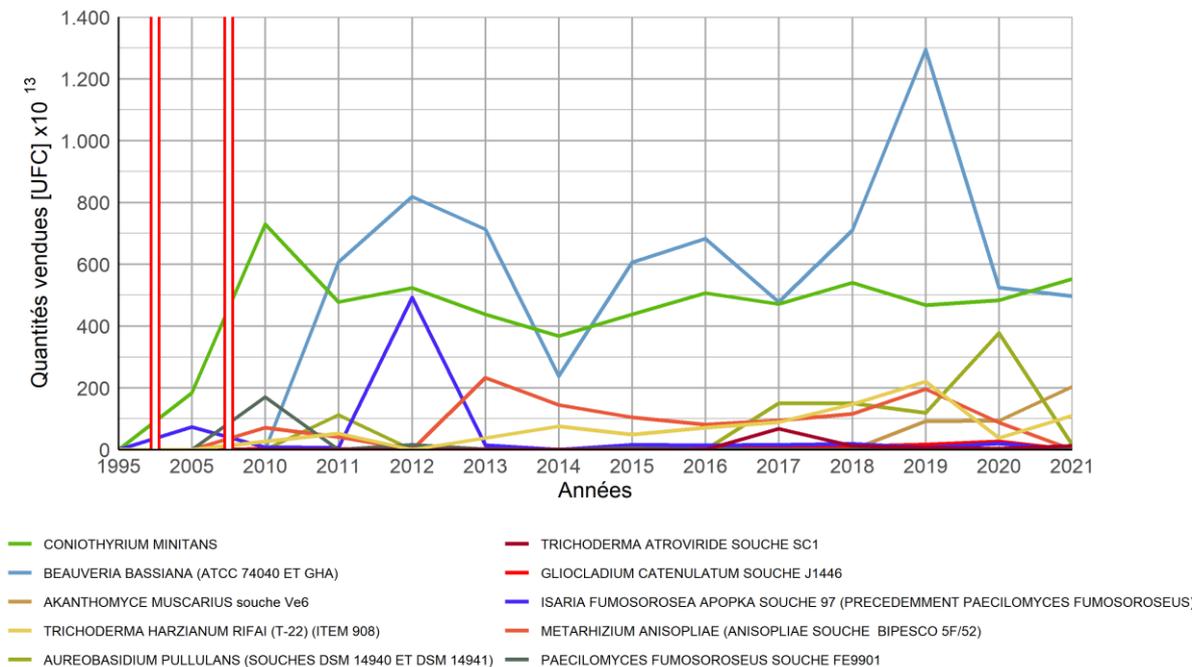


Figure 59 : Évolution de la quantité vendue (en UFC) de champignons et levures pour les années 1995 et 2005, et pour la période allant de 2010 à 2021¹⁰⁰

Depuis 2011, *Beauveria bassiana* (ATCC 74040 et GHA) est le micro-organisme d'origine fongique le plus vendu en moyenne sur toute la série temporelle. Ce dernier appartient au grand groupe de s.a. « Insecticides et acaricides ». Autorisé sur 57 cultures en 2023 (contre 61 en 2022), il est utilisé en culture maraîchère, petits fruits, plantes aromatiques et ornementales pour lutter contre les acariens tétranyques et les mouches blanches/aleurodes uniquement sous protection. En 2019, un pic est observé dans les quantités vendues ($1,29 \times 10^{16}$ UFC) qui peut être expliqué par une forte pression de mouches blanches dans les fraises, tomates, concombres, poivrons et aubergines sous protection¹⁰¹. En 2020 puis en 2021, les quantités vendues diminuent pour atteindre une valeur de $5,24$ et $4,97 \times 10^{15}$ UFC.

Coniothyrium minitans est le second micro-organisme fongique enregistrant le plus de vente sur la série temporelle depuis 2010. Il appartient au grand groupe « Fongicides et bactéricides » et est autorisé sur toutes les cultures en 2023 pour lutter contre la sclérotiniose. Les quantités vendues sont restées relativement stables depuis 2016 (autour de 5×10^{15} UFC). En 2021, elles s'élevaient à $5,53 \times 10^{15}$ UFC vendus.

Enfin, le troisième micro-organisme d'origine fongique enregistrant le plus de ventes en 2021 après *Beauveria bassiana* et *Coniothyrium minitans* est *Akanthomyce muscurius* (souche Ve06). Ce microorganisme est autorisé sur un total de 71 cultures, principalement sur cultures maraîchères et plantes ornementales pour lutter contre les pucerons, thrips et mouches blanches. Les quantités vendues en 2019 et 2020 (premières observations de ventes sur la série temporelle) sont stables : $9,25$ et $9,30 \times 10^{14}$ UFC respectivement. En 2021, une légère augmentation est enregistrée avec un total de $2,04 \times 10^{15}$ UFC vendu.

¹⁰⁰ Seuls les 10 micro-organismes de cette catégorie ayant été le plus vendus au cours de la période 1995-2020 ont été représentés sur la figure afin d'assurer la lisibilité de celle-ci. Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009

¹⁰¹ Source : <https://www.vlaanderen.be/publicaties/praktijkids-gewasbescherming>

Il est à noter que tous les biopesticides contenant des champignons ou levures vendus entre 1995 et 2020 sont autorisés en Belgique en agriculture biologique¹⁰².

3.2.1.3. Les virus

Les virus vendus sur le marché belge pour les années 1995, 2005 et pour la période allant de 2010 à 2021 sont les suivants :

- *Adoxophyes orana* GV souche BV-0001 ;
- Virus de la granulose de *Cydia pomonella* (CpGV) ;
- Virus de la mosaïque du pépino souche CH2 isolat 1906.

La Figure 60 et la Figure 61 ci-dessous illustrent l'évolution de la quantité vendue (en particules virales) de virus contenus dans les biopesticides pour l'année 1995, 2005, et la période allant de 2010 à 2021.

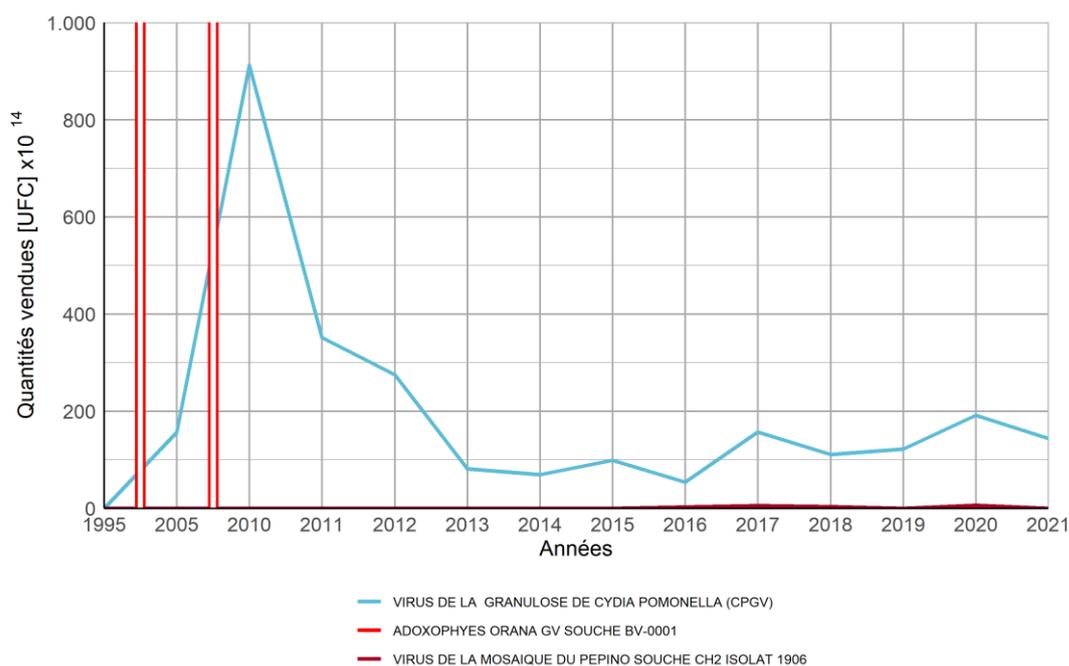


Figure 60 : Évolution de la quantité vendue (en particules virales) de virus pour les années 1995 et 2005, et pour la période allant de 2010 à 2021

¹⁰² Source : <https://fytoweb.be/fr/guides/phytoprotection/liste-de-produits-phytopharmaceutiques-autorises-en-belgique-en-agriculture>

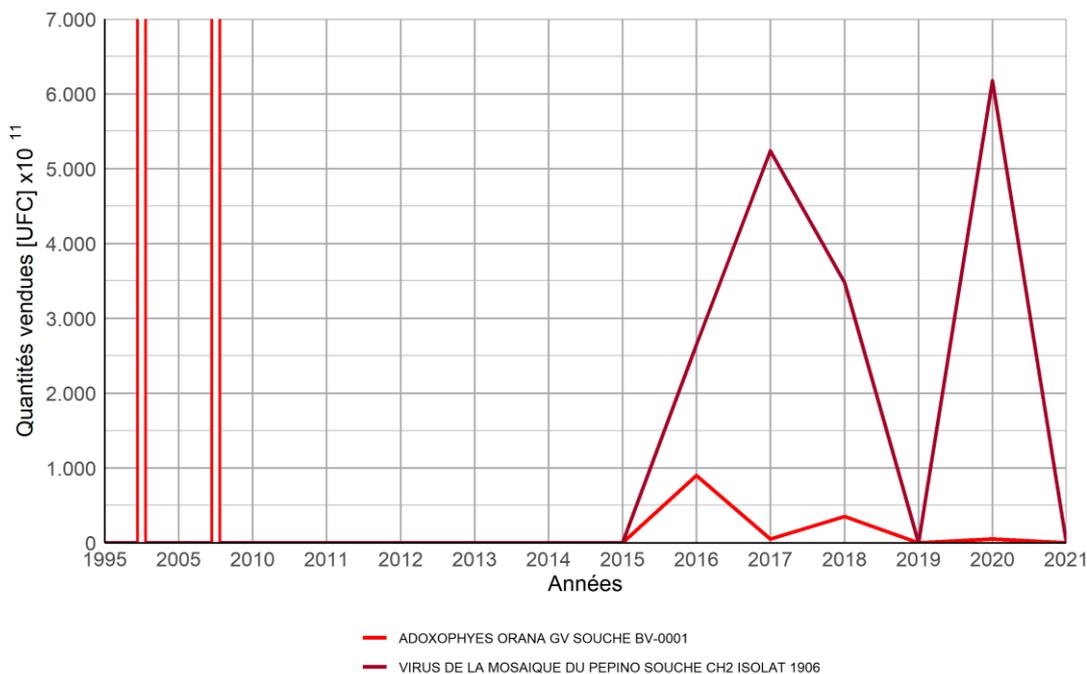


Figure 61 : Évolution de la quantité vendue (en particules virales) de virus pour les années 1995 et 2005, et pour la période allant de 2010 à 2020 (sans le virus de la granulose de *Cydia Pomonella* (CpGV))¹⁰³

Cydia pomonella granulosis virus (CpGV) est un micro-organisme appartenant au grand groupe de s.a. « Insecticides et acaricides » dans le Règlement (UE) n°2017/269¹⁰⁴. Il est autorisé en pommiers, poiriers et noyers contre le carpocapse des pommes et des poires¹⁰⁵. Il représente le virus ayant été le plus vendu, en termes d'unité normalisée de particules virales, en 2005¹⁰⁶ et sur la période 2010-2021 (voir Figure 60). Après un pic en 2010, les quantités vendues sont redescendues jusqu'en 2013 et se sont ensuite stabilisées jusqu'en 2016. Les ventes ont augmenté en 2017 et sont restées relativement stables entre 2017 et 2021 (en moyenne, $1,45 \times 10^{16}$ UFC), à l'exception de l'année 2020 où les ventes ont augmenté sensiblement ($1,92 \times 10^{16}$ CFU). Cela peut être expliqué par une attaque importante de carpocapse en 2020 et un plus grand nombre d'utilisateurs suite à des résultats de protection de cultures mitigés avec d'autres substances¹⁰⁷. En 2021, quantités vendues s'élèvent à $1,44 \times 10^{16}$ UFC.

Le virus de la mosaïque du pèpino souche CH2 isolat 1906 est le second virus le plus vendu en Belgique en 2020. Il s'agit d'un micro-organisme viral appartenant au grand groupe de s.a. « Autres produits phytopharmaceutiques » dans le Règlement (UE) n°2017/269¹⁰⁸. Il est autorisé en tomates cultivées sous

¹⁰³ Données manquantes pour les années 1996 à 2004 et 2006 à 2009

¹⁰⁴ [Règlement \(UE\) 2017/269 de la Commission du 16 février 2017 modifiant le règlement \(CE\) n° 1185/2009 du Parlement européen et du Conseil relatif aux statistiques sur les pesticides en ce qui concerne la liste des substances active](#)

¹⁰⁵ Date de consultation du site www.phytoweb.be: le 17 octobre 2021.

¹⁰⁶ Aucun micro-organisme viral n'a été vendu lors de l'année 1995.

¹⁰⁷ Voir rapport ASBL Corder 2022b

¹⁰⁸ [Règlement \(UE\) 2017/269 de la Commission du 16 février 2017 modifiant le règlement \(CE\) n° 1185/2009 du Parlement européen et du Conseil relatif aux statistiques sur les pesticides en ce qui concerne la liste des substances active](#)

serre afin de lutter contre le virus de la mosaïque du pépino (PepMV)¹⁰⁹. Le virus a été mis sur le marché en 2016. Depuis lors, ses ventes fluctuent, avec un pic en 2017 et un autre en 2020. En 2021, aucune vente n'a été enregistrée.

Adoxophyes orana GV souche BV-0001 est un micro-organisme appartenant au grand groupe de s.a. « Insecticides et acaricides » dans le Règlement (UE) n°2017/269¹¹⁰. Il est autorisé en pommiers et cerisiers et griottiers afin de lutter contre la tordeuse de la pelure¹¹¹. Les ventes d'*Adoxophyes orana* GV souche BV-0001 ont été les plus élevées en 2016 (90 x 10¹² particules virales), date à laquelle ce micro-organisme est autorisé sur le marché pour la première fois. Les ventes ont diminué en 2017 et se sont ensuite relativement stabilisées. En 2020 et 2021, les quantités vendues enregistrées pour cette substance sont de 5 x 10¹² UFC.

Il est à noter que tous les biopesticides contenant des virus vendus entre 2005 et 2020 sont autorisés en Belgique en agriculture biologique conformément à l'annexe II du Règlement (CE) 889/2008¹¹² de la Commission du 5 septembre 2008 portant modalités d'application du Règlement (CE) n°834/2007¹¹³ du Conseil relatif à la production biologique et à l'étiquetage des produits biologiques en ce qui concerne la production biologique, l'étiquetage et les contrôles.

¹⁰⁹ Date de consultation du site www.phytoweb.be: le 17 octobre 2021.

¹¹⁰ [Règlement \(UE\) 2017/269 de la Commission du 16 février 2017 modifiant le règlement \(CE\) n° 1185/2009 du Parlement européen et du Conseil relatif aux statistiques sur les pesticides en ce qui concerne la liste des substances active](#)

¹¹¹ Date de consultation du site www.phytoweb.be: le 17 octobre 2021.

¹¹² Source : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32008R0889&from=FR>

¹¹³ Source : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007R0834&from=FR>

Tâche n°2 : Estimation des quantités de substances actives utilisées par le secteur agricole pour les principales cultures à l'échelle de la Wallonie pour l'année 2021 au départ des données de comptabilités agricoles de la Direction de l'Analyse Economique Agricole (DAEA) et comparaison des quantités utilisées entre 2004 à 2021

1. Définition et objectifs de la tâche n°2

À l'échelle de la Wallonie, le réseau de comptabilités de la Direction de l'Analyse Economique Agricole (DAEA) rassemble chaque année des données sur les utilisations de produits phytopharmaceutiques en agriculture pour un grand nombre d'exploitations. L'analyse de ces données permet d'établir une image de la répartition de l'utilisation de s.a. dans le secteur agricole pour l'année 2021 et de la comparer avec les quantités de s.a. utilisées entre 2004 et 2020.

Afin d'éviter toute confusion de terminologie, il est important de signaler que l'échantillon **global** de la DAEA désigne l'échantillon sélectionné par la DAEA toutes années confondues et que l'échantillon **annuel** de la DAEA ne prend en compte que les données d'une année.

2. Présentation des sources de données

Afin de répondre à la tâche n°2, **deux types** de données sont utilisés :

1. Les quantités de PPP utilisés ;
2. Les superficies agricoles en Wallonie.

Ces deux types de données sont détaillés aux points suivants :

2.1. Données des quantités de PPP utilisés

Les données exploitées dans le cadre de cette étude ont été fournies par la DAEA qui collecte les renseignements indispensables à l'exécution du programme de travail. La période étudiée pour la tâche n°2 s'étend de 2004 à 2021.

Les données transmises par la DAEA reprennent notamment les informations suivantes :

- La caractérisation des exploitations agricoles de l'échantillon (orientation technico-économique (OTE)¹¹⁴ et dimension) ;
- La région agricole des exploitations de l'échantillon ;
- Le type de cultures présent dans chaque exploitation agricole ;
- Les superficies cultivées pour chaque catégorie de cultures concernée ;
- Le nom commercial des produits phytopharmaceutiques utilisés ;
- Le numéro d'autorisation de ces produits commerciaux ;
- Les quantités appliquées de s.a. ;
- Le prix unitaire des produits phytopharmaceutiques ;
- Le prix des semences, engrais, produits de traitement ;
- etc.

¹¹⁴ Les orientations technico-économiques (OTE) sont des catégories qui permettent d'établir un classement au niveau des exploitations agricoles et horticoles sur base de leur spécialisation : grandes cultures, bovins lait très spécialisé, bovins lait moyennement spécialisé, bovins élevage et viande, bovins lait-élevage-viande combinés, mixtes cultures-lait et mixtes cultures-bovins non laitiers.

Il est important de noter que les choix méthodologiques appliqués dans la tâche n°1 concernant les molécules ayant une fonction de phytoprotecteur, synergiste, mouillant, additif, désinfectant ou agent anti-moussant ont également été appliqués dans le cadre de la tâche n°2. Ces molécules n'ont donc pas été prises en compte dans la construction des séries temporelles.

2.1.1. *Le réseau de comptabilités de la DAEA*

La DAEA a notamment pour mission de collecter et de rassembler des données technico-économiques au sein d'exploitations agricoles au moyen d'un réseau de comptabilités agricoles, afin de répondre aux exigences de la réglementation européenne¹¹⁵. Celle-ci impose aux États membres la création d'un Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA) sur les revenus et l'économie des exploitations agricoles dans la Communauté européenne. En d'autres termes, les données des comptabilités de la DAEA doivent permettre d'estimer et de suivre l'évolution de la rentabilité des exploitations agricoles et horticoles présentes sur le territoire wallon.

À partir de l'exercice de comptabilités de l'année 2002, la DAEA a ajouté la collecte des données relatives aux PPP, en quantité (en kg) et en valeur monétaire (en €). Ces données permettent de dresser un bilan de la situation quant à l'utilisation de s.a. en agriculture et d'en appréhender l'évolution dans le temps.

2.1.2. *Évolution du plan d'échantillonnage pour le réseau wallon de comptabilités agricoles*

Depuis 1978, une classification (typologie) des exploitations agricoles a été mise en œuvre au niveau européen sur base de leur dimension économique ainsi que sur base de leur orientation technico-économique (ou spécialisation).

Dans le cadre de ce travail, la variable utilisée pour catégoriser la classe de dimension économique et l'orientation technico-économique d'une exploitation est la **production brute standard** (PBS). Les exploitations peuvent être classées en 3 catégories différentes selon la PBS (voir Tableau 5).

Tableau 5 : Classement des exploitations agricoles en trois classes sur base du Règlement (CE) n°1242/2008

Production Brute Standard (PBS)	Taille de l'exploitation
<25.000€	Petites exploitations
[25.000€ ; 100.000€[	Moyennes exploitations
[100.000€ ; ∞[	Grandes exploitations

¹¹⁵ Règlement (CE) n°79/65 du Conseil du 15 juin 1965 portant création d'un Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA) sur les revenus et l'économie des exploitations agricoles dans la Communauté européenne. Le réseau d'information comptable agricole est indispensable au développement et à l'amélioration de la Politique Agricole Commune. Celui-ci permet d'offrir un panorama de l'économie des exploitations agricoles dans l'Union européenne (UE).

Pour plus d'informations sur le RICA : https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/facts-and-figures/farms-farming-and-innovation/structures-and-economics/economics/fadn_fr#documents

Il est à noter que les données disponibles pour établir le plan de sélection des exploitations correspondant à chaque exercice comptable et les différences de structures des exploitations agricoles entre les divers États membres nécessitent que des seuils de dimension économique différents selon les États membres, voire selon certaines circonscriptions, soient adoptés. Le seuil relatif à la dimension économique définissant le champ d'observation belge (et donc wallon) a été fixé à 25.000€.

Lors des exercices comptables couvrant la période 2004-2009, les exploitations du champ d'observation wallon avaient été réparties en trois classes de dimension économique basées sur la notion de Marge Brute Standard (MBS). Dans la pratique, la MBS avait été convertie en Unités de Dimension Économique (1 UDE = 1.200 euros) afin de répondre aux exigences du RICA. Plus précisément, l'UDE avait été traduite en Wallonie par l'Unité de Dimension Wallonne (UDW)¹¹⁶ afin de mieux correspondre aux réalités agricoles wallonnes (voir Tableau 6).

Tableau 6 : Classes de dimension économique pour la période 2004-2009 pour le champ d'observation wallon sélectionné par la DAEA

Unités de Dimension Wallonne (UDW)	Classe de dimension économique
[5 UDW ; 15 UDW [	Dimension 1
[15 UDW ; 25 UDW [	Dimension 2
[25 UDW ; 70 UDW [	Dimension 3

Les exploitations ayant une dimension économique inférieure à 5 UDW et celles dont la dimension économique est de 70 UDW et plus n'avaient pas été prises en considération dans le champ d'observation wallon.

Étant donné la mise en œuvre de la nouvelle typologie et l'imposition de nouvelles limites de dimension économique, le système [5 UDW ; 70 UDW[basé sur la MBS a été remplacé par le système [25.000 € ; ∞[basé sur la PBS selon les prescriptions définies dans la réglementation européenne. Cela signifie que le champ d'observation wallon s'est considérablement élargi vers les grandes dimensions, mais également, dans une moindre mesure, vers les petites dimensions ; ce qui explique une hausse tant au niveau du nombre d'exploitations qu'au niveau du nombre d'hectares du champ d'observation wallon pour l'exercice comptable de 2010.

2.1.3. Échantillons annuels de la DAEA

L'année de référence des échantillons annuels de la DAEA correspond à l'année de la récolte. Les données sont relatives à la saison culturale endéans cette récolte. De ce fait, pour les cultures semées en automne (froment d'hiver, orge d'hiver, colza...), les données d'utilisation des PPP sont reprises depuis le début de la saison culturale, avant le début de l'année civile.

Les échantillons annuels sont tirés du champ d'observation wallon (lequel est constitué d'exploitations agricoles/horticoles ayant une dimension économique¹¹⁷ comprise entre [25.000 € ; ∞[basée sur la

¹¹⁶ La valeur d'une Unité de Dimension Wallonne (UDW) est égale à 5.220 euros de MBS pour les années 2005 et 2006. En Belgique, les MBS sont établies annuellement, mais dans certains pays membres de l'Union européenne, un calcul est fait tous les cinq voire tous les dix ans, et entre les années de calcul, une formule d'indexation est appliquée.

¹¹⁷ Règlement (CE) n°1217/2009 portant création d'un réseau d'information comptable agricole sur les revenus et l'économie des exploitations agricoles dans la Communauté européenne et Règlement (CE) n°1291/2009 de la Commission du 18 décembre 2009 relatif à la sélection des exploitations comptables en vue de la constatation des revenus dans les exploitations agricoles.

production brute standard). Ces échantillons sont relativement constants dans le temps. Ceux-ci ont été conçus au départ pour estimer le revenu du travail par unité de travail (RT/UT), qui constitue l'indicateur phare de la rentabilité des exploitations agricoles et horticoles wallonnes, avec la même précision relative, quelle que soit l'OTE considérée. Le Tableau 7 illustre la répartition du nombre d'exploitations constitutives des échantillons annuels et la part que celles-ci représentent au niveau du champ d'observation wallon pour la période comprise entre 2004 et 2021. Les échantillons annuels de la DAEA sont représentatifs de l'ensemble des exploitations recensées dans le champ d'observation wallon. Il est important de préciser que le nombre d'exploitations dans les échantillons annuels présenté dans le Tableau 7 se réfère aux exploitations après l'application des hypothèses méthodologiques (suppression des exploitations en agriculture biologique, etc. voir point 4.1.3.).

Tableau 7: Caractéristiques des échantillons annuels de la DAEA entre 2004 et 2021

Années	Nombre d'exploitations dans les échantillons annuels	Nombre d'exploitations dans le champ d'observation wallon	Nombre d'exploitations en Wallonie	Pourcentage (%) du nombre d'exploitations dans l'échantillon annuel par rapport au nombre d'exploitations dans le champ d'observation wallon
2004	501	11.295	17.712	4,44
2005	472	11.134	17.274	4,24
2006	450	10.809	16.557	4,16
2007	414	10.463	16.008	3,96
2008	408	10.175	15.500	4,01
2009	407	9.972	14.966	4,08
2010	412	11.169	14.502	3,69
2011	408	10.885	13.521	3,75
2012	402	10.589	13.306	3,80
2013	396	10.765	12.846	3,68
2014	387	10.714	12.894	3,61
2015	380	10.675	12.888	3,56
2016	374	10.904	12.854	3,43
2017	363	10.602	12.632	3,42
2018	363	10.904	12.739	3,33
2019	343	10.671	12.733	3,21
2020	347	10.674	12.710	3,25
2021	346	10.384	12.728	3,33

La proportion d'exploitations considérées dans les échantillons annuels, après application des hypothèses du réseau de la DAEA, est en moyenne de 3,72% par rapport au nombre d'exploitations comprises dans le champ d'observation wallon. En 2021, le champ d'observation wallon comptabilise 10.384 exploitations agricoles et horticoles. Si l'on raisonne à partir du champ d'observation wallon, l'échantillon annuel de 2021 représente 3,33% du champ.

Le Tableau 8 présente les superficies agricoles recensées par la DAEA (après traitements des données repris au point 4.1.3.2.), couvertes par le champ d'observation wallon et la superficie totale en Wallonie.

Tableau 8 : Superficies (ha) des échantillons annuels de la DAEA, des cultures du champ d’observation wallon et des cultures en Wallonie, et pourcentage (%) de la superficie des cultures du champ d’observation wallon par rapport à la superficie totale des cultures en Wallonie pour la période comprise entre 2004 et 2021

Années	Superficie totale des échantillons annuels de la DAEA ¹¹⁸ [ha]	Superficie totale des cultures du champ d’observation wallon [ha]	Superficie [ha] totale des cultures en Wallonie ¹¹⁹	Pourcentage de la superficie des cultures du champ d’observation wallon par rapport à la superficie des cultures en Wallonie [%]
2004	34.853	671.848	759.772	88,43
2005	33.292	667.944	755.545	88,41
2006	32.651	666.150	756.811	88,02
2007	30.714	656.409	747.840	87,77
2008	31.394	653.999	749.852	87,22
2009	31.232	649.022	744.732	87,15
2010	32.187	717.257	740.885	96,81
2011	32.176	700.465	722.652	96,93
2012	32.340	692.869	714.954	96,91
2013	32.146	698.397	714.563	97,74
2014	31.349	698.196	715.342	97,60
2015	31.832	702.220	719.006	97,67
2016	31.547	717.541	731.570	98,06
2017	30.949	- ¹²⁰	715.427	-
2018	31.621	- ¹²¹	733.969	-
2019	30.520	717.135	734.596	97,62
2020	31.533	722.146	739.361	97,67
2021	31.751	720.319	740.623	97,26

Au total, le champ d’observation wallon représentait un peu plus de 97% de la superficie totale des cultures recensées par Statbel en Wallonie en 2021.

Il est à noter que la majorité des exploitations agricoles des échantillons annuels de la période 2004-2021 se situe en région limoneuse, sablo-limoneuse et campine hennuyère (RAR 1), c’est également dans ce regroupement de régions agricoles que les quantités de s.a. utilisées (kg) sont les plus élevées. Le regroupement Famenne, Ardenne et Jurassique (RAR 4) représente la plus grande proportion en termes de superficies au sein de l’échantillon. Les quantités qui y sont appliquées en s.a. sont par ailleurs faibles en raison de la présence importante de prairies qui nécessitent peu d’intrants.

Le Tableau 9 présente le nombre d’exploitations en agriculture biologique (AB) dans l’échantillon et la comparaison des superficies en AB par rapport à la totalité des superficies dans l’échantillon de la DAEA. Les données présentées ne prennent pas en compte les hypothèses méthodologiques, puisque les exploitations en AB sont exclues de l’analyse, comme expliqué au point 4.1.3.

¹¹⁸ La superficie des échantillons annuels de la DAEA n’englobe pas la superficie attribuée aux cultures secondaires.

¹¹⁹ Source : Direction générale Statistique – Statistics Belgium (DGS) du SPF Économie, P.M.E., Classes moyennes et Énergie

¹²⁰ En 2017 et 2018, il n’y a pas eu de recensement complet de la part de Statbel.

¹²¹ Voir note 120

Tableau 9 : Caractéristiques des exploitations bio présentes dans les échantillons de données de comptabilités agricoles de la DAEA entre 2004 et 2021

Années	Nombre d'exploitations bio dans l'échantillon ¹²²	Superficie totale des exploitations bio dans les échantillons annuels de la DAEA ¹²³ [ha]	Total des superficies [ha] des échantillons annuels de la DAEA ¹²⁴	Pourcentage de la superficie des exploitations bio par rapport à la superficie totale des échantillons annuels [%]
2004	29	1.992	40.220	4,95
2005	30	2.155	38.981	5,53
2006	33	2.549	46.455	5,49
2007	34	3.034	38.102	7,96
2008	34	2.930	38.758	7,56
2009	35	3.043	39.131	7,78
2010	40	3.402	40.602	8,38
2011	36	2.816	40.454	6,96
2012	35	2.844	40.156	7,08
2013	40	3.173	40.495	7,84
2014	42	3.283	39.987	8,21
2015	42	3.272	40.668	8,04
2016	41	3.221	40.500	7,95
2017	45	3.449	40.392	8,54
2018	51	3.656	41.320	8,85
2019	52	4.366	40.395	10,81
2020	55	4.499	41.813	10,76
2021	62	4.644	42.115	11,03

La superficie totale couverte par les cultures des exploitations bio au niveau de l'échantillon annuel pour l'année 2021 correspond à 4.644 ha, soit 11,03% de la superficie totale de l'échantillon annuel de la DAEA. Pour la période comprise entre 2004 et 2021 (voir Tableau 9), la superficie totale moyenne des exploitations pratiquant l'AB au niveau des échantillons annuels s'élève à 3.240 ha. Au sein des échantillons annuels de la DAEA, la part de la superficie des exploitations biologiques par rapport à la superficie totale de l'échantillon annuel augmente au cours du temps (de 4,95% en 2004 à 11,03% en 2021), soit en moyenne 7,98%. Parallèlement, le nombre d'exploitations recensées comme exploitations pratiquant l'AB dans les échantillons annuels de la DAEA a plus que doublé en l'espace de dix-huit ans (de 29 exploitations répertoriées en 2004 à 62 exploitations en 2021).

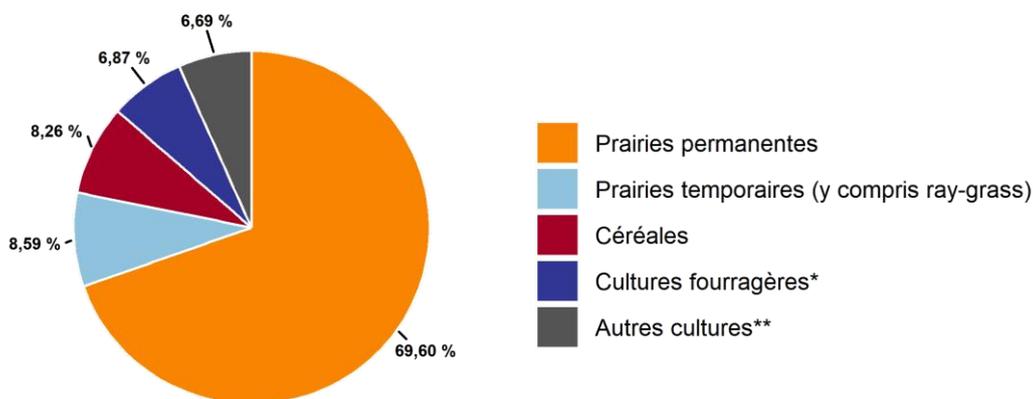
En analysant la répartition des cultures des exploitations bio recensées dans l'échantillon annuel de 2021, il faut constater que ce sont les prairies permanentes et les prairies temporaires qui sont essentiellement retrouvées suivies ensuite par les céréales¹²⁵

¹²² Le nombre de comptabilités agricoles répertoriées en tant qu'exploitations pratiquant l'AB au sein de chaque échantillon annuel de la DAEA correspond au nombre de comptabilités agricoles qui ont perçu une prime bio au cours de l'année considérée.

¹²³ La superficie des fermes consacrée à l'AB dans les échantillons annuels de la DAEA exclut les superficies consacrées aux cultures secondaires.

¹²⁴ La superficie des échantillons annuels de la DAEA n'englobe pas la superficie attribuée aux cultures secondaires.

¹²⁵ Le groupe « Céréales » comprend : les autres céréales, l'avoine d'été, l'avoine d'hiver, l'épeautre, l'escourgeon (orge d'hiver), le froment d'hiver, les mélanges de céréales d'été, le méteil (seigle + froment), l'orge de printemps et le seigle d'hiver.



Superficie = 4.644 Ha

Figure 62 : Répartition des superficies des cultures des 62 exploitations consacrées à l'agriculture biologique exprimée en pourcentage (%) au niveau de l'échantillon annuel de la DAEA pour l'année 2021 (Superficie totale = 4.644ha) *La catégorie « Cultures fourragères » reprend les autres cultures fourragères et les céréales fourragères des exploitations herbagères ; **La catégorie « Autres cultures » reprend 18 catégories de cultures différentes¹²⁶.

2.1.4. *Représentativité statistique de l'échantillon de la DAEA pour l'estimation des quantités de substances actives utilisées en Wallonie*

L'objectif principal de la méthode d'extrapolation est de déterminer les quantités de s.a. utilisées en Wallonie par les professionnels agricoles à partir des données du réseau de comptabilités de la DAEA (échantillon). À cette fin, il convient d'être attentif aux modalités d'échantillonnage utilisées pour obtenir l'échantillon de la DAEA.

La Commission européenne, dans sa description de la sélection de l'échantillon d'exploitations à partir du champ d'observation RICA¹²⁷, recommande une sélection aléatoire des exploitations agricoles.

Cependant, divers facteurs s'opposent à cet échantillonnage aléatoire :

- L'absence d'une comptabilité agricole permettant de disposer de données nécessaires pour compléter la fiche d'exploitation du RICA communautaire. Certains exploitants agricoles ne possèdent pas les chiffres essentiels permettant de compléter la fiche d'exploitation. Dans plusieurs États membres, des organismes d'encadrement viennent en aide aux agriculteurs pour qu'ils puissent tenir une comptabilité qui, sans cela, serait inexistante. À noter que d'après le Règlement (CEE) n°797/85 concernant l'amélioration de l'efficacité des structures de

¹²⁶ Afin d'assurer la lisibilité de la figure, il a été décidé de procéder au regroupement de ces 18 cultures. Parmi celles-ci, on retrouve pour l'année 2021 : les autres cultures de terres arables, les autres légumes secs, les chicorées witloof, les cultures secondaires pour engrais verts, les fleurs et plantes ornementales, les haricots verts (pour la conserverie), les légumes en culture intensive, les légumes en cultures extensives (plein air), le maïs grain, le maïs grain humide, les parcours porcs et volailles, les plantes oléagineuses, les plants de pommes de terre, les pois verts (pour la conserverie), les pommes de terre (hâtives), les pommes de terre (mi-hâtives et tardives), les superficies des vergers converties en prairies pour bovins et les vergers hautes-tiges.

¹²⁷ Source : https://agriculture.ec.europa.eu/data-and-analysis/farm-structures-and-economics_fr

l'agriculture¹²⁸, les agriculteurs bénéficiant d'aides, notamment celles liées aux investissements, sont soumis à l'obligation de tenir une comptabilité ;

- La participation facultative des agriculteurs. Certaines exploitations, initialement sélectionnées afin de constituer l'échantillon, renoncent à leur participation aux enquêtes et sont remplacées par d'autres exploitations ayant des caractéristiques similaires (OTE, taille et région) issues du champ d'observation.

À l'échelle de la Wallonie, l'échantillonnage de la DAEA s'effectue sur base d'une **participation volontaire des agriculteurs**.

L'échantillon annuel n'est pas entièrement renouvelé chaque année. La plupart des exploitations restent inscrites au niveau de la comptabilité agricole plusieurs années consécutives.

Pour rappel, les données des comptabilités de la DAEA doivent permettre d'estimer et de suivre l'évolution de **la rentabilité des exploitations agricoles et horticoles** présentes sur le territoire wallon. Afin de répondre à cet objectif, il a fallu veiller à ce que l'échantillon reflète l'hétérogénéité des caractéristiques technico-économiques sur le territoire wallon.

Pour conserver la représentativité de l'échantillon prélevé sur une base volontaire, la DAEA a recouru à la technique de la stratification d'échantillonnage. Cette méthode est une technique statistique permettant d'accroître l'efficacité de l'échantillonnage, c'est-à-dire de minimiser le nombre d'exploitations agricoles nécessaires pour refléter la diversité des exploitations dans le champ d'observation.

Cette technique se fonde à cet effet sur **trois critères de stratification** :

- La situation agro-géographique des exploitations agricoles ;
- La dimension économique ;
- L'orientation technico-économique des exploitations.

La stratification vise à conserver dans l'échantillon, les proportions réelles du nombre d'exploitations en fonction de ces trois critères. Si au contraire, l'échantillon ne coïncide pas avec les réelles proportions, alors l'estimation des indicateurs économiques comportera certains biais liés à la surreprésentation de certaines catégories par rapport aux critères mentionnés ci-dessus.

Le plan d'échantillonnage de la DAEA a donc été élaboré pour répondre à un objectif qui est différent de celui présenté dans cette étude. Une stratification basée sur le type de culture et la région agricole des exploitations permettrait de considérer les disparités régionales sur l'utilisation de PPP en Wallonie en fonction du type de culture.

Étant donné que la stratification est réalisée sur base des trois critères cités ci-dessus et non du type cultural et de la superficie des cultures, et que les choix méthodologiques impliquent la suppression d'une série d'exploitation préalablement au traitement des données, le mode d'échantillonnage ne permet pas de conserver **les proportions surfaciques des différentes cultures entre régions agricoles**. Ce phénomène est illustré dans la Figure 63 par un exemple présentant les proportions surfaciques entre les différentes régions agricoles pour le secteur de l'épeautre.

¹²⁸ Source : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A31985R0797>

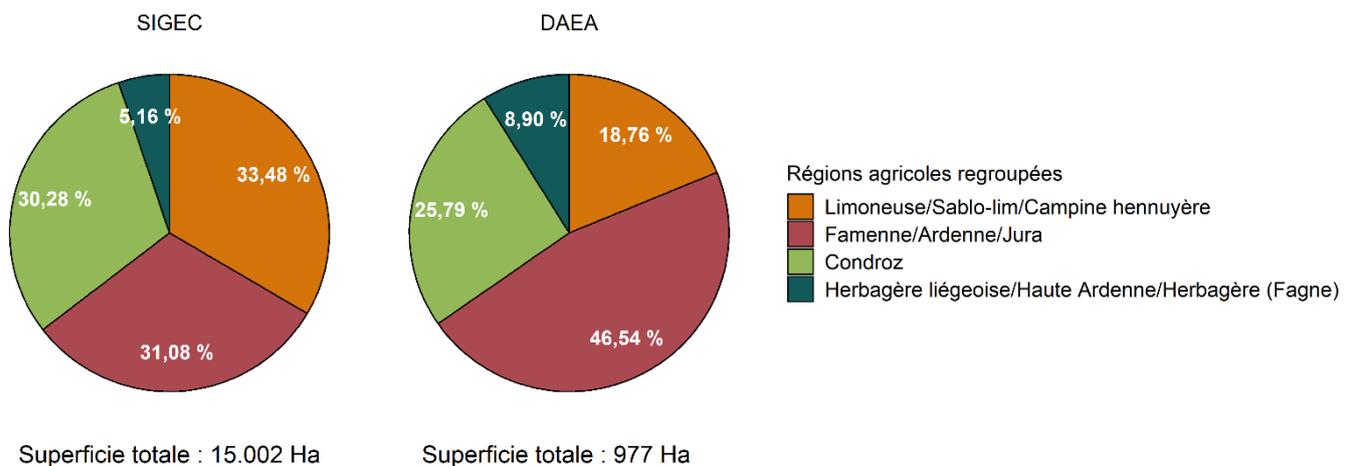


Figure 63 : Répartition des superficies du secteur de l'épeautre pour l'année 2021 entre les différentes régions agricoles à gauche au niveau de la Wallonie (d'après les données issues du SIGeC), à droite dans l'échantillon

Dans la Figure 63, les superficies d'épeautre en région Herbagère liégeoise, Haute-Ardenne et Herbagère d'une part, et en région Famenne, Ardenne et Jurassique d'autre part, sont surreprésentées dans l'échantillon, alors que les autres régions sont sous-représentées. Cependant, il a été possible de « redresser » l'échantillon par rapport aux proportions réelles. Les outils permettant d'appliquer ce « redressement » sont développés dans la partie méthodologie (voir point 4.).

La DAEA ainsi que les structures qui l'ont précédée ont eu pour mission d'observer le niveau des revenus en agriculture ainsi que l'évolution des exploitations dans le but de permettre une comparaison avec les autres secteurs de l'activité économique. Dans cette intention, l'échantillon se doit de représenter les exploitations ayant un caractère professionnel. C'est pour cette raison que le champ d'observation ne prend pas en compte les plus petites structures, car, d'une part, elles ne présentent pas ce caractère professionnel et, d'autre part, la tenue d'une comptabilité nécessiterait l'affectation de ressources humaines que ces exploitations ne détiennent pas. Concernant les très grandes exploitations, dont le nombre est réduit, mais tend à augmenter au fil des années, elles sont prises en considération dans le champ d'observation. Elles possèdent pour la plupart leur propre service comptable et ne sont *a priori* pas intéressées de participer au réseau comptable de la DAEA.

2.1.5. Contrôle des données par la DAEA

En pratique, les comptables de la DAEA récoltent les données fournies par les exploitants agricoles sur base de documents de saisie comptable. Pour accélérer la tâche, les comptables ont à leur disposition un logiciel adapté pour l'encodage des données de ce type. Les données collectées par les comptables de la DAEA sont ensuite centralisées dans une base de données et sont soumises à deux types de tests de validation.

Dans un premier temps, la DAEA vérifie la correspondance entre les produits commerciaux utilisés et les cultures renseignées par les exploitants agricoles. Pour ce faire, une banque de données exhaustive a été créée dans le but de convertir les noms des PPP en leur nature, composition et concentration en s.a. Cette banque de données admet comme entrée le nom commercial et/ou le numéro d'autorisation et livre les informations relatives aux cultures pour lesquelles les PPP sont autorisés ainsi que les doses autorisées. Dans le cas des produits non repris dans cette table, il est nécessaire de recourir à la littérature

et le cas échéant, de soumettre à un jugement d'expert les PPP qui n'ont pas été clairement identifiés afin de déterminer leurs nature, composition et concentration en s.a.

Dans un second temps, des tris portant sur les quantités épandues par hectare, les dépenses par hectare et le prix unitaire des produits commerciaux (€/kg ou €/l) permettent de mettre en évidence les incohérences (valeurs anormalement élevées ou faibles) dans les données enregistrées dans la base de données comptable. En cas de détection de donnée anormale, l'information est transmise aux comptables de la DAEA pour relecture et correction éventuelle. Lorsqu'une incertitude se présente, un expert est consulté afin d'émettre un jugement sur la pertinence des données enregistrées.

2.2. Données des superficies agricoles en Wallonie

Les superficies agricoles utiles (SAU) officielles des différentes cultures au cours de la période 2004 – 2010 sont issues la Direction Générale Statistique (Statbel) au niveau de chaque région agricole ainsi qu'au niveau de la Wallonie.

Parallèlement, les données de superficies agricoles géospatialisées issues du Système Intégré de Gestion et de Contrôle (SIGeC) pour la Wallonie, géré par l'Organisme Payeur de Wallonie (OPW)¹²⁹, ont été collectées et exploitées pour la période 2011–2021 dans le cadre de cette étude.

Par ailleurs, entre 2011 et 2015, les superficies des prairies et d'épeautre en AB provenant de Biowallonie sont également utilisées. Les superficies issues des déclarations en AB à la PAC sont disponibles à partir de 2015 et donc utilisées entre 2015 et 2021.

2.2.1. Données issues de la Direction Générale Statistique (Statbel)

Des changements méthodologiques sont intervenus dans la collecte et la gestion des données réalisée par Statbel. De 1980 à 2007, les données provenaient de recensements agricoles et horticoles, réalisés chaque année par les administrations communales. Ceux-ci permettaient de dresser un portrait instantané, complet et détaillé de l'agriculture en Belgique. En 2008 et 2009, le recensement exhaustif a été remplacé par une enquête agricole portant sur un échantillon de 75 % des exploitations agricoles. Le solde des exploitations a fait l'objet d'une imputation reposant sur les données observées l'année précédente pour une exploitation donnée et l'évolution globale de la région agricole provinciale où se situait ladite exploitation. En 2010, conformément à la réglementation européenne, un recensement agricole adressé à l'ensemble des exploitations agricoles a été mis en œuvre par Statbel. La participation au recensement agricole était obligatoire. En d'autres termes, jusqu'en 2011, les statistiques agricoles provenaient exclusivement d'enquêtes réalisées chaque année en mai (sous la forme de recensements jusqu'en 2007, par échantillonnage en 2008 et 2009, et par recensement en 2010). Après 2011, les données statistiques agricoles reposent sur les déclarations des agriculteurs afin de bénéficier des aides agricoles dans le cadre de la Politique Agricole Commune (PAC). Les agriculteurs déclarent les superficies cultivées pour différentes cultures, ces données sont ensuite répertoriées au niveau des différentes régions agricoles en fonction du siège social de l'exploitation.

2.2.2. Système Intégré de Gestion et de Contrôle (SIGeC)

Le SIGeC est le système de gestion et de contrôle des paiements directs octroyés aux agriculteurs au titre de la Politique Agricole Commune (PAC). Il sert à gérer les aides financées par le Fonds européen

¹²⁹ L'organisme payeur de Wallonie, ou OPW, est l'organisme accrédité par le Gouvernement wallon afin de payer les aides de la PAC en Wallonie.

agricole de garantie (FEAGA) et celles, liées à la superficie, du Fonds européen agricole de développement rural (FEADER). Chaque État membre est tenu de le mettre en œuvre. Il permet de s'assurer de la conformité des aides versées, de détecter d'éventuelles irrégularités et de permettre le recouvrement des sommes indûment versées. Il garantit une identification unique de chaque agriculteur, de toutes les parcelles agricoles et des animaux déclarés.

La Directive (UE) qui institue le régime de subventions aux cultures arables impose aux États Membres l'obligation de contrôler 5% des dossiers de demande de subventions. Pour réaliser ce contrôle, les régions ont mis en place un système informatique permettant de gérer et de contrôler les dossiers de demande de subventions. Ce système comprend une composante cartographique importante. Chaque région gère son système informatique de façon autonome et est source authentique des données pour lesquelles elle est compétente. Cette digitalisation permet de fournir à l'agriculteur un support lui permettant de remplir sa déclaration et servira au SPW ARNE pour le contrôle des déclarations.

Sur base des déclarations de **superficie**, le parcellaire agricole qui en découle permet de localiser, sous la forme de polygones, l'emprise spatiale des parcelles agricoles exploitées ainsi que la **culture principale** qui y est effectuée (présente au mois d'avril de l'année considérée), ce qui n'exclut pas une rotation avec d'autres cultures durant une même année culturale. Par ailleurs, en 2015, l'introduction de la plateforme en ligne a permis aux agriculteurs de déclarer leur superficie de manière numérique. La superficie des parcelles a ensuite été délimitée par les autorités agricoles à l'aide d'outils d'édition en ligne. Le géoréférencement des parcelles est passé d'un système basé sur le centre de gravité à un système de référencement par attribut de parcelle lors du lancement de la plateforme en ligne. Cette dernière méthode de référencement est plus précise et cette adaptation du mode d'enregistrement a, dans une certaine mesure, engendré de légères modifications des superficies agricoles.

Il est important de noter que tous les agriculteurs ayant un numéro de producteur ont l'obligation de déclarer leurs terres à l'OPW. De plus, l'exploitant qui demande des aides est tenu de déclarer **toutes ses parcelles agricoles** occupées sur son exploitation, même celles pour lesquelles il ne demande pas d'aide. Toutefois, on observe qu'un certain nombre de producteurs, ne désirant pas d'aide, ne remplissent pas de déclaration car ces aides sont négligeables face à la lourdeur administrative de déclaration et aux exigences de la PAC. Ces producteurs, dont la taille d'exploitation est souvent assez réduite, ainsi que les rares agriculteurs n'ayant pas de numéro de producteur ne sont donc pas recensés par le SIGeC. De plus, pour être admissible aux aides de la PAC, les agriculteurs doivent posséder des « droits à paiement de base » (DPB) et l'aide correspondante est versée à hauteur de 1 droit pour un hectare agricole déclaré et jugé « admissible aux aides ». Il n'existe pas autant de droits que d'hectares agricoles et de ce fait, les superficies agricoles sont déclarées au prorata des DPB de l'agriculteur. Pour ces deux raisons, le SIGeC ne couvre donc pas à 100% la SAU.

Grâce à un logiciel cartographique, le parcellaire agricole est croisé à la couche géospatialisée des régions agricoles, ce qui permet d'obtenir les superficies des différentes cultures par région agricole. Contrairement à Statbel qui regroupe les superficies en **fonction du siège social de l'exploitation**, les superficies issues du SIGeC sont réparties dans les différentes régions agricoles en fonction des limites géographiques des parcelles déclarées.

Le parcellaire agricole couvre la quasi-totalité des cultures de grandes cultures et des prairies (lorsqu'elles sont utilisées pour une activité agricole professionnelle). Il couvre en revanche moins bien les cultures horticoles. Par ailleurs, il est important de noter que, bien que la source de donnée utilisée par Statbel pour déterminer la SAU des grandes cultures soit la même, des différences de superficies sont observées entre les données de superficies officielles de Statbel et les données calculées directement sur le parcellaire agricole.

2.2.3. *Superficies consacrées à l'agriculture biologique provenant de Biowallonie*

Biowallonie est une structure d'encadrement du secteur bio. Elle répond dans ses actions à trois grandes missions : l'encadrement des producteurs en AB, la création de nouvelles filières au niveau des producteurs et la promotion de l'AB à l'attention des professionnels conventionnels.

Biowallonie publie annuellement un document récapitulatif intitulé « Les chiffres du bio »¹³⁰ qui aborde les statistiques de l'agriculture biologique en Wallonie. Ces données proviennent du SPW qui se base sur les informations reçues des 4 organismes de contrôle bio en 2021, à savoir Certisys, Quality Partner, TÜV Nord Integra et le Comité du Lait. Ces organismes se basent sur les superficies consacrées à l'AB communiquées par les agriculteurs certifiés. Chaque organisme a son propre moyen de contrôle sur les superficies déclarées. Les données fournies par Biowallonie sont disponibles au niveau de la Wallonie. Celles-ci ne sont pas désagrégées en fonction de la région agricole.

2.2.4. *Déclaration de superficie pour l'octroi des aides BIO de la PAC.*

Tout agriculteur faisant l'objet d'une demande d'aide au mode de production biologique doit déclarer ses parcelles bio lors de sa déclaration de superficie à l'OPW. Dès lors, il s'engage à respecter sur les superficies agricoles concernées, toutes les conditions relatives à l'AB pendant une durée d'au moins cinq ans sans interruption et doit se faire contrôler par un organisme de contrôle¹³¹. Si toutes les superficies bénéficiant d'une aide en AB sont recensées par un organisme de contrôle, l'inverse n'est pas forcément le cas. En effet, en comparant les chiffres de Biowallonie avec ceux du SIGeC, une différence de superficie d'environ 5% en moyenne est observée.

Ce phénomène est dû à trois facteurs :

- Seules les parcelles bio des producteurs remplissant une déclaration de superficie sont considérées par l'OPW. Les superficies certifiées bio qui ne sont pas déclarées à l'OPW, ne sont pas recensées par le SIGeC ;
- Les producteurs ayant notifié de nouvelles parcelles auprès d'un organisme de contrôle bio après le 1^{er} janvier d'une année n'ont droit aux primes bio que l'année suivante et ne déclarent donc pas forcément leur parcelle à l'OPW la première année ;
- Les producteurs ayant notifié de nouvelles parcelles auprès d'un organisme de contrôle bio après la clôture des déclarations de superficies (en avril) ne sont pas repris dans les chiffres de l'OPW.

Les parcelles déclarées en AB auprès de l'OPW, ont pu être identifiées au niveau du parcellaire agricole spatialisé issu du SIGeC grâce à l'identifiant unique de ces parcelles. De ce fait, les données sont géolocalisées et les superficies en AB peuvent être comptabilisées dans chacune des régions agricoles. Ces superficies couvrent **environ 95%** de la superficie totale de l'AB recensée par Biowallonie en 2021.

¹³⁰ Source : [Chiffres du Bio - Biowallonie](#)

¹³¹ Source : <https://www.biowallonie.com/reglementation/producteurs/primes/>

3. Hypothèses de travail

Dans le cadre de cette étude, les méthodes appliquées pour répondre à la tâche n°2 sont soumises à l'hypothèse d'un **échantillon représentatif non biaisé** :

- Pour rappel, l'échantillon de la DAEA n'a pu être prélevé par mode aléatoire, car les individus ont été sélectionnés sur base d'une participation volontaire. Cela pourrait induire un échantillon biaisé, c'est-à-dire surreprésenté par certaines catégories d'individus influencées par l'objet étudié. Toutefois, l'objectif premier du réseau comptable de la DAEA n'étant pas d'évaluer l'utilisation des PPP, mais plutôt d'évaluer des indicateurs économiques, le mode d'échantillonnage sur base volontaire ne sera pas orienté par l'objet étudié ;
- Étant donné que l'échantillon a été stratifié en fonction de variables socio-économiques, cette hypothèse suppose également que l'échantillon reflète l'hétérogénéité des exploitations par rapport à des critères basés sur la phytatrie (techniques culturales, parcelles soumises à certaines réglementations, mode contractuel des producteurs, etc.).

4. Méthodologie

L'analyse des données générées dans le cadre de la tâche n°2 permet d'appréhender l'évaluation de la quantité totale de s.a. utilisée sur certaines cultures en Wallonie et son évolution au cours du temps.

Avant de présenter la méthodologie appliquée à l'échantillon de la DAEA, il est nécessaire de définir les **caractéristiques mathématiques** de cet échantillon :

- La **population** est un ensemble de « N » individus. Elle peut être appréhendée à l'échelle de la Belgique, de la Wallonie ou encore au niveau d'une ou plusieurs région(s) agricole(s) ;
- Un **individu** « j » est une unité statistique constitutive de la population. Dans le cadre de cette étude, l'individu correspond à **une exploitation produisant une culture donnée** ;
- La **superficie agricole sectorielle d'une culture** correspond à la superficie des terres agricoles consacrées à la culture de ce secteur. Celle-ci peut être définie à l'échelle de la Wallonie, d'une région agricole, de l'échantillon ou encore de l'exploitation ;
- L'**échantillon** de la DAEA est composé de « n » individus pour lesquels une série d'informations sont disponibles (observations) ;
- La dénomination des cultures de l'échantillon de la DAEA a été redéfinie sous l'appellation « **secteurs agricoles** ». Le secteur agricole (ou secteur d'activité agricole) constitue une des informations disponibles pour chaque individu de l'échantillon ;
- L'échantillon est subdivisé par secteur agricole aboutissant aux « **échantillons sectoriels** ». La **superficie agricole sectorielle d'un échantillon** est la superficie totale de tout le secteur agricole recensé au sein d'un échantillon sectoriel.

Dans l'échantillon annuel de la DAEA, chaque exploitation est identifiée par un numéro de comptabilité agricole unique et pour chaque échantillon sectoriel, chaque individu est identifié par ce même numéro. Il est important de préciser qu'une même exploitation peut apparaître dans plusieurs échantillons sectoriels, lorsque plusieurs secteurs agricoles sont repris au sein de cette exploitation. Les caractéristiques d'une population peuvent être considérées comme des « variables aléatoires » et les

observations recueillies peuvent être considérées comme des réalisations de ces variables. Chaque individu possède alors plusieurs observations (ou données individuelles). Parmi les variables recensées, les suivantes sont à noter :

- La superficie agricole sectorielle par exploitation représente la superficie agricole (en hectare) d'un secteur agricole d'une exploitation échantillonnée. Cette superficie comptabilise la superficie de toutes les parcelles agricoles **d'un même secteur** enregistrées au sein d'une exploitation, et ce même si aucune s.a. n'a été appliquée sur la parcelle ;
- La quantité de PPP appliquée par l'exploitant sur cette superficie agricole sectorielle (ou sur une partie de celle-ci). Cette quantité (en kg) est convertie en quantité de s.a.

4.1. Méthodologie relative à l'exercice d'extrapolation

Ce paragraphe décrit la méthodologie adoptée pour répondre à la tâche 2, qui concerne le calcul des doses totales et leur extrapolation à l'échelle de la Wallonie. Il est divisé en trois points principaux. Le premier point traite des secteurs agricoles pris en compte dans cette étude. Le deuxième point se penche sur les s.a. considérées dans cette étude. Enfin, les derniers points exposent les différentes étapes menant à la création des divers indicateurs permettant de caractériser l'utilisation de s.a. pour l'agriculture wallonne.

4.1.1. Sélection des secteurs agricoles considérés dans l'exercice d'extrapolation

Différentes sources de données de superficies ont été consultées et utilisées dans le cadre de cette étude. Cependant, les données relatives aux secteurs d'activités agricoles sont parfois reprises avec des appellations différentes selon le fournisseur des données. Pour les données issues de la DAEA, toutes les catégories reprises dans l'échantillon annuel ne correspondent pas à une culture bien définie. C'est par exemple le cas de la catégorie « autres céréales » ou de la catégorie « légumes en culture extensive de plein air ». Ces catégories n'ont pu être apparentées à un secteur agricole, car elles regroupent un ensemble de cultures ayant des itinéraires techniques très variés. Il est également impossible de les connecter à une donnée de superficie (SIGeC ou Statbel). Ces catégories n'ont alors pas été retenues pour réaliser l'exercice d'extrapolation.

Il existe également le cas où une culture reprise dans l'échantillon annuel de la DAEA n'a pas de correspondance stricte au sein des données de Statbel ou du SIGeC. Par exemple, dans les données de superficies de Statbel, l'avoine de printemps n'existe pas comme culture à part entière, mais est intégrée au sein de l'appellation « avoine et mélanges de céréales d'été », alors que cette même culture prend l'appellation « Avoine d'été » au sein de la DAEA et « Avoine de printemps » pour le SIGeC.

Par ailleurs, les regroupements effectués pour les déclarations de superficies auprès du SIGeC ont évolué au cours du temps. Avant 2015, les catégories « Avoine de printemps » et « Avoine d'hiver » sont alors reprises sous une même appellation « Avoine » ainsi que le « Haricot vert » est associé à d'autres cultures sous une appellation générique. Il a été décidé de ne considérer ces trois secteurs agricoles qu'à partir de l'année 2015.

Un regroupement des cultures échantillonnées par la DAEA sous une appellation généralisée de « Secteur d'activité agricole » permet de résoudre ces discordances et d'assurer une cohérence entre les tâches n°2 et n°3. Par exemple, en émettant l'hypothèse que les dénominations culturelles reprises par la DAEA sont principalement composées de certaines cultures spécifiques (par exemple, la catégorie « Plantes oléagineuses (colza, etc.) » est composée presque exclusivement de colza), il est possible de relier les catégories de la DAEA aux cultures reprises par le SIGeC et Statbel. Dans ce contexte, afin de minimiser la confusion entre les différentes appellations, une nomenclature unique est proposée pour la suite de ce rapport (Tableau 10).

En outre, toutes les cultures de l'échantillon annuel de la DAEA ne possèdent pas suffisamment d'individus pour représenter la diversité des usages de PPP dans des proportions qui respecteraient celles de la population (nombre d'exploitation en Wallonie). Dès lors, il a été décidé d'assurer un nombre minimal d'observations au sein d'un même échantillon sectoriel pour l'élaboration des indicateurs réalisés par secteur agricole. Ce seuil a été fixé à **10 observations par échantillon sectoriel**. Il faut noter qu'il existe des secteurs pour lesquels le nombre d'individus au sein de l'échantillon sectoriel varie d'une année à l'autre autour de la valeur de 10, le nombre d'individus étant inférieur à 10 pour certaines années (c'est le cas par exemple de l'avoine d'hiver, pour lequel on dénombre 9 individus en 2019 et en 2020). Ces secteurs ont toutefois été retenus pour l'élaboration des indicateurs des séries temporelles.

Tableau 10 : Appellations des différents secteurs d'activités agricoles selon le fournisseur de données

DAEA	SIGeC (< 2015)	SIGeC (2015-2021)	Stabel	Secteur d'activité agricole
Avoine d'été	Pas de correspondance	Avoine de printemps	Pas de correspondance	Avoine de printemps
Avoine d'hiver		Avoine d'hiver		Avoine d'hiver
Betteraves fourragères	Betterave fourragère	Betterave fourragère	Betteraves fourragères	Betterave fourragère
Betteraves sucrières (non compris semences)	Betterave sucrière	Betterave sucrière	Betteraves sucrières	Betterave sucrière
Chicorée à sucre	Chicorée pour l'inuline	Chicorée pour l'inuline	Chicorée pour l'inuline	Chicorée
	Chicorée à café	Chicorée à café		
Épeautre	Épeautre	Épeautre	Épeautre	Épeautre
Escourgeon (orge d'hiver)	Orge d'hiver	Orge d'hiver	Orge d'hiver	Orge d'hiver
Froment d'hiver	Froment d'hiver	Froment d'hiver	Froment d'hiver	Froment d'hiver
Haricots verts (pour la conserverie)	Pas de correspondance	Haricots verts de conserverie	Haricots verts	Haricot vert
		Haricots verts - transformation industrielle		
Mais ensilage	Maïs ensilage	Maïs ensilage	Maïs fourrager	Maïs ensilage
Mais grain	Maïs grain	Maïs grain	Maïs-grain	Maïs grain
Mais grain humide				
Orge de printemps	Orge de printemps	Orge de printemps	Orge de printemps	Orge de printemps
	Orge de brasserie	Orge de brasserie		
Plantes oléagineuses (colza, etc.)	Colza d'hiver	Colza d'hiver	Colza	Colza
	Colza de printemps	Colza de printemps		
Pois verts (pour la conserverie)	Pois de conserverie (autres que récoltés secs) - frais	Pois de conserverie (autres que récoltés secs) - frais	Petits pois	Petit pois et pois vert
	Pois de conserverie (autres que récoltés secs) - transformation industrielle	Pois de conserverie (autres que récoltés secs) - transformation industrielle		
Pommes de terre (mi-hâtives et tardives)	Pomme de terre (non hâtives)	Pomme de terre (non hâtives)	Pommes de terre de conservation	Pomme de terre de conservation
Prairies permanentes	Prairie permanente (taux de couverture > 90%), hors rotation depuis 5 ans	Prairie permanente (taux de couverture > 90%), hors rotation depuis 5 ans	Superficie toujours couverte d'herbe	Prairie permanente
	Prairie à vocation à devenir permanente	Prairie à vocation à devenir permanente		
Prairies temporaires (y compris ray-grass)	Prairie temporaire	Prairie temporaire	Prairies temporaires	Prairie temporaire

Le Tableau 10 présente la nomenclature unique qui a été retenue. Cette nomenclature est celle référencée dans la colonne « Secteur d'activité agricole ». Ce tableau ne reprend que les secteurs pour lesquels il a été possible de trouver une correspondance en termes de superficies au niveau des différents jeux de données (soit SIGeC, soit Stabel, soit les deux) et il ne reprend que les secteurs pour lesquels le nombre d'individus est suffisant¹³². Ce sont ces secteurs qui seront extrapolés et seront étudiés au sein des séries temporelles.

Le maïs grain et maïs grain humide ont été regroupés ensemble sous la dénomination « Maïs grain ». De plus, une simplification sur la catégorie « Plantes oléagineuses (colza, etc.) » issue de la DAEA a été effectuée. En effet, étant donné que le colza représente la culture la plus répandue au sein des plantes oléagineuses en Wallonie (environ 95% des surfaces en 2021), il sera considéré comme l'unique culture au sein de cette catégorie.

Il y a donc un total de **17 secteurs d'activités agricoles** repris dans cette étude. Pour les raisons évoquées ci-dessus, lors de la présentation des séries temporelles, **15 secteurs d'activités agricoles** seront présentés pour les années antérieures à 2015.

Par ailleurs, il est important de noter que les secteurs sélectionnés ne considèrent pas les superficies gérées en AB. Bien que l'AB gagne progressivement en importance en Belgique et plus particulièrement, en Wallonie. En effet, le nombre de producteurs certifiés « bio » est passé de 435 en 2000 à 1.969 en 2021. La superficie consacrée à l'AB en Wallonie englobait 16.872 hectares en 2000 pour atteindre 92.008 hectares en 2021¹³³. Le retrait des exploitations biologiques a été réalisé dans le but de faire un focus sur l'agriculture conventionnelle. En effet, il est difficile de tirer des conclusions sur les données comptables issues de l'échantillon pour l'AB dû **au faible nombre d'observations pour les cultures bio autres que les prairies dans l'échantillon de la DAEA**.

Enfin, les secteurs sélectionnés ne concernent que les cultures principales. De ce fait, les cultures secondaires ne sont pas considérées, d'une part, car elles ne demandent généralement pas de PPP, et d'autre part, car celles-ci ne peuvent être attachées à une superficie agricole à l'échelle de la Wallonie.

Pour évaluer la représentativité des 17 cultures étudiées dans le paysage agricole wallon, les secteurs agricoles peuvent être classés en quatre catégories de cultures :

1. **Les prairies permanentes** représentent des cultures permanentes dédiées à l'élevage, couvrant environ 42% de la surface agricole en Wallonie.
2. **Les terres de grandes cultures** englobent les cultures cultivées sur **de grandes surfaces et de manière mécanisée**. Cette catégorie comprend, en plus des céréales, betteraves, pommes de terre, etc, les légumes destinés à la conservation et les légumes destinés à la transformation industrielle, mais exclut les cultures maraîchères diversifiées et l'horticulture. Les grandes cultures représentent environ 56% de la surface agricole en Wallonie.
3. **L'horticulture** regroupe la culture des plantes ornementales, les plants forestiers et les sapins de Noël, les vergers et les vignes ainsi que le maraîchage diversifié. Cette catégorie représente de 1 à 2% de la surface agricole en Wallonie.
4. **Les superficies agricoles non productives** comprennent les jachères, les prairies naturelles et tous autres aménagements en faveur de l'environnement (bandes aménagées, tournières...). Bien que

¹³² Est donc exclue la culture de lin, car il s'agit la plupart du temps de cultures sous contrat pour lesquelles aucune donnée de PPP n'est disponible. Le nombre d'individus « nets » (nombre d'observations exploitables) est donc inférieur à 10. Lin : 4 observations retenues sur les 31 exploitations échantillonnées pratiquant ce secteur en 2021.

¹³³ Source : https://www.biowallonie.com/wp-content/uploads/2022/05/Chiffres-du-Bio-2021_LOW.pdf
Biowallonie, 2021, les chiffres du Bio

ces surfaces soient bénéfiques pour l'agriculture, elles ne sont pas productives et l'utilisation de s.a. est nulle ou négligeable sur ces superficies. Cette catégorie représente environ 1% de la surface agricole en Wallonie.

Parmi les 17 secteurs extrapolés, le secteur des prairies permanentes englobe les prairies permanentes gérées de manière conventionnelle. Étant donné que la consommation de PPP en prairies permanentes gérées en agriculture biologique est nulle¹³⁴, cette étude peut être considérée comme représentative de l'entièreté de cette catégorie. En revanche, les 16 autres secteurs d'activité représentent partiellement, mais en grande partie, les grandes cultures, mais n'incluent pas les cultures en agriculture biologique qui ont l'autorisation d'utiliser certaines s.a.. Enfin, l'échantillon annuel de la DAEA ne contient pas suffisamment de données pour analyser l'utilisation des s.a. dans la catégorie des cultures horticoles, qui n'est donc pas représentée. Malgré la faible étendue des terres agricoles consacrées à cette catégorie, certaines cultures horticoles nécessitent plus de s.a. par hectare que les grandes cultures.

4.1.2. Sélection des substances actives considérées dans l'exercice d'extrapolation

Le choix des s.a. étudiées concerne celles qui sont directement appliquées sur les surfaces agricoles des différents secteurs pris en compte. Dès lors, les s.a. suivantes ne sont pas incluses dans cette étude :

- Les s.a. utilisées en post-récolte : cela englobe principalement des anti-germes employés lors de la conservation des pommes de terre pour empêcher la germination des tubercules. Les quantités de ces agents appliquées pendant le stockage des pommes de terre ne sont pas liées à une superficie agricole et ne sont donc pas considérées dans cette étude ;
- Les s.a. destinées au traitement des semences ne sont pas prises en compte dans cette analyse, car l'échantillon de la DAEA ne permet pas une quantification précise de l'utilisation de telles substances par unité surfacique.

De plus, seules les s.a. reprises dans le règlement européen sont comptabilisées. Par conséquent, les phytoprotecteurs, synergistes, mouillants, additifs, désinfectants et agents anti-moussants et toutes autres substances non reprises dans le règlement européen ont été soustraites de l'analyse de données. Enfin, il est également important de noter que, en raison de la complexité liée à la quantification en kilogrammes de substance active pour les micro-organismes et les phéromones, ces s.a. ne sont pas incluses dans l'analyse. Cependant, il convient de souligner qu'aucune utilisation de microorganisme n'a été relevée dans l'échantillon de la DAEA pour les 17 secteurs étudiés depuis le début de la série temporelle.

4.1.3. Description des étapes

La Figure 64 présente un schéma méthodologique décrivant les différentes étapes. Ces dernières sont détaillées dans les points suivants.

¹³⁴ Les utilisations de PPP en prairies permanentes sont presque exclusivement des herbicides afin de gérer les chardons et autres adventices sur la parcelle. Les utilisations d'herbicides étant interdites en AB, il est raisonnable de considérer que les prairies permanentes gérées en AB n'utilisent pas de PPP.

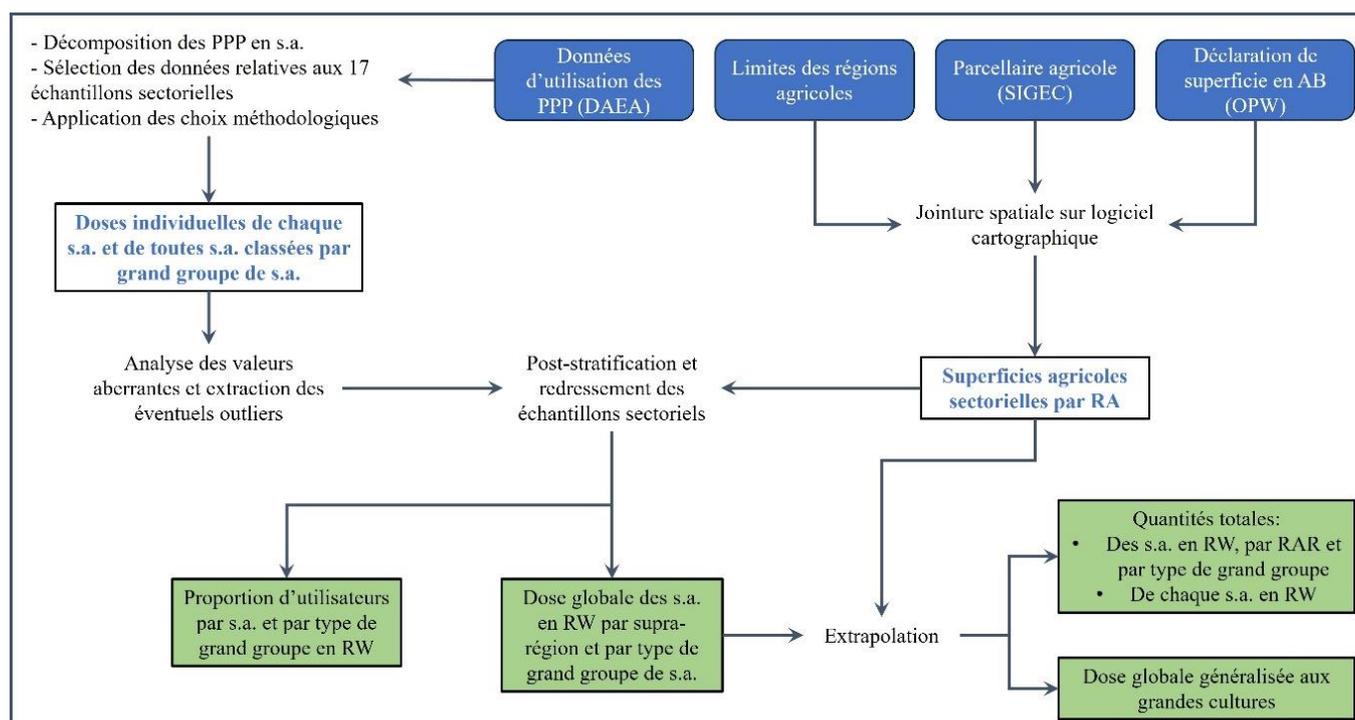


Figure 64 : Schéma méthodologique de la méthode d'extrapolation de l'utilisation des s.a. en Wallonie

4.1.3.1. Conversion des produits phytopharmaceutiques en substances actives

Afin de pouvoir appliquer la méthodologie, une restructuration des données est nécessaire. Elle consiste à convertir les quantités de PPP répertoriées en quantité de s.a. composant chaque PPP (en ce compris les packs¹³⁵) à partir d'une base de données de référence.

Par ailleurs, chaque s.a. a été attribuée à un des grands groupes selon la classification européenne, à savoir :

1. Fongicides et bactéricides (FONG) ;
2. Herbicides, défanants et agents antimousses (HERB) ;
3. Insecticides et acaricides (INSE) ;
4. Molluscicides (MOLL) ;
5. Régulateurs de croissance des végétaux (REG) ;
6. Autres produits phytopharmaceutiques (APPP).

La dénomination des différents grands groupes de s.a. correspond à l'intitulé des grands groupes définis à l'Annexe III du Règlement (UE) n°2017/269. Il est toutefois important de noter que certaines s.a. peuvent être classées dans l'un de ces grands groupes, mais leur nature telle qu'elle est présentée dans les PPP qui les composent peut différer. Ces situations sont expliquées en détail au point 2.2. de la tâche 1. Il convient de souligner que ces cas particuliers peuvent impacter les résultats.

4.1.3.2. Traitement préliminaire des données

La première étape consiste à sélectionner dans l'échantillon annuel de la DAEA, les données relatives aux secteurs ainsi qu'aux s.a. étudiées comme présentés au point 4.1. De ce fait, les traitements suivants

135 Un pack de PPP est une combinaison de plusieurs PPP, vendus ensemble par les distributeurs/la firme, de même nature ou de nature différente pouvant être mélangés et appliqués simultanément lors d'un traitement phytosanitaire.

sont effectués sur les données de la DAEA :

- Sélection des cultures appartenant aux 17 secteurs d'activités agricoles définis au point 4.1.1. Ainsi, les données relatives aux autres cultures et aux cultures secondaires n'ont pas été retenues dans le cadre de cette étude ;
- Retrait des données relatives aux cultures gérées en agriculture bio, tel que décrit au point 4.1. . Le retrait de ces données a été possible grâce à une liste fournie par la DAEA répertoriant les numéros de comptabilités des exploitations bio. Pour les cas d'exploitations mixtes, les cultures en AB sont séparées des cultures conventionnelles et sont maintenues dans l'étude uniquement les superficies liées à l'agriculture conventionnelle. Le Tableau 9 illustre la quantité des exploitations bio présentes dans l'échantillon de la DAEA entre 2004 et 2021 ;
- Retrait des données relatives aux s.a. non prises en compte dans le cadre de cette étude¹³⁶, soit les anti-germes, les substances actives utilisées pour le traitement des semences, les substances non répertoriées dans le règlement européen, ainsi que les phéromones et les micro-organismes.

4.1.3.3. Application des choix méthodologiques

À partir des échantillons sectoriels, le traitement des données consiste à appliquer les choix méthodologiques suivants :

- Retrait des cultures cultivées sur de petites superficies : l'échantillon de la DAEA inclut des cultures effectuées sur des superficies très réduites. Ces cultures sont généralement destinées à des productions à usage privé et sur lesquelles peu de produits sont utilisés. Par conséquent, les cultures, réalisées sur des superficies inférieures à 30 ares sont considérées comme non représentatives et ont été exclues de l'échantillon.
- Retrait des superficies sous contrat pour lesquelles aucune donnée d'utilisation de PPP n'est disponible : les cultures sous contrat sont des cultures pour lesquelles l'agriculteur ne maîtrise pas toute la production. Le gestionnaire des cultures sous contrat peut être l'agriculteur lui-même, un entrepreneur agricole ou un industriel. Suivant les clauses précisées dans le contrat, les PPP peuvent être à charge ou non de l'exploitant et apparaître ou non dans les comptabilités de la DAEA. Ce retrait ne concerne pas les cultures sous contrat pour lesquelles la quantité de PPP utilisés est disponible, car cela réduirait significativement l'effectif de certains échantillons sectoriels.

4.1.3.4. Calcul de la dose individuelle de s.a. des échantillons sectoriels

Pour les 17 échantillons sectoriels, la « dose individuelle » de s.a. appliquée sur la superficie agricole sectorielle de chaque culture des exploitations a été calculée. Elle s'exprime en kg par hectare. Cette variable est calculée à partir de la quantité de s.a. utilisée par exploitation sur un secteur agricole, divisée par la superficie agricole sectorielle de l'exploitation.

136 Voir point 1.4.1.2.

Soit pour un secteur d'activité agricole « k » et un individu « j ».

La dose individuelle de s.a. appliquée (exprimée en kg par hectare) se calcule comme suit :

$$d_j^k = \frac{q_j^k}{s_j^k}$$

Où

- q_j^k = Quantité de s.a. appliquées [kg] par un individu « j » sur le secteur « k » ;
- s_j^k = Superficie agricole sectorielle d'une exploitation [ha].

4.1.3.5. Identification des observations aberrantes

L'analyse des différences d'utilisation des s.a. entre les individus échantillonnés peut se révéler intéressante pour identifier des données inhabituelles. En examinant les séries statistiques des doses individuelles, il est possible d'identifier d'éventuelles valeurs aberrantes. Dans le cadre de cette étude, le test de Grubbs¹³⁷ a été choisi comme outil statistique pour repérer d'éventuelles valeurs aberrantes. Cependant, ce test ne permet d'identifier qu'une valeur aberrante à la fois, raison pour laquelle un test « ESD » (Generalized Extreme Studentized Deviate), une généralisation du test de Grubbs, est utilisé. Ce test est capable de gérer plusieurs valeurs aberrantes. Dans cette approche, la première valeur aberrante est retirée de l'ensemble de données, et le test est répété jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de valeurs aberrantes détectées.

Il convient d'être prudent lors de la suppression de valeurs aberrantes. Concernant les grandes séries statistiques, les valeurs maximales et minimales peuvent représenter des données peu fréquentes, mais bien réelles. Les supprimer par erreur peut légèrement altérer la tendance globale des données. En revanche, maintenir une véritable valeur aberrante peut avoir une influence significative sur la moyenne des doses utilisées dans un secteur, particulièrement dans des échantillons plus restreints.

Par conséquent, chaque valeur extrême identifiée est analysée pour évaluer s'il s'agit d'une application réelle de s.a.. Si ce n'est pas le cas, la valeur aberrante est retirée de l'échantillon pour l'analyse.

4.1.3.6. Calcul des superficies agricoles sectorielles par région agricole

Le parcellaire agricole issu du SIGeC ne fournit pas directement les superficies agricoles comptabilisées au niveau des régions agricoles en Wallonie. En conséquence, une jointure spatiale est effectuée à l'aide d'un logiciel cartographique entre la couche du parcellaire agricole et la couche des régions agricoles afin de calculer les superficies des parcelles appartenant à un même secteur et situées dans les limites géographiques des régions agricoles.

Comme mentionné au point 4.1. , il a été décidé de retirer les exploitations pratiquant l'AB recensées au niveau de l'échantillon annuel de la DAEA. Ce faisant, l'extrapolation doit être réalisée sur des superficies exemptes des cultures en AB. Les déclarations de superficie en AB ont permis d'identifier les parcelles bio afin de ne pas les prendre en compte dans le calcul de la superficie agricole sectorielle.

137 Le test de Grubbs est basé sur l'hypothèse de la normalité. À savoir, il faut d'abord vérifier que les données peuvent être raisonnablement estimées par une distribution normale avant d'appliquer le test de Grubbs. Ce test est un outil bien adapté aux échantillons présentant des effectifs réduits.

A. Post stratification et redressement des échantillons sectoriels

La post-stratification est une technique statistique qui intervient après la collecte des données d'un échantillon. Elle vise à classer les observations de l'échantillon en sous-groupes appelés « strates », en fonction de caractéristiques spécifiques. L'objectif est de corriger les déséquilibres dans la représentativité de l'échantillon par rapport à la population totale en attribuant des poids différenciés aux strates. De plus, elle permet d'effectuer des analyses et des estimations distinctes pour chaque strate.

B. Stratification des échantillons sectoriels par rapport à la variable agro-géographique

Dans le cadre de cette étude, il a été démontré que l'utilisation des substances actives (s.a.) peut être influencée par la variable agro-géographique des individus. C'est pourquoi la post-stratification tient compte de la répartition des individus au sein des différentes régions agricoles. Ces régions agricoles ont d'abord été regroupées en Régions Agricoles Regroupées (RAR). Les regroupements suivants ont été réalisés en se basant sur les similitudes entre les caractéristiques pédoclimatiques et les orientations technico-économiques des exploitations présentes dans chaque région agricole.

Les quatre régions agricoles regroupées (RAR) résultantes sont constituées des régions agricoles suivantes :

- **RAR 1** : Limoneuse, Sablo-limoneuse et Campine hennuyère ;
- **RAR 2** : Condroz ;
- **RAR 3** : Herbagère liégeoise, Haute-Ardenne et Herbagère (Fagne) ;
- **RAR 4** : Famenne, Ardenne et Jurassique.

La délimitation géographique de ces quatre régions agricoles regroupées est présentée sur la carte présentée à la Figure 65.

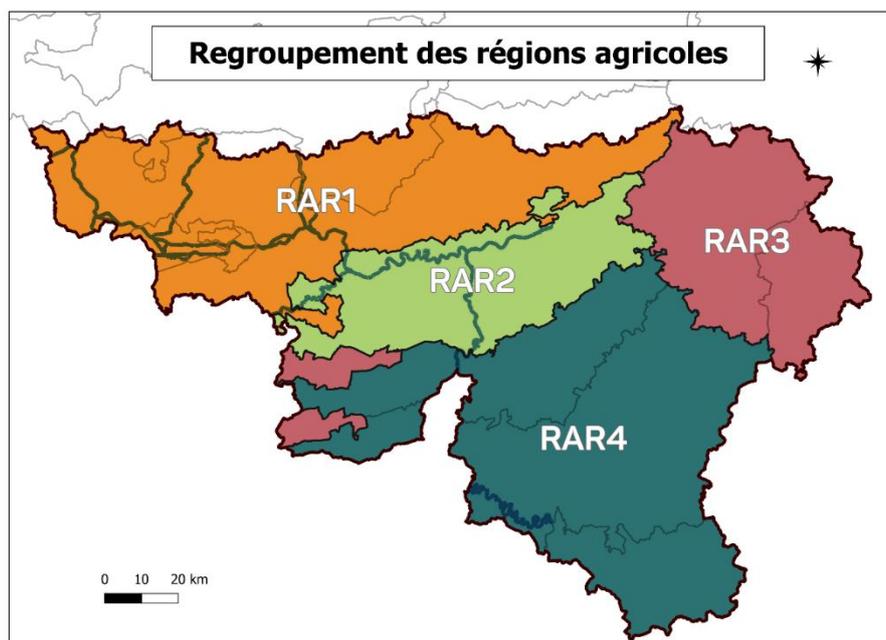


Figure 65 : Regroupements géographiques des régions agricoles en 4 grandes régions agricoles regroupées (RAR)

C. Regroupement des RAR en « supra région ».

La subdivision des échantillons en fonction des quatre RAR peut entraîner des erreurs méthodologiques. En effet, pour certains secteurs agricoles, le nombre d'individus échantillonnés dans une RAR peut parfois être insuffisant, voire nul, pour représenter de manière adéquate la diversité des utilisations de produits phytosanitaires (PPP) conformément aux proportions de la population de la RAR.

Pour remédier à cette situation, le nombre de 10 observations au sein d'une même strate a été défini dans le cadre de ce travail comme le nombre minimal pour lequel il est possible d'effectuer l'analyse au sein de la strate. Afin d'atteindre cet effectif requis, les RAR sont regroupées en « supra-régions » agricoles. La RAR reste la plus petite unité d'agrégation pour définir une strate lorsque le nombre d'individus le permet. En revanche, lorsque le nombre d'individus est insuffisant, les regroupements en « supra-régions » est réalisé selon un ensemble de règles d'agrégation illustré dans la Figure 66, de manière à préserver au mieux les similitudes entre les RAR au sein d'une même strate.

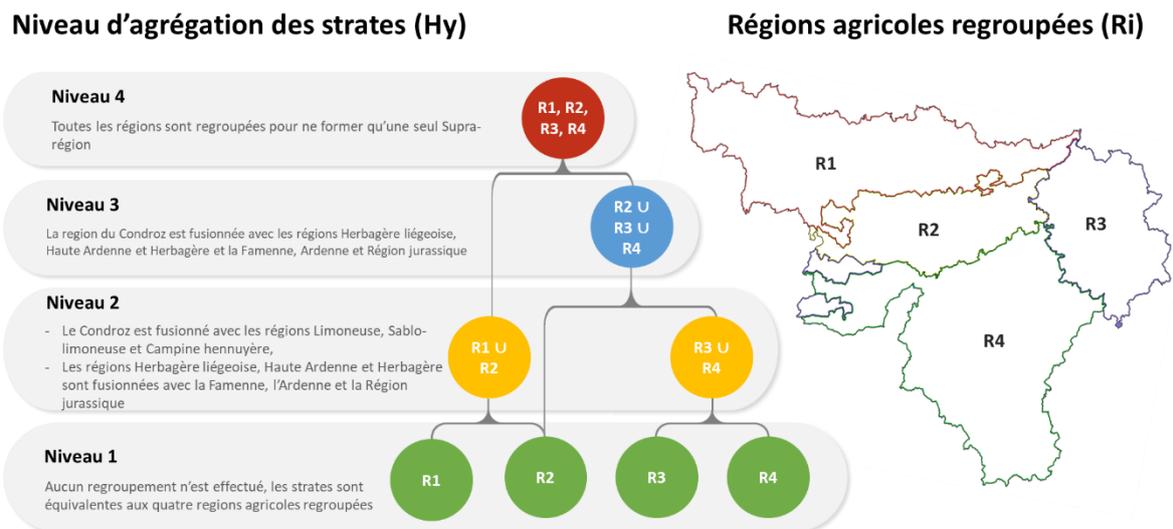


Figure 66 : Règles d'agrégation des régions agricoles regroupées lorsque le nombre d'individus au sein d'une région est inférieur à 10 individus

D. Redressement des échantillons sectoriels

L'étape de redressement des échantillons sectoriels consiste à déterminer les poids de redressement de ces échantillons à la suite de la post-stratification. Ces poids de redressement sont ensuite attribués aux observations (doses individuelles). Ceux-ci sont donc identiques pour tous les individus constituant une même strate. Il est en revanche différent entre les individus de strates distinctes.

Ce poids correspond au rapport entre la superficie agricole sectorielle calculée dans une supra-région (à l'échelle de la population) et le nombre d'individus échantillonnés appartenant à cette strate. Ainsi, les individus appartenant à une strate sous-représentée dans l'échantillon (par rapport à la superficie agricole sectorielle en Wallonie) auront un poids de redressement plus important et inversement.

Soit pour un secteur d'activité agricole « k » ;

L'ensemble des individus de l'échantillon sectoriel (c = k) : $\forall j \in \{1, 2, \dots, n|c_j=k\}$ où j représente un individu et n_k l'effectif de l'échantillon sectoriel ;

Le sous-échantillon sectoriel regroupant l'ensemble des individus d'une même RAR tel que $j \in \{1, 2, \dots, n_k | h_j = Hy, c_j=k\} = H$, ou Hy correspond à une strate et n_{Hy} l'effectif de cette strate :

Le poids de redressement d'un individu équivaut à :

$$w_j = \frac{S(Hy)^{w,k}}{n_{Hy}}$$

Où $S(Hy)^{w,k}$ est la superficie agricole sectorielle (à l'échelle de la population) dans la supra-région Hy.

4.1.3.7. Estimateur de la dose globale en s.a. par échantillon sectoriel

Cette étape consiste à calculer l'estimateur de la dose moyenne de s.a. appliquée sur un secteur agricole. Une **moyenne empirique** des doses individuelles pondérées au poids de redressement (établis à l'étape précédente) est établie. L'indicateur ainsi calculé correspond à « **l'estimateur de la dose globale** ».

Soit pour un secteur d'activité agricole « k » ;

L'ensemble des individus de l'échantillon sectoriel (c = k) : $\forall j \in \{1, 2, \dots, n|c_j=k\}$ où j représente un individu et n_k l'effectif de l'échantillon sectoriel ;

L'estimateur de la dose globale de s.a. appliquée sur un secteur agricole « k » exprimé en kg par hectare, équivaut à :

$$\hat{D}_g^k = \frac{\sum_{j=1}^{n_k} d_j^k \cdot w_j}{S^{k,w}} \approx D_g^k$$

Où

- $d_j \triangleq d_j^k$ correspond à la dose individuelle de l'exploitation « j » sur le secteur « k » [kg/ha];
- $w_j \triangleq w_j^k$ est le poids de redressement assigné à la dose individuelle de l'exploitation « j » sur le secteur « k » ;
- $S^{k,w}$ est la superficie agricole sectorielle wallonne [ha] ;
- D_g^k est la dose globale de s.a. réellement appliquée sur le secteur « k » en Wallonie [kg/ha].

La dose globale peut également être évaluée par RAR. Cette dose globale établie par RAR correspond à la dose évaluée sur la supra-région à laquelle la RAR appartient. De ce fait, si une supra-région est constituée de deux RAR, alors la dose globale sera identique dans les deux RAR. Cela signifie qu'il n'y a pas suffisamment d'observations pour évaluer une dose globale par RAR. Un nouvel estimateur est donc calculé et celui-ci permet de comparer des éventuelles différences des doses appliquées de s.a. (kilogrammes par hectare) par rapport à la supra-région.

Soit pour un secteur d'activité agricole « k » ;

L'ensemble des individus de l'échantillon sectoriel ($c = k$) : $\forall j \in \{1, 2, \dots, n_{c=k}\}$ où j représente un individu et n_k l'effectif de l'échantillon sectoriel ;

Le sous-échantillon sectoriel regroupant l'ensemble des individus d'une même RAR tel que $j \in \{1, 2, \dots, n_k | h_j = Hy, c_j = k\} = H$, ou Hy correspond à une strate et n_{Hy} l'effectif de cette strate :

L'estimateur de la dose globale établie par RAR pour un secteur agricole « k » exprimé en kg par hectare, équivaut à :

$$\widehat{D}(Ri)_g^k = \frac{\sum_{j \in Hy}^{n_k} d_j^k \cdot w_j}{S(Hy)^{w,k}}$$

Où

- $d_j \triangleq d_j^k$ correspond à la dose individuelle [kg/ha] de l'exploitation « j » sur le secteur « k » ;
- $w_j \triangleq w_j^k$ est le poids de redressement assigné à la dose individuelle de l'exploitation « j » sur le secteur « k » ;
- $S(Hy)^{w,k} =$ Superficie agricole sectorielle de la supra-région à l'échelle de la population [ha].

Cet estimateur a été calculé en répartissant les substances actives en fonction de leur classification dans les six grands groupes de s.a. tels que définis dans le Règlement Européen 1107/2009. Cela a permis de définir un estimateur de la dose globale pour chaque RAR et pour chaque type de substance active.

Il est essentiel de souligner que l'estimation de la dose globale n'a pas pu être évaluée par s.a. à l'échelle des RAR. En effet, les échantillons sectoriels ne comprennent pas suffisamment d'observations pour effectuer des analyses statistiques pour chaque s.a. séparément en fonction de la région agricole. Ces évaluations sont réalisées uniquement à l'échelle de la Région Wallonne.

4.1.3.8. Estimateur de la dose globale généralisée en grande culture en Wallonie

L'estimateur de la **dose globale généralisée en grande culture** permet d'obtenir une moyenne de l'utilisation de s.a. pour la catégorie des grandes cultures en Wallonie. Il est important de noter que cette catégorie comprend les 16 secteurs de grandes cultures et exclut donc les prairies permanentes. Pour calculer cet estimateur, il faut réaliser la moyenne des doses globales des 16 secteurs pondérée par leur superficie agricole sectorielle wallonne. De plus, cet estimateur peut également être calculé en fonction des RAR et des types de grands groupes de substances actives (fongicides, herbicides, etc.).

4.1.3.9. Estimateur de la quantité totale de s.a. appliquée par secteur en Wallonie

L'**estimateur de la dose globale** est utilisé pour calculer la **quantité totale** de s.a. utilisée en Wallonie et dans les différentes régions agricoles regroupées par secteur agricole. Cette grandeur est également considérée comme étant un estimateur caractérisant la population. Cet estimateur de la quantité totale de s.a. utilisée en Wallonie sur un secteur agricole est calculé en multipliant l'estimateur de la dose globale par la superficie agricole sectorielle wallonne.

Pour rappel, la dose globale est établie à l'échelle des supra-régions. De ce fait, la dose globale de toutes les régions agricoles appartenant à une même supra-région est considérée identique. En multipliant les superficies agricoles sectorielles des régions agricoles et des RAR par la dose globale, il a été possible de calculer cet estimateur à l'échelle des différentes régions agricoles.

Par ailleurs, cet estimateur a été obtenu en répartissant les s.a. en fonction de leur classification dans les six grands groupes conformément à la classification européenne. Cette approche a permis de définir un estimateur de la quantité totale pour chaque RAR et pour chaque type de substance active.

Enfin, la même méthodologie a été appliquée pour chaque s.a. séparément, ce qui a permis d'estimer la quantité totale utilisée de chacune d'entre elles à l'échelle de la Wallonie. Cependant, il convient de noter que l'estimation de la quantité totale de chaque s.a. n'a pas pu être évaluée au niveau des RAR. En effet, en raison de la segmentation de l'échantillon par s.a., les séries statistiques qui en découlent ne disposent pas d'un nombre suffisant d'observations pour réaliser des estimateurs à l'échelle des RAR. Cette segmentation limite donc la représentativité de l'échantillon pour cette échelle d'analyse.

4.1.3.10. Estimateur de la proportion d'utilisateurs par substance active et par grand groupe de substances actives.

Un dernier estimateur qui caractérise l'utilisation des s.a. dans les différents secteurs agricoles a pu être calculé. Il s'agit de l'estimateur de **la proportion d'utilisateurs** de chaque s.a. et des s.a. appartenant à un des six grands groupes de s.a. Pour ce faire, une nouvelle variable est calculée pour chaque dose individuelle, avec une valeur binaire définie comme suit :

- Si la s.a. est utilisée : une valeur de 1 est attribuée (dose individuelle supérieure à 0 kg/ha) ;
- Si la s.a. n'est pas utilisée : une valeur de 0 est attribuée (dose individuelle égale à 0 kg/ha).

Pour une culture, la somme des valeurs attribuées représente le nombre d'exploitations utilisant la s.a.

Ensuite, la proportion d'utilisateurs est calculée en pondérant la variable individuelle selon les poids de redressement établis au point A. Il est important de noter que cet estimateur ne correspond pas nécessairement à l'estimateur de la proportion de surface traitée, qui correspond au rapport entre la superficie traitée par un type de substance active par rapport à la superficie totale. En effet, l'échantillon de la DAEA ne fournit aucune information sur la manière dont une s.a. est utilisée à l'échelle de l'exploitation agricole. L'agriculteur pourrait ne traiter qu'une partie de ses parcelles ou traiter partiellement une même parcelle.

Enfin, en raison de la nature binaire de la nouvelle variable, cet estimateur présente une marge d'erreur trop importante lorsqu'il est calculé sur de petites séries statistiques. Par conséquent, cet estimateur n'est pas évalué pour des échantillons sectoriels dont le nombre d'observations est inférieur à 30 ou à l'échelle des RAR. À titre d'exemple, si la proportion concerne un utilisateur dans un échantillon composé de 30 individus, elle équivaut à une proportion de 3,33%. Cependant, en utilisant la méthode du Score de Wilson¹³⁸, il y a 95% de probabilité que la proportion réelle se situe entre 0,6% et 8,6%, ce qui entraîne une marge d'erreur d'environ 5%. Il est important de noter que plus la taille de l'échantillon est réduite, plus la marge d'erreur peut être importante.

¹³⁸ Le Wilson score est une méthode statistique utilisée pour déterminer l'erreur sur de petits échantillons et/ou de faibles proportions. Pour plus d'informations sur la méthode de Wilson Score : https://influentialpoints.com/Training/confidence_intervals_of_proportions-principles-properties-assumptions.htm

4.1.3.11. Évaluation des intervalles de confiance autour des estimateurs calculés à l'échelle de la Wallonie

Les estimateurs de la dose globale et de la quantité totale de s.a. utilisée en Wallonie sont soumis à une incertitude.

Une marge d'erreur statistique est évaluée en fonction des caractéristiques de l'échantillon. Cette marge d'erreur peut être représentée par un intervalle de confiance (IC). L'IC pour un niveau de confiance à 95% de la dose globale a donc été calculé. La marge d'erreur sur l'estimateur de la quantité totale de s.a. utilisée dans un secteur à l'échelle de la Wallonie est calculée en multipliant la superficie agricole sectorielle wallonne avec la marge d'erreur sur l'estimateur de la dose globale.

4.1.3.12. Évolution des doses globales et des quantités totales sur toute la série temporelle

Cette méthodologie a été appliquée sur les données de quantités de s.a. récoltées via le réseau de comptabilités agricoles pour la période comprise entre 2004 et 2021 de manière à établir l'évolution des quantités de s.a. appliquées par le secteur agricole au cours du temps. En d'autres termes, une évolution de l'utilisation des s.a. à usage agricole au cours des années a pu être établie afin d'obtenir un indicateur du niveau d'utilisation à l'échelle de la Wallonie et des RAR.

Toutefois, il y a eu des ajustements dans les sources de données de superficies agricoles sectorielles. Ceux-ci sont décrits ci-dessous :

- Entre 2004 et 2010 : Les données de superficie fournies par Statbel ont été employées pour estimer la dose totale et la quantité totale de substances actives (s.a.) et aucune soustraction de superficies en AB n'a pu être effectuée dans le cadre de cette estimation pour cette période ;
- Entre 2011 et 2014 : Les données provenant du parcellaire agricole ont remplacé celles de Statbel. Cependant, les informations provenant des déclarations de superficies bio à l'OPW ne sont actuellement pas disponibles pour cette période. Les données bio issues des statistiques de Biowallonie sont les seules accessibles, mais elles ne sont fournies qu'à l'échelle de la Wallonie. Or, les superficies agricoles sectorielles par RAR sont nécessaires pour calculer les poids de redressement. Étant donné que l'agriculture biologique était encore peu présente en grande culture avant 2015, les parcellaires agricoles, sans distinction des parcelles bio, ont été utilisés pour répondre à la méthode d'extrapolation entre 2011 et 2014 en grande culture (sauf pour les prairies temporaires). Toutefois, cette situation est différente pour les prairies (permanentes et temporaires), où une proportion importante des superficies était déjà consacrée à l'AB. Afin d'obtenir les données de superficie en agriculture biologique à l'échelle des régions agricoles à partir des données de Biowallonie, il a fallu répartir les superficies totales entre les différentes régions agricoles à l'aide de coefficients de répartition. Ces derniers sont calculés sur la base du parcellaire agricole incluant les superficies en AB disponibles à partir de 2015. Pour se rapprocher de la réalité, les coefficients de répartition ont été estimés sur la base d'une moyenne effectuée entre 2015 et 2018. Ces coefficients ont ensuite été utilisés pour répartir les superficies des prairies (temporaires et permanentes) entre 2011 et 2014, ce qui a permis de mettre en œuvre la méthode d'extrapolation décrite ci-dessus ;
- Entre 2015 et 2021 : Le parcellaire agricole et les déclarations des parcelles en AB pour les aides bio sont utilisés.

Il est toutefois important de souligner que la dose globale et la proportion d'utilisateurs ne sont que très peu influencées par la source de données de superficie utilisée. En effet, les superficies agricoles sectorielles sont employées uniquement pour redresser l'échantillon lorsque l'effectif des séries

statistiques propre à chaque secteur est suffisant. En revanche, l'extrapolation étant réalisée sur la base de la superficie agricole sectorielle, l'erreur induite sur cet estimateur est directement proportionnelle à l'exactitude de ces données. Il convient donc d'être particulièrement prudent lors de l'interprétation des résultats sur cet estimateur avant 2015.

La Figure 67 permet d'illustrer la méthodologie et les sources de données telles que détaillées à ce point-ci.

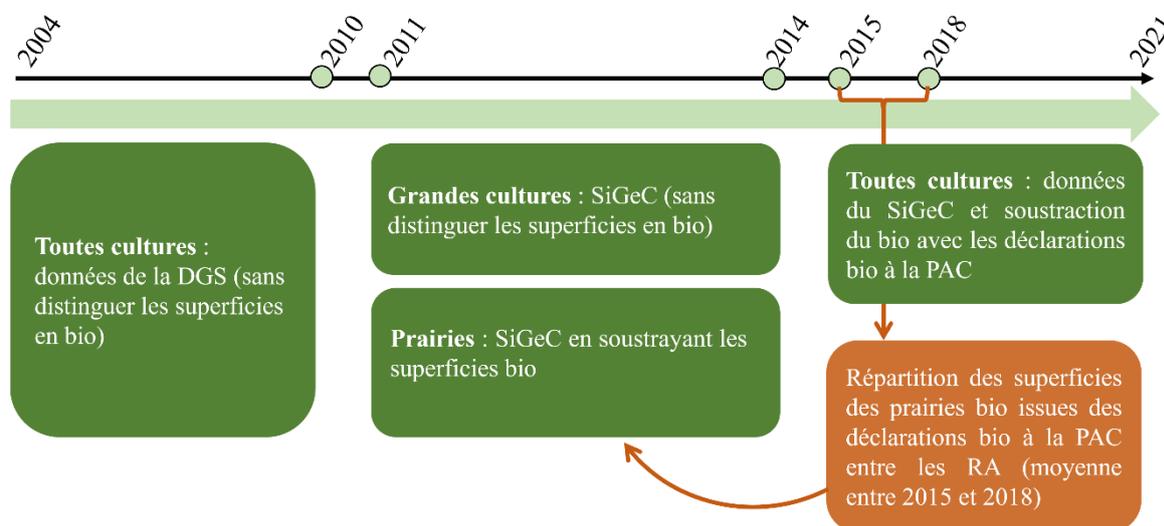


Figure 67 : Représentation des superficies utilisées pour les estimateurs de la dose globale et de la quantité totale sur la série temporelle 2004 à 2021

4.1.3.13. Présentation des résultats

Pour rappel, afin de représenter au mieux la diversité des modalités d'usage de PPP, seuls 17 secteurs agricoles ont été choisis pour l'exercice d'extrapolation. Dans la majorité des combinaisons année – secteur d'activité, au minimum 10 individus représentent l'échantillon sectoriel. Néanmoins, il existe certains secteurs pour lesquels le nombre d'individus au sein de l'échantillon peut légèrement varier d'une année à l'autre et passer sous le seuil des 10 individus. Afin de visualiser ces secteurs sur toute la série temporelle, ceux-ci ont également été repris dans cette étude.

4.2. Méthodologie d'évaluation de l'utilisation du glyphosate

Le glyphosate est une s.a. faisant partie du grand groupe des herbicides, défanants et agents antimousses selon la classification du règlement européen 1107/2009. Cet herbicide systémique total est utilisé pour détruire les cultures et les engrais verts ainsi qu'en utilisation localisée lorsque la pression des adventices en champ est élevée. Il est interdit à la vente aux particuliers depuis 2018, les utilisateurs professionnels en revanche ont accès aux produits contenant du glyphosate jusqu'au 15 décembre 2033¹³⁹.

L'utilisation d'un herbicide total pour la destruction d'un engrais vert/d'une interculture n'est pas attribuée à la culture implantée par la suite, ni à la précédente, dans les données comptables de la DAEA. La majeure partie de ces quantités sont associées à la catégorie culturale « Charges non affectables » et

¹³⁹ Source : [Renouvellement du glyphosate | ASBL CORDER](#)

aux cultures secondaires. Dans les deux cas, les quantités inféodées à ces catégories ne sont pas étudiées au sein de la méthodologie détaillée au point 4.1.

Afin d'approcher la quantité de glyphosate appliquée sur le territoire belge, une méthodologie statistique est en cours de développement.

Une première approche est proposée pour évaluer la proportion des quantités de glyphosate inféodées aux cultures au sein de l'échantillon de la DAEA, en 2021. Cette dernière est détaillée aux points suivants.

Les données de la DAEA de l'année 2021 concernant les utilisations de glyphosate sont triées en deux catégories :

- Charges non affectables : La catégorie « Charges non affectables » se définit comme une utilisation appliquée en interculture, un désherbage des cours de ferme, un produit dont l'autorisation d'usage est dépassée (PPNU), autres usages non attribuables à une superficie agricole. Le glyphosate compris dans cette catégorie est dès lors majoritairement un usage en interculture. À ces usages sont ajoutées les cultures secondaires pouvant reprendre des utilisations en interculture en fonction de la classification faite par le comptable lors de l'encodage. En 2021, cette catégorie est représentée par les « cultures secondaires pour engrais verts » et « autres cultures secondaires fourragères (sauf engrais vert) » ;
- Cultures : Cette catégorie reprend les utilisations de glyphosate associées à une culture.

Cette catégorisation a été effectuée pour chaque année. Les résultats pour l'année 2021 sont présentés au point 5.1.7.

Aucun exercice d'extrapolation à l'échelle de la Wallonie n'est effectué. En effet, les quantités étudiées sont dépendantes de l'utilisation de cette s.a. par les exploitants au sein de l'échantillon non représentatif de la Wallonie. L'analyse des quantités dans leur ensemble ne représente alors pas des utilisations sur le territoire.

5. Résultats

Les résultats sont scindés en deux parties :

1. Résultat pour l'année 2021 : Analyse des différentes statistiques élaborées à partir de l'échantillon annuel de 2021 ;
2. Résultats pour la période comprise entre 2004 et 2021 : Présentation des estimateurs de la dose globale et de la quantité totale pour la période de 2004 à 2021.

5.1. Résultat pour l'année 2021

Le Tableau 11 ci-dessous présente les effectifs de chaque échantillon sectoriel utilisé dans cette étude pour l'année 2021, ainsi que les superficies agricoles sectorielles au sein de l'échantillon. Pour rappel, conformément à la méthodologie, un secteur agricole est étudié s'il est représenté par au moins dix individus dans les échantillons sectoriels après l'application des choix méthodologiques. Cependant, bien que les effectifs des échantillons sectoriels pour l'orge de printemps et les haricots soient inférieurs à dix, ils ont été conservés afin de préserver la série temporelle pour ces secteurs avec les années précédentes (dont les échantillons sectoriels présentaient des effectifs plus importants).

Tableau 11 : Effectifs et superficie agricole des échantillons sectoriels pour les 17 secteurs agricoles étudiés pour l'année 2021¹⁴⁰

Secteur agricole	Nombre d'individus dans l'échantillon (n)	Superficie agricole sectorielle dans l'échantillon [ha]
Avoine de printemps	18	47
Avoine d'hiver	12	65
Betterave fourragère	37	86
Betterave sucrière	124	1.252
Chicorée	25	214
Colza	31	344
Épeautre	118	955
Froment d'hiver	191	4.391
Haricot	9	90
Maïs ensilage	218	2.962
Maïs grain	24	104
Orge de printemps	6	30
Orge d'hiver	93	923
Petit pois et pois vert	14	156
Pomme de terre de conservation	43	661
Prairie permanente	330	15.773
Prairie temporaire	168	1.648

En 2021, 1.461 observations ont été retenues pour étudier l'utilisation des s.a. dans les grandes cultures et les prairies en Wallonie. Les secteurs les mieux représentés sont les prairies permanentes, suivies du maïs ensilage et du froment d'hiver. Les céréales d'hiver et les betteraves sucrières sont également bien représentées dans l'échantillon annuel. Le nombre d'observations pour les pommes de terre de conservation est plus réduit car un grand nombre de cultures sont réalisées sous contrat, pour lesquelles aucune donnée d'utilisation de PPP n'est disponible. Par conséquent, conformément à la méthodologie, ces données n'ont pas été prises en compte. Une interprétation prudente est requise lors de l'analyse de données provenant de petits échantillons sectoriels ($n < 30$), car ils ne représentent pas toujours la diversité complète des utilisations de PPP en Wallonie. L'incertitude calculée pour les différentes estimations dans les échantillons sectoriels suppose que les proportions réelles sont fidèlement représentées. Cependant, les intervalles de confiance calculés pour évaluer l'incertitude autour de ces estimations ne tiennent pas compte du fait que ces proportions peuvent ne pas être respectées. Par conséquent, une attention particulière est nécessaire lors de l'interprétation des estimateurs calculés et de leurs intervalles de confiance concernant les secteurs comprenant entre 10 et 30 observations :

- La chicorée ;
- Le maïs grain ;
- L'avoine d'hiver ;
- L'avoine de printemps ;
- Les petits pois et pois verts.

Et les secteurs comprenant moins de 10 observations :

- Les haricots ;
- L'orge de printemps.

¹⁴⁰ Les valeurs aberrantes ne sont pas prises en comptes

5.1.1. Analyse des valeurs aberrantes au sein de l'échantillon

Les méthodes d'identification des valeurs aberrantes, (outliers en anglais), et la procédure concernant le rejet ou non de ces valeurs ont été décrites au point 4.1.3.5. Pour l'année 2021, les valeurs aberrantes détectées sont reprises dans le Tableau 12.

Tableau 12 : Présentation des potentielles valeurs aberrantes dans les échantillons sectoriels pour 2021

Secteur agricole	Nombre de potentielles valeurs aberrantes (valeur de la dose individuelle [kg/ha]) ¹⁴¹	Valeur aberrante
Avoine d'hiver	1 (8,68)	Non
Chicorée	1 (7,66)	Oui
Épeautre	1 (5,33)	Non
Froment d'hiver	1 (4,88)	Non
Orge d'hiver	1 (5,09)	Non
Pomme de terre de conservation	1 (97,48)	Oui

Si une dose appliquée dans une série statistique est suspectée aberrante, une analyse approfondie de cette observation est effectuée via une analyse de chaque s.a., afin de rejeter ou non la valeur aberrante. Dans le Tableau 12, la colonne « Valeur aberrante » indique si la potentielle valeur aberrante a été retirée ou non de la série statistique. L'analyse de ces potentiels « outliers » est présentée aux points suivants.

- Avoine d'hiver, froment d'hiver et épeautre :** Pour chacune des trois cultures, le test EDS a identifié une potentielle valeur aberrante. Cependant, l'analyse des doses appliquées de chaque s.a. par ces différents individus ne révèle aucune situation anormale, car aucune dose maximale autorisée n'a été dépassée, quelle que soit la substance active utilisée. Les exploitations en question ont enregistré une dose particulièrement élevée de substance active en raison de l'utilisation de soufre à raison de plusieurs kilogrammes par hectare, ce qui augmente la dose totale de substance active pour ces exploitations. En effet, le soufre est autorisé et utilisé à des doses importantes par rapport aux autres s.a..
- Orge d'hiver :** Le test EDS a identifié une valeur potentiellement aberrante. Cependant, l'analyse des doses appliquées de chaque s.a. par l'exploitation ciblée ne révèle aucune situation anormale.
- Chicorée :** Une observation a été identifiée par le test EDS comme potentiellement aberrante. L'analyse des s.a. utilisées par cette exploitation révèle une utilisation de 4,33 kg de soufre par hectare, alors que cette s.a. n'est pas autorisée pour cette culture. Pour la raison évoquée ci-dessus, la dose totale de substances actives enregistrées pour cette exploitation est particulièrement importante (plus de deux fois supérieure à la dose moyenne de cette culture). Vu le faible effectif de cet échantillon sectoriel ($n < 30$), une telle dose suggérerait qu'un nombre important d'exploitations utilisent du soufre en quantités similaires, ce qui n'est probablement pas le cas. Cette observation est donc considérée comme une valeur aberrante et est éliminée de la série statistique.
- Pomme de terre de conservation :** Une observation a été identifiée par le test EDS comme étant une potentielle valeur aberrante. L'analyse des doses appliquées de chacune des s.a. par cet exploitant, indique que l'exploitation a dépassé plus de quatre fois la dose maximum de mancozèbe, soit 87 kg à l'hectare. Vu que l'effectif de l'échantillon sectoriel en pomme de terre

141 Toutes s.a. confondues

de conservation n'est pas important (44 individus avec cette exploitation), une telle dose suggérerait qu'un nombre important d'exploitations utilisent du mancozèbe en quantités similaires, ce qui n'est vraisemblablement pas le cas. Cette observation s'écarte très fortement du nuage de points est donc considérée comme une "valeur aberrante" et est éliminée de la série statistique.

5.1.2. Post-stratification des échantillons sectoriels

En raison de l'influence de la variable agrogéographique sur l'utilisation des PPP et du fait que les échantillons sectoriels ne garantissent pas les proportions d'individus entre les régions, chaque échantillon sectoriel a été « redressé » pour refléter les proportions réelles (voir point A section 4.1.3.6. de la méthodologie). Ce processus d'ajustement, appelé post-stratification, a été réalisé en fonction du niveau d'agrégation présenté dans la Figure 66. Cette méthode de regroupement permet d'ajuster les échantillons tout en maintenant un nombre minimal de dix individus¹⁴² dans chaque strate.

Le Tableau 13 reprend le résultat des regroupements des RAR en « supra régions » avant d'effectuer la post-stratification sur les 17 échantillons sectoriels.

Tableau 13 : Regroupement des « régions agricoles regroupées » (RAR) en « supra-régions » pour l'année 2021

Secteur agricole	Région agricole regroupée (RAR)	Effectif par RAR	Supra-région agricole (SR)	Effectif par SR
Prairie permanente	RAR 1	105	SR1	105
	RAR 2	55	SR2	55
	RAR 3	68	SR3	68
	RAR 4	102	SR4	102
Maïs ensilage	RAR 1	68	SR1	68
	RAR 2	42	SR2	42
	RAR 3	28	SR3	28
	RAR 4	80	SR4	80
Froment d'hiver	RAR 1	106	SR1	106
	RAR 2	43	SR2	43
	RAR 3	8	SR3	42
	RAR 4	34		
Prairie temporaire	RAR 1	58	SR1	58
	RAR 2	28	SR2	28
	RAR 3	7	SR3	82
	RAR 4	75		
Épeautre	RAR 1	25	SR1	25
	RAR 2	28	SR2	28
	RAR 3	9	SR3	65
	RAR 4	56		
Orge d'hiver	RAR 1	42	SR1	42
	RAR 2	27	SR2	27
	RAR 3	3	SR3	24
	RAR 4	21		
Betterave fourragère	RAR 1	15	SR1	20
	RAR 2	5		
	RAR 3	5		
	RAR 4	12	SR2	17

¹⁴² Cette règle ne s'applique pas aux échantillons sectoriels pour lesquels l'effectif total est inférieur à 10 unités.

Secteur agricole	Région agricole regroupée (RAR)	Effectif par RAR	Supra-région agricole (SR)	Effectif par SR
Betterave sucrière	RAR 1	92	SR1	92
	RAR 2	28	SR2	32
	RAR 3	0		
	RAR 4	4		
Pomme de terre de conservation	RAR 1	35	SR1	43
	RAR 2	6		
	RAR 3	0		
	RAR 4	2		
Colza	RAR 1	5	SR1	31
	RAR 2	19		
	RAR 3	0		
	RAR 4	7		
Chicorée	RAR 1	24	SR1	25
	RAR 2	1		
	RAR 3	0		
	RAR 4	0		
Maïs grain	RAR 1	23	SR1	24
	RAR 2	1		
	RAR 3	0		
	RAR 4	0		
Avoine de printemps	RAR 1	4	SR1	18
	RAR 2	1		
	RAR 3	0		
	RAR 4	13		
Petit pois et pois vert	RAR 1	13	SR1	14
	RAR 2	1		
	RAR 3	0		
	RAR 4	0		
Avoine d'hiver	RAR 1	3	SR1	12
	RAR 2	5		
	RAR 3	1		
	RAR 4	3		
Haricot	RAR 1	9	SR1	9
	RAR 2	0		
	RAR 3	0		
	RAR 4	0		
Orge de printemps	RAR 1	0	SR1	6
	RAR 2	0		
	RAR 3	1		
	RAR 4	5		

Lorsqu'une supra-région correspond à plusieurs RAR, la dose globale établie par RAR est calculée pour la supra-région à laquelle appartient cette RAR. Ceci signifie que la dose globale sera équivalente pour les différentes RAR appartenant à une même supra-région. Par exemple, pour le secteur de la betterave fourragère, une dose globale sera calculée pour les régions RAR 1 et RAR 2, tandis qu'une autre dose globale sera calculée pour les RAR 3 et RAR 4. Par conséquent, la dose globale calculée pour la RAR 1 sera identique à celle calculée pour la RAR 2.

À l'analyse du Tableau 13, il apparaît que neuf secteurs agricoles (pomme de terre de conservation, colza, chicorée, maïs grain, avoine de printemps, petits pois et pois verts, avoine d'hiver, haricot et orge de printemps) ne disposent pas d'un nombre suffisant d'observations pour permettre une stratification de l'échantillon, la dose globale sera donc la même pour toutes les régions agricoles regroupées.

5.1.3. Superficie agricole sectorielle des différents secteurs agricoles à l'échelle de la Wallonie et proportion des superficies en AB

5.1.3.1. Superficie agricole sectorielles

Pour rappel, la superficie agricole sectorielle des différentes cultures extrapolées correspond à la surface agricole utilisée (SAU) calculée à partir du parcellaire agricole du SIGeC à l'échelle de la Wallonie¹⁴³. Il est important de souligner que les secteurs agricoles en agriculture biologique (AB) sont distincts des secteurs agricoles conventionnels. Par conséquent, les Figure 68 à Figure 71 ne tiennent pas compte des superficies en agriculture biologique déclarées à l'OPW.

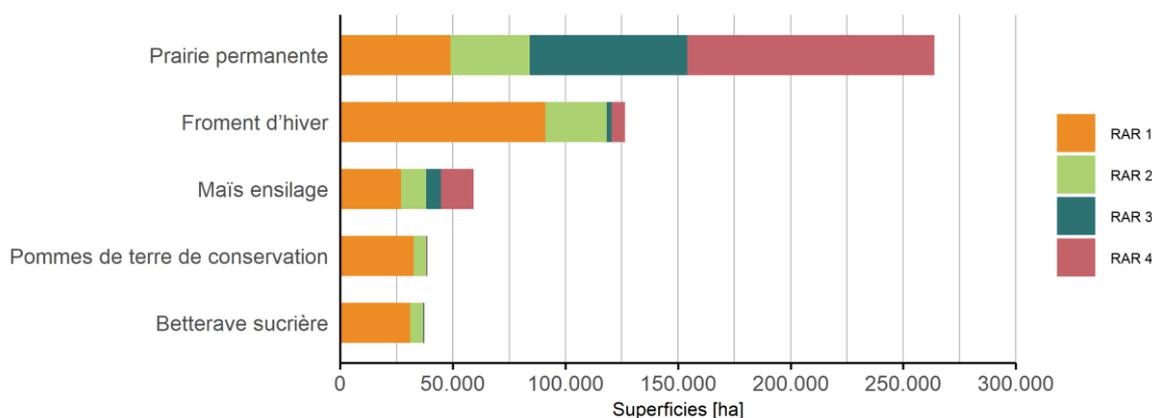


Figure 68 : Superficie agricole sectorielle en 2021 répartie entre les quatre régions agricoles regroupées pour les secteurs des prairies permanentes, froment d'hiver, maïs ensilage, pommes de terre de conservation et betterave sucrière

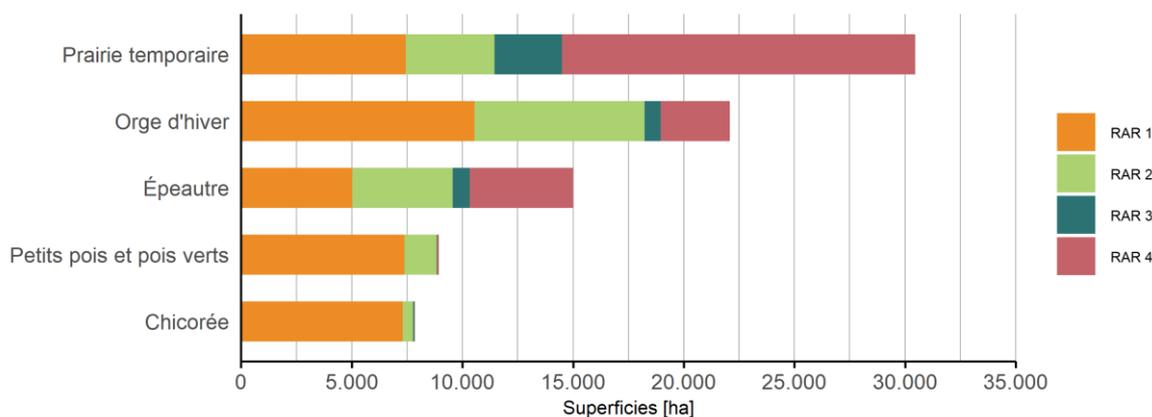


Figure 69 : Superficie agricole sectorielle en 2021 répartie entre les quatre régions agricoles regroupées pour les secteurs des prairies temporaires, orge d'hiver, épeautre, petits pois et pois verts et chicorée

¹⁴³ En 2021, la SAU officielle enregistrée par Statbel est de 740 623 ha tandis que la superficie calculée sur base du parcellaire agricole du SIGeC est de 768 995 ha, soit une différence de 3,7%.

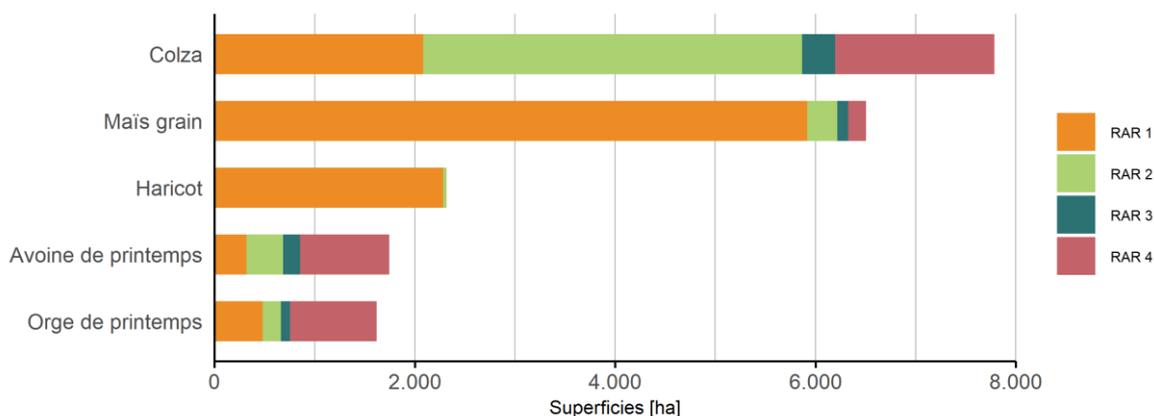


Figure 70 : Superficie agricole sectorielle en 2021 répartie entre les quatre régions agricoles regroupées pour les secteurs du colza, maïs grain, haricot, avoine de printemps et orge de printemps

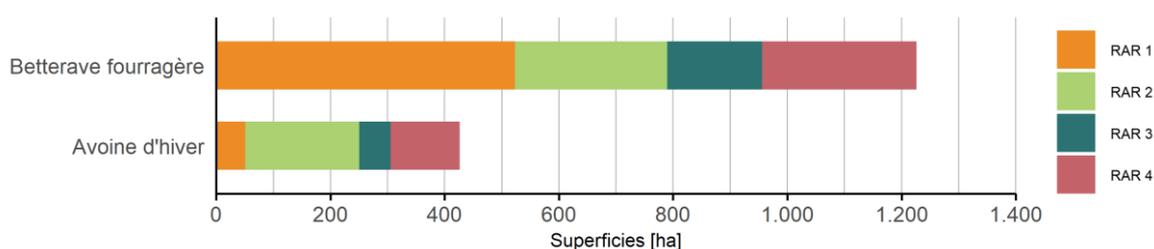


Figure 71 : Superficie agricole sectorielle en 2021 répartie entre les quatre régions agricoles regroupées pour les secteurs de la betterave fourragère et avoine d'hiver

En examinant les figures ci-dessus, les cultures les plus répandues en Wallonie sont principalement les prairies permanentes, qui couvrent une superficie de 264.000 hectares. Ensuite, vient la culture du froment d'hiver qui occupe une place importante avec 126.500 hectares, suivie par la culture du maïs ensilage, qui compte environ 59.000 hectares. Enfin, les pommes de terre de conservation et les betteraves sucrières représentent respectivement des superficies de 39.000 et 37.500 hectares, suivies des prairies temporaires couvrant environ 30.500 hectares. L'orge d'hiver et l'épeautre couvrent une superficie de respectivement 22.000 et 15.000 hectares. Les neuf autres secteurs, moins présents dans le paysage wallon, occupent quant à eux des superficies inférieures à 10.000 hectares chacun.

En raison des conditions pédoclimatiques favorables aux grandes cultures dans les régions limoneuses, sablo-limoneuses et en campine hennuyère (RAR 1), la majorité des cultures de froment d'hiver, de pommes de terre, de légumes industriels (comme la chicorée et le haricot) ainsi que de betteraves sucrières s'y retrouvent. L'épeautre, quant à lui, est une céréale rustique que l'on trouve principalement dans les régions moins adaptées aux grandes cultures. Beaucoup de producteurs utilisent au moins partiellement le grain d'épeautre comme aliment pour leur cheptel et elle se retrouve en grande partie au sud du sillon Sambre et Meuse. Globalement, les régions herbagères (RAR 4 et RAR 3) sont principalement dédiées à l'élevage, avec des prairies et des cultures fourragères qui prédominent le paysage. Dans le Condroz, les exploitations sont mixtes et pratiquent à la fois les grandes cultures et les cultures fourragères¹⁴⁴.

¹⁴⁴ Source : État de l'agriculture wallonne (<https://etat-agriculture.wallonie.be>) ; les 8 secteurs sont : Prairie permanente, Froment d'hiver, Maïs ensilage, Pommes de terre de conservation, Betterave sucrière, Prairie temporaire, Orge d'hiver, Épeautre.

5.1.3.2. Représentativité de l'échantillon à l'échelle de l'agriculture wallonne

Parmi les 17 secteurs présentés, huit couvrent à eux seuls 77% de la superficie agricole totale en Wallonie¹⁴⁵, tandis que les 17 secteurs représentent ensemble 82% de cette superficie totale. En considérant uniquement l'agriculture conventionnelle (sans prendre en compte les parcelles déclarées en agriculture biologique à l'OPW), les 17 cultures occupent près de 93% de la superficie agricole totale en Wallonie selon les données du SIGeC.

Comme cela est mentionné au point 4.1.1. , le paysage agricole wallon peut être divisé en quatre catégories de cultures :

1. **Les prairies permanentes.** Cette catégorie correspond aux terres consacrées à la production d'herbe ou d'autres plantes fourragères herbacées qui ne font pas partie du système de rotation des cultures de l'exploitation depuis 5 ans au moins et couvrant plus de 50% de surface enherbée. Cette catégorie couvre environ 42% de la surface agricole en Wallonie. L'échantillon annuel de la DAEA couvre les prairies permanentes gérées de manière conventionnelle. Étant donné que la consommation en PPP en prairies permanentes en agriculture biologique peut être considérée comme étant nulle, cette catégorie est entièrement représentée par cette étude ;
2. **Les terres de grandes cultures.** Cette catégorie correspond aux terres consacrées à la production agricole à grande échelle qui font partie du système de rotation des cultures. Il s'agit de productions cultivées sur de grandes superficies de manière mécanisée. Les grandes cultures couvrent environ 56% de la surface agricole en Wallonie. Parmi les 17 secteurs extrapolés, 16 secteurs représentent cette catégorie. Il est important de noter que le lin (12.500 hectares), ainsi que dans une moindre mesure le triticale (2.300 hectares), le froment de printemps (1.000 hectares) et les plants de pommes de terre (1.000 hectares), occupent une place significative dans le paysage des grandes cultures en Wallonie. Cependant, ils ne font pas partie des 16 cultures extrapolées en grandes cultures, en raison d'un nombre insuffisant d'observations sur l'ensemble de la série temporelle. Les 16 secteurs appartenant aux grandes cultures couvrent alors 86% des grandes cultures en Wallonie et 92,5% des grandes cultures conventionnelles ;
3. **L'horticulture** regroupe la culture des plantes ornementales, les vergers et le maraîchage diversifié. Cette catégorie représente environ 1% de la surface agricole en Wallonie. Cependant, l'échantillon annuel de la DAEA ne dispose pas de suffisamment de données pour analyser l'utilisation des s.a. dans cette catégorie dans le cadre de cette étude. Malgré la faible étendue des terres agricoles consacrées à cette catégorie, certaines cultures horticoles peuvent nécessiter plus de s.a. par hectare que les grandes cultures ;
4. **Les superficies agricoles non productives** englobent les jachères, les bandes aménagées, les prairies naturelles et tout autre aménagement en faveur de l'environnement. Bien que ces surfaces soient bénéfiques pour l'agriculture, elles ne sont pas productives et ne subissent pas de traitement phytopharmaceutique. Cette catégorie représente environ 1% de la SAU.

¹⁴⁵ Superficie agricole sectorielle rapportée à la SAU calculée sur base du parcellaire agricole du SIGeC.

5.1.3.3. Proportions des cultures gérées en AB parmi les différents secteurs agricoles étudiés

Bien que l'utilisation de certaines s.a. soit autorisée en agriculture biologique¹⁴⁶, le nombre d'observations en AB dans l'échantillon annuel est insuffisant pour extrapoler des données précises concernant les secteurs en agriculture biologique. Malgré cela, il est intéressant de présenter la part de la superficie wallonne relative de l'agriculture biologique dans chaque secteur.

En 2021, 87.727 hectares¹⁴⁷ ont été déclarés à l'OPW pour bénéficier des aides BIO de la PAC, soit 11,4% de la superficie agricole wallonne totale recensée par le SIGeC. Le Tableau 14 présente la proportion des surfaces consacrées à l'agriculture biologique par rapport à la superficie totale des secteurs en Wallonie. Les données de surfaces consacrées à l'AB proviennent, d'une part, des déclarations de superficies à l'OPW et, d'autre part, de Biowallonie.

Tableau 14 : Proportion des superficies en AB par rapport à la superficie sectorielle totale en 2021

Secteurs agricoles	Proportion de la superficie en AB par rapport à la superficie sectorielle conventionnelle et bio totale selon les données du SIGeC et les déclarations de superficie bio à l'OPW [%] ¹⁴⁸	Proportion de la superficie en AB par rapport à la superficie sectorielle conventionnelle et bio totale selon les données du SIGeC et de Biowallonie[%] ¹⁴⁹
Avoine de printemps	40,7%	38,64%
Avoine d'hiver	22,8%	
Betterave fourragère	5,1%	Pas de donnée
Betterave sucrière	0,003%	0,10%
Chicorée	1,3%	1,86%
Colza	1,7%	Pas de donnée
Épeautre	14,6%	14,63%
Froment d'hiver	1,3%	1,90%
Haricot	18,8%	5,64%
Maïs ensilage	0,9%	1,01%
Maïs grain	9,5%	10,12%
Orge de printemps et brassicole	30,1%	4,90%
Orge d'hiver	1,9%	
Petit pois et pois vert	6,2%	3,33%
Pomme de terre de conservation	1,5%	2,27%
Prairie permanente	17,8%	18,48%
Prairie temporaire	18,3%	20,63%

146 Certaines s.a. telles que le cuivre, le soufre et l'ensemble des produits issus d'extraits de plantes, d'origine naturelle, les phéromones et d'autres substances spécifiques (substances de base), sont autorisées en AB.

147 Cette donnée diffère légèrement avec les chiffres présentés par Biowallonie dont la superficie en AB s'élève à 92.008 hectares en Wallonie pour les raisons évoquées au point 1.2.2.

148 Sources : SIGeC (superficie sectorielle totale) et déclarations de superficie bio à l'OPW (superficie en AB)

149 Sources : SIGeC (superficie sectorielle totale) et Biowallonie (superficie en AB)

Il est important de souligner que le calcul des surfaces gérées en agriculture biologique calculées à partir du SIGeC inclut à la fois les parcelles certifiées BIO et celles en cours de conversion BIO. Bien que la production de ces dernières ne puisse être valorisée en tant que biologique, ces parcelles sont assujetties aux mêmes conditions que celles certifiées BIO. Cela peut expliquer, en particulier pour les secteurs des petits pois et pois verts et des haricots, les divergences constatées entre les données de Biowallonie et celles calculées à partir du parcellaire agricole, notamment en raison d'une importante superficie en transition vers le Bio.

Parmi les 17 cultures extrapolées, l'avoine, l'orge de printemps et les prairies permanentes et temporaires présentent une part importante de la superficie gérée en agriculture biologique (AB). En revanche, moins de 1% de la superficie des secteurs de la betterave sucrière et du maïs ensilage sont consacrés à l'agriculture biologique.

Après des années de forte croissance, il semble que le développement de l'AB ait quelque peu ralenti en 2021. En effet, l'accroissement des superficies en AB est moins marqué en 2021 par rapport aux années précédentes. La croissance annuelle de la SAU bio en 2021 est estimée à 2,8% alors qu'elle était de 6,4% entre 2019 et 2020. La croissance annuelle moyenne des superficies entre 2015 et 2020 est de 7,6% ¹⁵⁰.

5.1.4. Estimateur de la dose globale de s.a. et proportion d'utilisateurs par secteur agricole

5.1.4.1. Dose globale de s.a. par secteur agricole à l'échelle de la Wallonie

L'estimateur de la dose globale par secteur agricole est un indicateur évalué à partir de l'échantillon, qui peut être interprété au niveau de la Wallonie. Les valeurs de cet indicateur établies pour les 17 secteurs agricoles sont présentées au Tableau 15 et illustrées dans la Figure 72.

Dans la Figure 72, les intervalles de confiances (IC) des doses globales sont matérialisés par les barrettes noires. Pour rappel, l'IC calculé sur de petits échantillons ($n < 30$) n'est valable que si la distribution des doses individuelles suit la loi normale. Parmi les sept secteurs pour lesquels l'effectif des échantillons sectoriels est inférieur à 30 (voir Tableau 11), seules les séries statistiques des secteurs de l'avoine d'hiver et le secteur de la chicorée ne suivent pas une loi normale. De ce fait, il convient d'être particulièrement prudent sur l'interprétation de la marge d'erreur établie pour ces secteurs ainsi que pour les secteurs pour lesquels le nombre d'observations est particulièrement bas ($n < 10$).

Avec, en moyenne, 19,40 kg de s.a. par hectare, le secteur de la pomme de terre représente la culture la plus consommatrice en s.a. et ce, même en considérant la borne inférieure de l'IC (soit 16,05 kg/ha). Viennent ensuite les secteurs des betteraves (sucrières et fourragères) et de la chicorée avec respectivement 5,18, 4,32 et 3,68 kg/ha. Comme déjà discuté précédemment, les prairies temporaires et permanentes représentent les deux secteurs les moins consommateurs en s.a. par unité surfacique. Pour rappel, les herbicides utilisés en interculture ne sont pas comptabilisés dans le calcul de la dose globale. La comparaison des prairies permanentes et temporaires ne prend donc pas en compte la destruction des cultures, plus courante en prairie temporaire.

¹⁵⁰ Source : Statbel

Tableau 15 : Estimateurs de la dose globale pour les différents secteurs agricoles en 2021

Secteurs agricoles	Superficie agricole wallonne [ha]	Dose globale [kg/ha]	Marge d'erreur sur la dose globale [kg/ha] (95% de confiance)
Avoine de printemps	1.745	1,06	± 0,34
Avoine d'hiver	426	1,16	± 1,03
Betterave fourragère	1.226	4,32	± 0,58
Betterave sucrière	37.471	5,18	± 0,26
Chicorée	7.849	3,68	± 0,30
Colza	7.788	2,03	± 0,31
Épeautre	15.002	1,33	± 0,15
Froment d'hiver	126.481	1,83	± 0,12
Haricot	2.317	2,00	± 0,35
Maïs ensilage	59.156	1,09	± 0,06
Maïs grain	6.506	1,30	± 0,19
Orge de printemps	1.618	0,90	± 0,90
Orge d'hiver	22.078	1,54	± 0,18
Petit pois et pois vert	8.931	3,13	± 0,87
Pomme de terre de conservation	38.797	19,40	± 3,35
Prairie permanente	263.903	0,05	± 0,02
Prairie temporaire	30.467	0,03	± 0,01

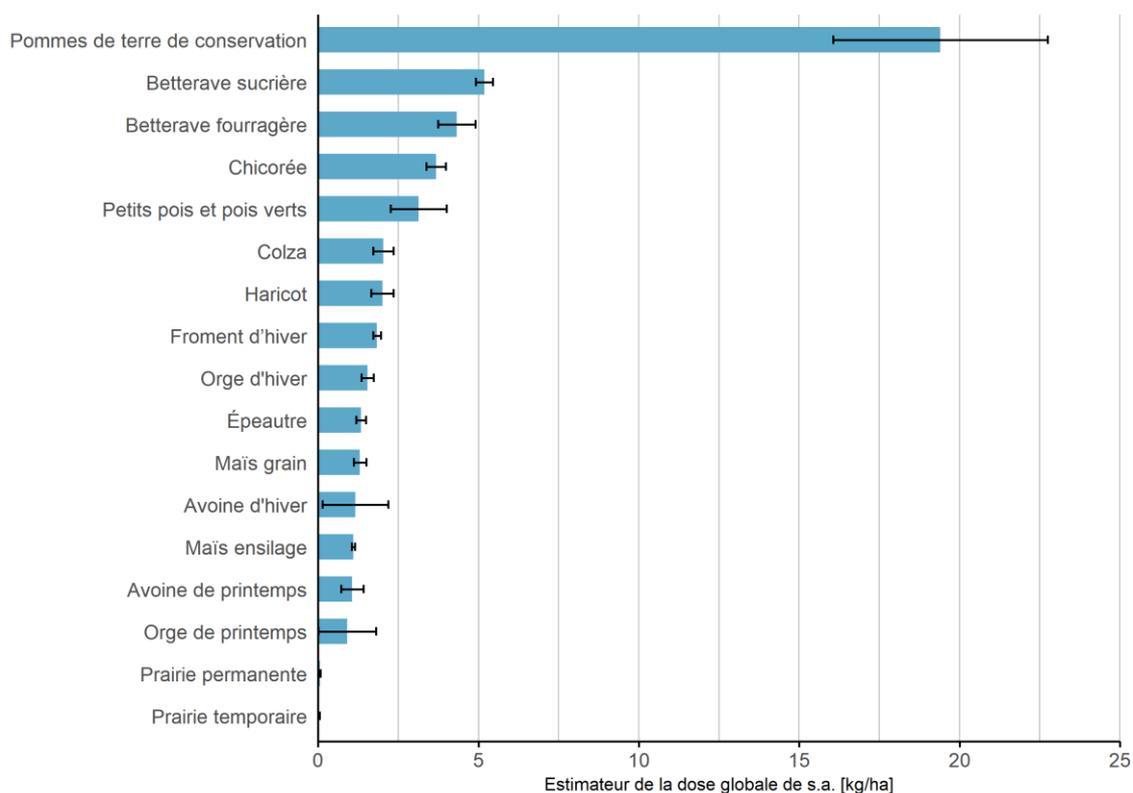


Figure 72 : Estimateurs de la dose globale de s.a. (toutes substances confondues) des différents secteurs agricoles en 2021. Les intervalles de confiance (95%) sont représentés par les barrettes noires

5.1.4.2. Répartition de la dose globale par secteur d'activité et par type de grand groupe de s.a. en Wallonie

La Figure 73 illustre la répartition de la dose globale de s.a. utilisées en Wallonie par type de grand groupe de s.a.¹⁵¹. Sont représentés sur ce graphique les grands groupes suivants :

- Fongicides et bactéricides (FONG)
- Herbicides, défanants et agents antimousses (HERB)
- Insecticides et acaricides (INSE)
- Molluscicides (MOLL)
- Régulateurs de croissance des végétaux (REG)
- Autres produits phytopharmaceutiques (APPP)

Il est à noter qu'aucune s.a. de ce dernier groupe n'a été utilisée dans l'échantillon de la DAEA sur les 17 cultures extrapolées en 2021.

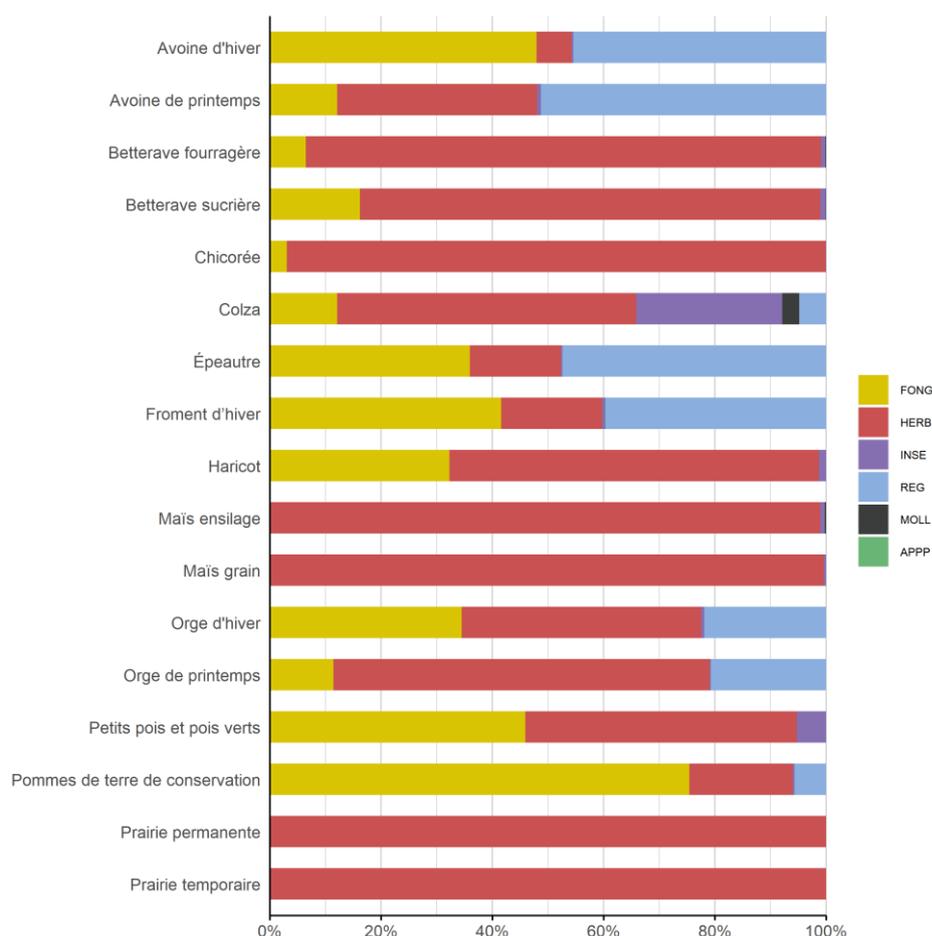


Figure 73 : Répartition des quantités totales de s.a. utilisées en Wallonie par grand groupe de s.a. pour les 17 secteurs extrapolés en 2021¹⁵²

¹⁵¹ Le grand groupe auquel chaque s.a. appartient a été défini sur base du Règlement européen (EU) n° 2021/2010

¹⁵² Pour la pomme de terre de conservation, l'hydrazide maléique, autorisée en anti-germinatif, est l'unique s.a. reprise dans la catégorie « Régulateurs de croissance des végétaux » utilisée au sein de l'échantillon. Étant donné que cette substance est autorisée à la fois en plein champ et en post-récolte, cette substance est tout de même prise en compte dans les données.

Le secteur des pommes de terre de conservation est le seul secteur d'activité agricole pour lequel les s.a. appartenant au groupe FONG constituent plus de la moitié de l'utilisation totale de s.a., soit 75%. Les secteurs des betteraves, du maïs, des prairies et des chicorées utilisent principalement des s.a. du groupe des HERB, soit plus de 80% pour chacun de ces secteurs. Les secteurs des betteraves sucrières et fourragères représentent d'ailleurs les secteurs les plus consommateurs en HERB avec respectivement 4,3 et 4,0 kg/ha. Les s.a. des groupes INSE et MOLL sont quant à elles peu représentées dans les différentes proportions quantitatives, à l'exception du secteur du colza, où le groupe des INSE représente 26,22% des utilisations. En quantité absolue, ce sont les secteurs du colza et du pois qui consomment le plus de quantité de s.a. du groupe INSE à l'hectare avec respectivement une dose moyenne de 0,53 et 0,17 kg/ha. Enfin, la Figure 73 permet de mettre en évidence la place importante des régulateurs de croissance dans les itinéraires phytotechniques des cultures céréalières. En effet, le grand groupe des REG représente entre 20,74% (Orge de printemps) et 51,29% (Avoine de printemps) des utilisations en 2021 parmi les secteurs céréaliers. Le secteur des pommes de terre de conservation utilise également des s.a. appartenant à ce grand groupe. Il s'agit essentiellement de l'hydrazide maléique utilisée par près de la moitié des exploitations pour contrôler la germination des tubercules au champ.

5.1.4.3. Proportion d'utilisateurs de s.a. par secteur agricole en Wallonie

L'estimateur de la proportion d'utilisateurs caractérise l'utilisation de s.a. appartenant aux différents grands groupes de s.a. Il permet d'apporter de la nuance aux quantités utilisées, qui dépendent fortement de l'efficacité des s.a.

Cette mesure représente la proportion d'exploitations agricoles ayant utilisé au moins une substance active appartenant à l'un des grands groupes. Grâce à cet indicateur, il est possible de mettre en évidence les groupes de s.a. qui, bien que quantitativement très peu significatifs, sont parfois utilisés par un nombre important d'exploitations. Par exemple, dans le secteur de la betterave sucrière et de la pomme de terre, la proportion quantitative des s.a. appartenant au groupe des « Insecticides et Acaricides » représentent moins de 2%, alors qu'environ 63% des agriculteurs en betterave et 84% en pommes de terre de conservation utilisent des insecticides et/ou acaricides. Cela s'explique par le fait que les doses appliquées de ces s.a., permettant d'assurer une efficacité suffisante pour lutter contre les ravageurs ciblés, sont nettement plus faibles que les doses d'herbicides et de fongicides nécessaires pour lutter contre les adventices et pathogènes. Par exemple, le mancozèbe (fongicide) est appliqué à plusieurs kilogrammes l'hectare alors que le cymoxanil (insecticide) ne l'est qu'à quelques centaines de grammes à l'hectare.

Par ailleurs, les traitements de semences n'ont pas été comptabilisés dans les échantillons annuels. Or, une part importante de ces traitements concerne des insecticides. Ceci explique notamment la part réduite d'utilisateurs d'insecticides pour les secteurs de la betterave et du maïs, deux secteurs qui ont souvent recours aux traitements de semences.

Comme expliqué aux points 4.1.3.11. et 4.1.3.10. , les proportions effectuées sur de petits échantillons sectoriels ($n < 30$) sont à interpréter avec beaucoup de précautions. Pour cette raison, il a été décidé de ne présenter que les secteurs ayant un effectif supérieur à 30 observations. Le Tableau 16 indique les proportions d'utilisateurs, estimées pour la Wallonie, par grand groupe de s.a., pour les secteurs agricoles composés d'au moins 30 effectifs.

Tableau 16 : Proportions d'utilisateurs par grand groupe de s.a. et par secteur agricole, pour les dix secteurs composés de plus de 30 effectifs pour l'année 2021

Secteur agricole	Effectif de l'échantillon	Grand groupe de s.a.				
		FONG	HERB	INSE	MOLL	REG
Betterave fourragère	37	46,98%	98,19%	47,29%	1,81%	0,00%
Betterave sucrière	124	89,90%	100,00%	63,18%	1,37%	0,00%
Colza	31	90,32%	90,32%	93,55%	25,81%	54,84%
Épeautre	118	85,23%	90,54%	33,08%	0,00%	82,71%
Froment d'hiver	191	99,86%	100,00%	52,05%	1,12%	96,60%
Maïs ensilage	218	0,00%	98,68%	22,94%	1,75%	0,00%
Orge d'hiver	93	97,35%	89,73%	51,99%	0,00%	88,67%
Pomme de terre de conservation	43	95,35%	100,00%	83,72%	0,00%	48,84%
Prairie permanente	330	0,00%	42,07%	0,00%	0,00%	0,00%
Prairie temporaire	168	0,00%	20,31%	0,00%	0,00%	0,00%

5.1.4.4. Dose globale de substances actives par secteur agricole par région agricole regroupée

Les graphiques présentés aux figures ci-dessous illustrent les doses globales estimées par RAR et leurs marges d'erreur respectives pour le froment d'hiver, le maïs ensilage et les prairies permanentes. Pour ces figures, les intervalles de confiance (95%) sont représentés par les barrettes noires.

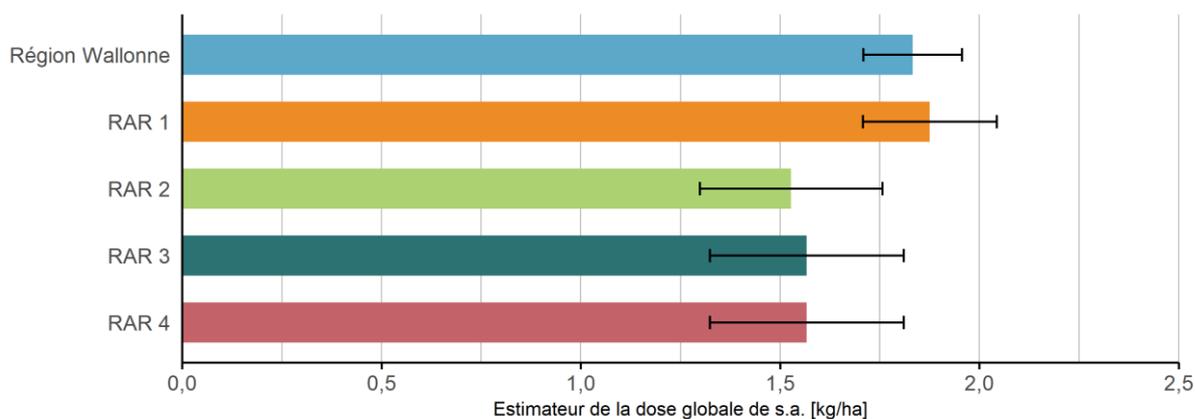


Figure 74 : Estimateur de la dose globale de l'utilisation de s.a. par RAR pour le froment d'hiver en 2021

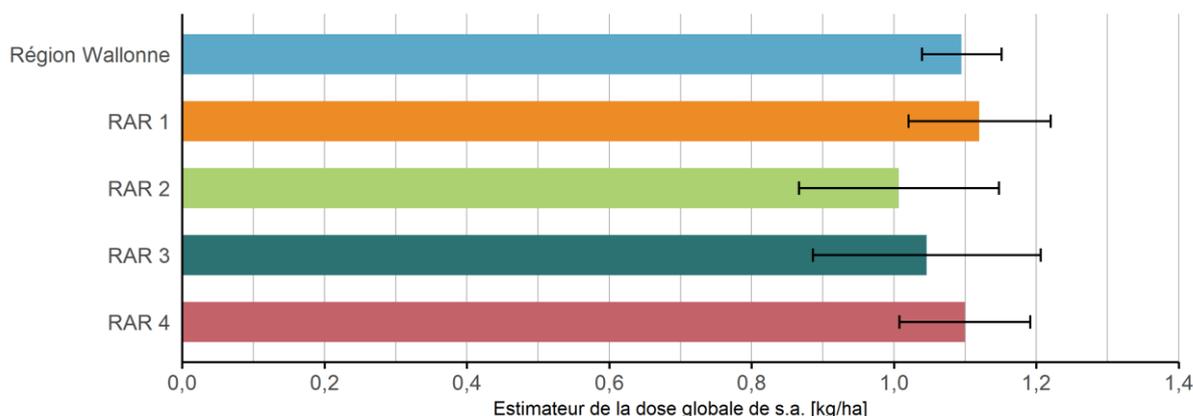


Figure 75 : Estimateur de la dose globale de l'utilisation de s.a. par RAR pour le maïs ensilage en 2021

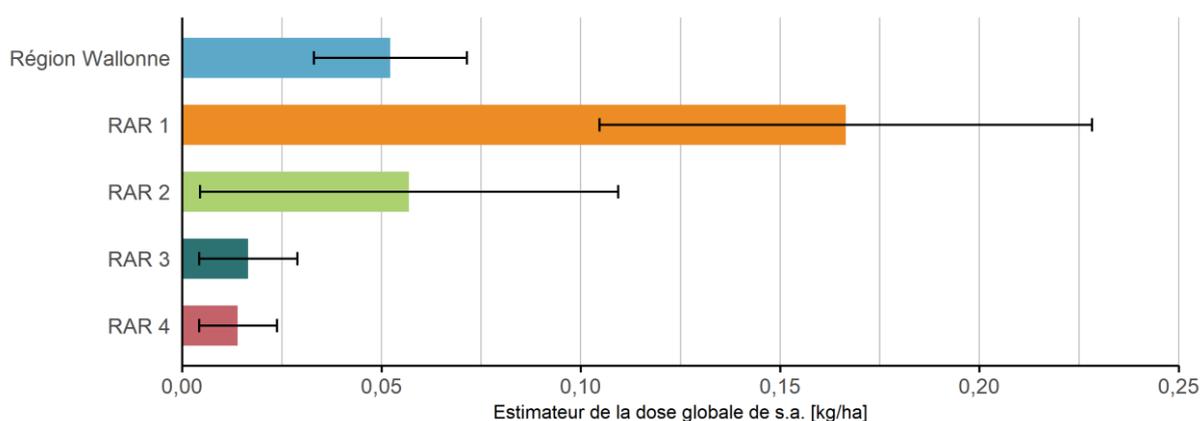


Figure 76 : Estimateur de la dose globale de l'utilisation de s.a. par RAR pour les prairies permanentes en 2021

À l'analyse des figures ci-dessus, il apparaît que les disparités régionales dans l'utilisation des s.a. sont plus ou moins marquées en fonction des secteurs concernés. En effet, les écarts sont beaucoup moins marqués pour le froment d'hiver que pour les prairies permanentes.

D'un point de vue statistique, les disparités observées à la Figure 74 et à la Figure 76 soulignent l'importance de prendre en compte les différences régionales lors de l'utilisation des données sectorielles pour établir des estimations à l'échelle de la Wallonie. Cependant, le redressement après post-stratification n'est réalisable que pour des échantillons de taille suffisante¹⁵³. Par conséquent, il convient d'exercer une prudence particulière lorsque la Wallonie est représentée uniquement par une entité suprarégionale, en particulier si le secteur présente d'importantes disparités d'utilisation entre régions agricoles.

5.1.4.5. Dose globale généralisée aux grandes cultures

La dose globale généralisée en grande culture est un estimateur qui représente la moyenne de l'utilisation de s.a. en terre de grande culture (établi sur base des cultures extrapolées sans prendre en compte les prairies permanentes). Le Tableau 17 présente la dose globale généralisée (toutes s.a. confondues) en fonction de la région agricole regroupée.

¹⁵³ Voir point 1.4.1.3.6. A

Tableau 17 : Dose globale généralisée en grandes cultures en fonction des régions agricoles regroupées pour l'année 2021

Région agricole regroupée	Dose globale généralisée en grandes cultures ¹⁵⁴ (toutes s.a.) [kg/ha]
Région Wallonne	3,79
Limoneuse, Sablo-limoneuse et Campine hennuyère (RAR 1)	4,71
Condroz (RAR 2)	3,04
Herbagère liégeoise, Haute-Ardenne et Herbagère (RAR 3)	1,40
Famenne, Ardenne et Jurassique (RAR 4)	1,06

À l'échelle de la Wallonie, l'utilisation moyenne de s.a. en grandes cultures¹⁵⁵ s'élève à 3,79 kg/ha, ce qui représente une quantité nettement plus élevée que celle observée en prairies permanentes, où la moyenne se situe à 0,05 kg de s.a. par hectare. Il est important de rappeler que ce chiffre ne considère pas l'utilisation de s.a. en interculture, principalement des herbicides.

De plus, il existe une disparité significative de cette dose globale à l'échelle régionale, principalement due aux types de grandes cultures présentes dans les différentes régions agricoles regroupées (RAR). En effet, les secteurs de la pomme de terre et de la betterave sucrière, qui sont les cultures les plus consommatrices de s.a. à l'hectare, sont particulièrement répandus dans les régions Limoneuse, Sablo-limoneuse et Campine hennuyère (RAR 1) et, dans une moindre mesure, dans le Condroz (RAR 2). Ces deux cultures contribuent donc de manière significative à l'augmentation de la dose globale généralisée dans ces deux régions. La dose moyenne en grandes cultures est alors de 4,71 kg/ha en RAR 1 et de 1,06 kg/ha en RAR 4.

Par ailleurs, cet estimateur peut également être décliné entre les 5 types de grand groupe de s.a.. Le Tableau 18 reprend la dose globale généralisée en grandes cultures en fonction du type de groupe de s.a..

Tableau 18 : Dose globale généralisée en grandes cultures en fonction des types de grand groupe de s.a. pour l'année 2021

Type de grand groupe de s .a.	Dose globale généralisée en grandes cultures [kg/ha]
Fongicides et bactéricides	1,99
Herbicides, défanants et agents antimousse	1,34
Régulateurs de croissance des végétaux	0,42
Insecticides et acaricides	0,03
Molluscicides	0,002

À l'analyse du Tableau 18, le grand groupe de s.a. qui contribue le plus à la dose généralisée est celui des fongicides et bactéricides suivi de celui des herbicides, défanants et agents antimousse. Tandis que le groupe des insecticides et acaricides ainsi que celui des molluscicides contribuent pour moins de 1% de l'utilisation moyenne de s.a. en grandes cultures. La faible contribution des insecticides à la dose globale généralisée s'explique par le fait que les doses appliquées de ces s.a. permettant d'assurer une efficacité suffisante pour lutter contre les ravageurs sont nettement plus faibles que les doses

¹⁵⁴ Plus d'informations concernant la classification en grandes cultures au point 1.4.1.1.

¹⁵⁵ Idem

d'herbicides et de fongicides nécessaires pour lutter contre les adventices et pathogènes. Les molluscicides sont quant à eux moins utilisés en grandes cultures, à la fois en en quantité ou en proportion d'utilisateurs. Alors que la proportion d'utilisateurs d'insecticides et acaricides s'élève à 46% en grandes cultures, elle est estimée à 1,4% pour les molluscicides.

5.1.5. Estimateur des quantités totales de substances actives utilisées à l'échelle de la Wallonie

5.1.5.1. Quantités totales de substances actives utilisées à l'échelle de la Wallonie

L'estimateur de la quantité totale par secteur agricole est un indicateur évalué à partir de la dose globale. Les valeurs de l'estimateur de la quantité totale utilisée par les 17 secteurs agricoles en Wallonie sont présentées au Tableau 19.

Tableau 19 : Estimateurs de la quantité totale utilisée en Wallonie pour les différents secteurs agricoles en 2021

Secteurs agricoles	Superficie agricole wallonne [ha]	Quantité totale [kg]	Marge d'erreur sur la quantité totale [kg] (95% de confiance)
Avoine de printemps	1.745	1.854	± 602
Avoine d'hiver	426	494	± 438
Betterave fourragère	1.226	5.302	± 717
Betterave sucrière	37.471	194.157	± 9.887
Chicorée	7.849	28.858	± 2.358
Colza	7.788	15.844	± 2.449
Épeautre	15.002	19.962	± 2.260
Froment d'hiver	126.481	231.752	± 15.591
Haricot	2.317	4.634	± 805
Maïs ensilage	59.156	64.776	± 3.296
Maïs grain	6.506	8.479	± 1.259
Orge de printemps	1.618	1.459	± 1.451
Orge d'hiver	22.078	33.966	± 4.065
Petit pois et pois vert	8.931	27.948	± 7.804
Pomme de terre de conservation	38.797	752.623	± 129.780
Prairie permanente	263.903	13.778	± 5.064
Prairie temporaire	30.467	905	± 438

L'utilisation estimée pour le secteur de la pomme de terre de conservation est de 752.623 kg de s.a. en 2021. Parmi les 17 secteurs agricoles étudiés, le secteur de la pomme de terre est la culture la plus consommatrice en s.a. à l'échelle de la Wallonie, malgré une superficie relativement faible (38.797 ha pour la pomme de terre de conservation, soit la quatrième culture parmi les 17 étudiées). En effet, la dose globale de ce secteur est telle que la quantité totale consommée dépasse largement celle de ces autres cultures. Le secteur du froment d'hiver suit avec une quantité totale de s.a. estimée de 231.752 kg. Le secteur de la betterave sucrière arrive en troisième position avec 194.157 kg de s.a. utilisées en 2021.

En examinant les quantités totales de s.a. par type de grands groupes, la pomme de terre est le plus grand utilisateur de fongicides et bactéricides, avec une utilisation totale de 567.621 kg, suivie par le froment d'hiver avec 96.351 kg, puis de la betterave sucrière avec une utilisation de 31.436 kg de s.a. en 2021.

En ce qui concerne le groupe des herbicides, défanants et agents antimousse (HERB), c'est la betterave sucrière qui représente le plus grand consommateur de s.a., suivi par la pomme de terre, avec respectivement 160.674 kg et 140.054 kg. Dans une moindre mesure, l'estimation de l'utilisation de s.a.

du groupe des HERB pour le maïs ensilage est de 64.110 kg, soit le troisième consommateur parmi les secteurs extrapolés.

Enfin, les secteurs du colza, de la pomme de terre et de la betterave sucrière sont les plus grands utilisateurs d'insecticides et acaricides, avec des quantités respectives de 4.154 kg, 2.237 kg et 1.999 kg.

5.1.5.2. Quantités totales de s.a. utilisées à l'échelle des régions agricoles regroupées

Les quantités de s.a. totales utilisées pour chacune des RAR et par secteur agricole ont été calculées et sont représentées dans les Figure 77 à Figure 80. L'intervalle de confiance pour la Wallonie (pour une confiance de 95%) est représenté par les barrettes noires. Afin de faciliter la lecture des graphes, les secteurs ont été regroupés en fonction de l'importance des quantités totales utilisées. De ce fait, les axes des abscisses représentant la quantité totale de s.a., utilisée en Wallonie présentent des échelles très différentes entre ces quatre figures.

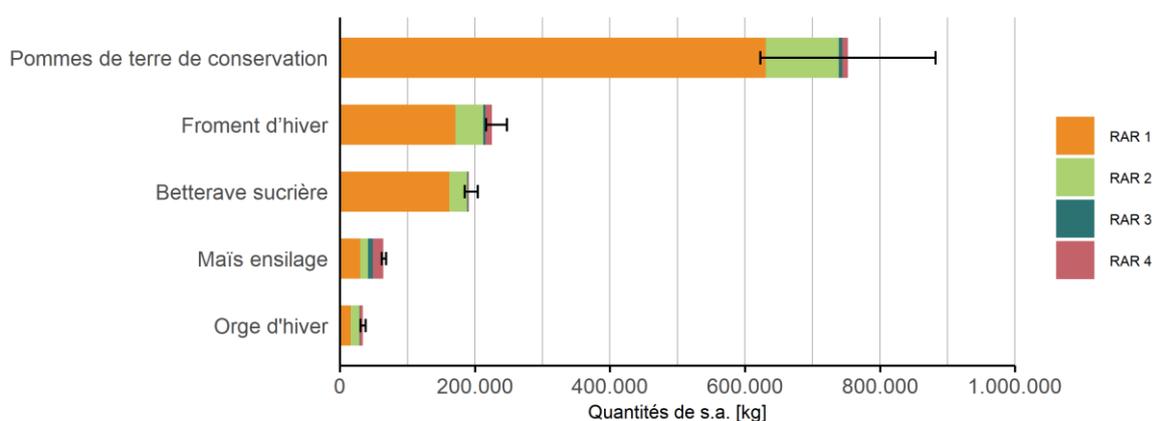


Figure 77 : Quantité totale de s.a. utilisée en Wallonie pour chaque RAR pour les secteurs de la pomme de terre, du froment d'hiver, de la betterave sucrière, du maïs ensilage et de l'orge d'hiver pour l'année 2021

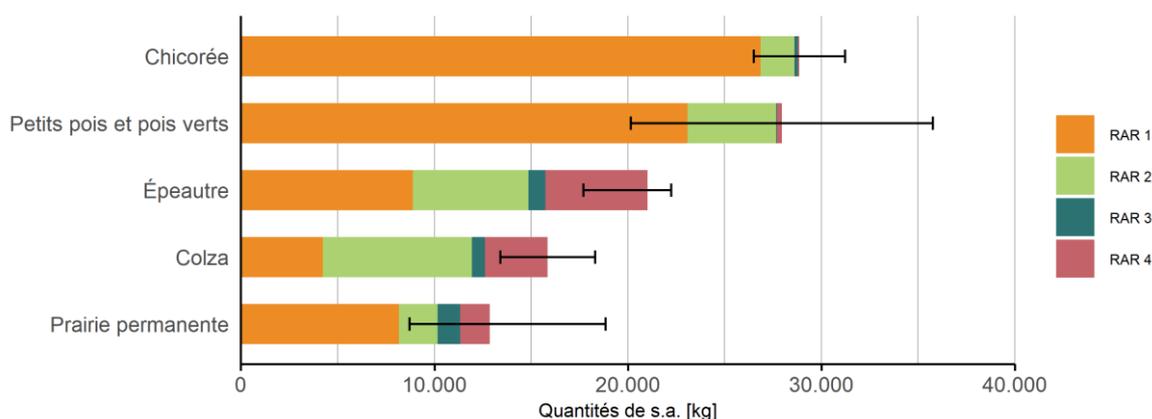


Figure 78 : Quantité totale de s.a. utilisée en Wallonie pour chaque RAR et pour les secteurs de la chicorée, des petits pois et pois verts, de l'épeautre, du colza et des prairies permanentes pour l'année 2021

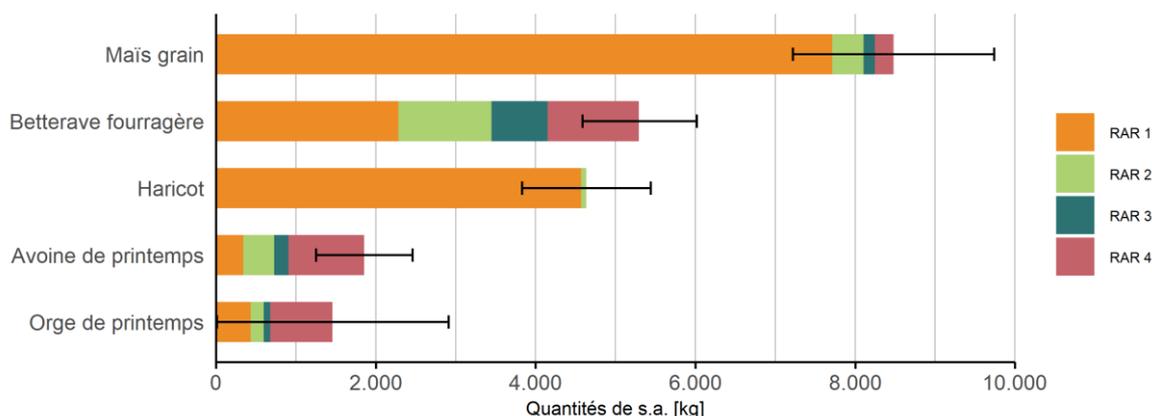


Figure 79 : Quantité totale de s.a. utilisée en Wallonie pour chaque RAR et pour les secteurs du maïs grain, de la betterave fourragère, du haricot, de l’avoine de printemps et de l’orge de printemps pour l’année 2021

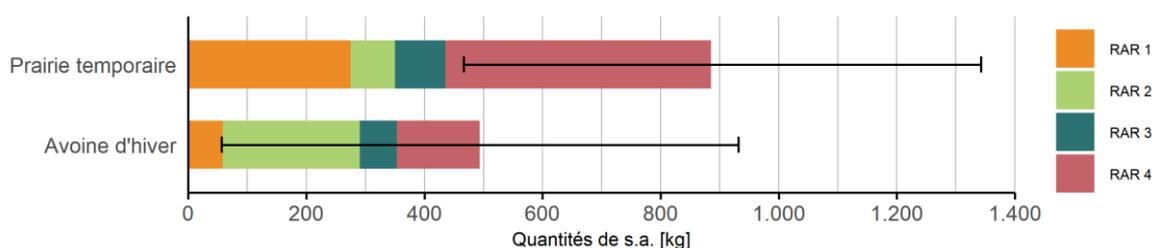


Figure 80 : Quantité totale de s.a. utilisée en Wallonie pour chaque RAR et pour les secteurs des prairies temporaires et de l’avoine d’hiver pour l’année 2021

À l’analyse des graphiques ci-dessus, la majorité des quantités de s.a. sont utilisées en RAR 1 (régions Limoneuses, sablo-Limoneuse et en Campine Hennuyère) pour la plupart des cultures. Les secteurs du colza et de l’avoine d’hiver se caractérisent par des quantités élevées en RAR 2 (Condroz). Pour les prairies temporaires, l’avoine de printemps et l’orge de printemps, les quantités utilisées les plus élevées s’observent en RAR 4 (Famenne, Ardenne et Jurassique). Ces répartitions sont directement liées à l’occupation du territoire par ces différents secteurs au sein des régions agricoles.

Les IC peuvent varier de manière importante en fonction des secteurs considérés, car certains secteurs disposent d’un nombre réduit d’observations et/ou d’une grande variabilité au sein des doses individuelles. C’est le cas notamment pour le secteur de l’orge de printemps où seulement 6 observations sont comptabilisées.

5.1.5.3. Quantités totales de chaque substance active utilisée et proportion d’utilisateurs par les secteurs agricoles les mieux représentés à l’échelle de la Wallonie

Les graphiques allant de la Figure 81 à la Figure 85 illustrent les estimateurs des quantités totales de chaque s.a. utilisées par les exploitations échantillonnées par la DAEA (bâtonnets) pour les cinq secteurs les plus consommateurs en s.a. en Wallonie :

- Pomme de terre de conservation (Figure 81) ;
- Froment d’hiver (Figure 82) ;
- Betterave sucrière (Figure 83) ;
- Maïs ensilage (Figure 84) ;
- Orge d’hiver (Figure 85).

L'axe des ordonnées (à gauche) représente la quantité totale estimée de s.a. utilisée. Il est important de remarquer que l'échelle de cet axe varie considérablement d'une figure à l'autre. Les marges d'erreur (pour un IC > 95%) sont représentées par les barrettes noires. L'axe secondaire en ordonnée de ces graphiques indique l'estimateur de la proportion d'utilisateurs (courbes oranges) ainsi que la marge d'erreur pour celui-ci calculée à la tâche n°3 (voir point 4.1. de la Tâche n°3). Les s.a. sont classées sur les figures selon un ordre décroissant de la proportion d'utilisateurs. Pour faciliter la lisibilité des graphes, seules les s.a. ayant une proportion d'utilisateurs estimée **strictement supérieure à 10%** sont reprises sur les graphes. Les deux estimateurs présentés dans ces graphiques sont des statistiques de l'échantillon, redressées en fonction de la répartition des observations après post-stratification conformément à la méthodologie décrite au point 4.1.3. Enfin, la couleur des bâtonnets indique à quel groupe appartient la s.a. parmi les six types de grand groupe européens.

Les graphiques ci-dessous montrent notamment que certaines s.a. largement utilisées dans certains secteurs en Wallonie, ne représentent pas nécessairement une quantité totale utilisée importante par rapport aux autres s.a. du secteur et inversement.

Ce phénomène s'explique, d'une part, par le fait que les s.a. peuvent être utilisées de manière partielle au sein des exploitations (sur une partie des parcelles ou étant appliquées de manière localisée sur la parcelle), une utilisation par un grand nombre d'utilisateurs ne correspond donc pas toujours à des quantités importantes. D'autre part, les doses appliquées nécessaires pour obtenir une efficacité suffisante varient considérablement d'une s.a. à l'autre. Par exemple, dans le cas de traitements en pommes de terre, 90% des exploitations utilisent du mancozèbe et 90% utilisent du cyazofamide, mais les quantités utilisées de ces deux s.a. sont respectivement de 314 tonnes et 17 tonnes, soit 18 fois moins de cyazofamide. En effet, une application de mancozèbe était autorisée à 1 kg par hectare en 2021, tandis qu'une application de cyazofamide ne nécessite que 60 grammes par hectare.

Cette observation met en évidence la nécessité de faire une distinction entre les quantités extrapolées d'une s.a. utilisée par un secteur et la proportion d'utilisateurs de cette s.a. La proportion d'utilisateurs permet de mieux cerner l'importance de la s.a. dans l'itinéraire phytotechnique du secteur et l'implication que pourrait avoir une modification de l'usage ou de la dose de cette s.a.

De manière générale, la précision de l'estimation de la proportion d'utilisateurs dépend étroitement du nombre d'observations. Par conséquent, il est essentiel de faire preuve d'une grande prudence lorsque l'effectif de l'échantillon sectoriel est inférieur à 30, comme c'est le cas pour les secteurs des petit pois et pois vert et celui du haricot. En ce qui concerne l'estimation de la quantité totale de s.a., la marge d'erreur peut également varier considérablement en fonction du nombre d'observations disponibles pour le secteur en question et des caractéristiques de la série statistique étudiée. Dans certains secteurs, il n'a pas été possible d'établir un intervalle de confiance en raison d'une distribution anormale de la fonction de répartition et/ou du faible nombre d'utilisateurs dans la série d'observations.

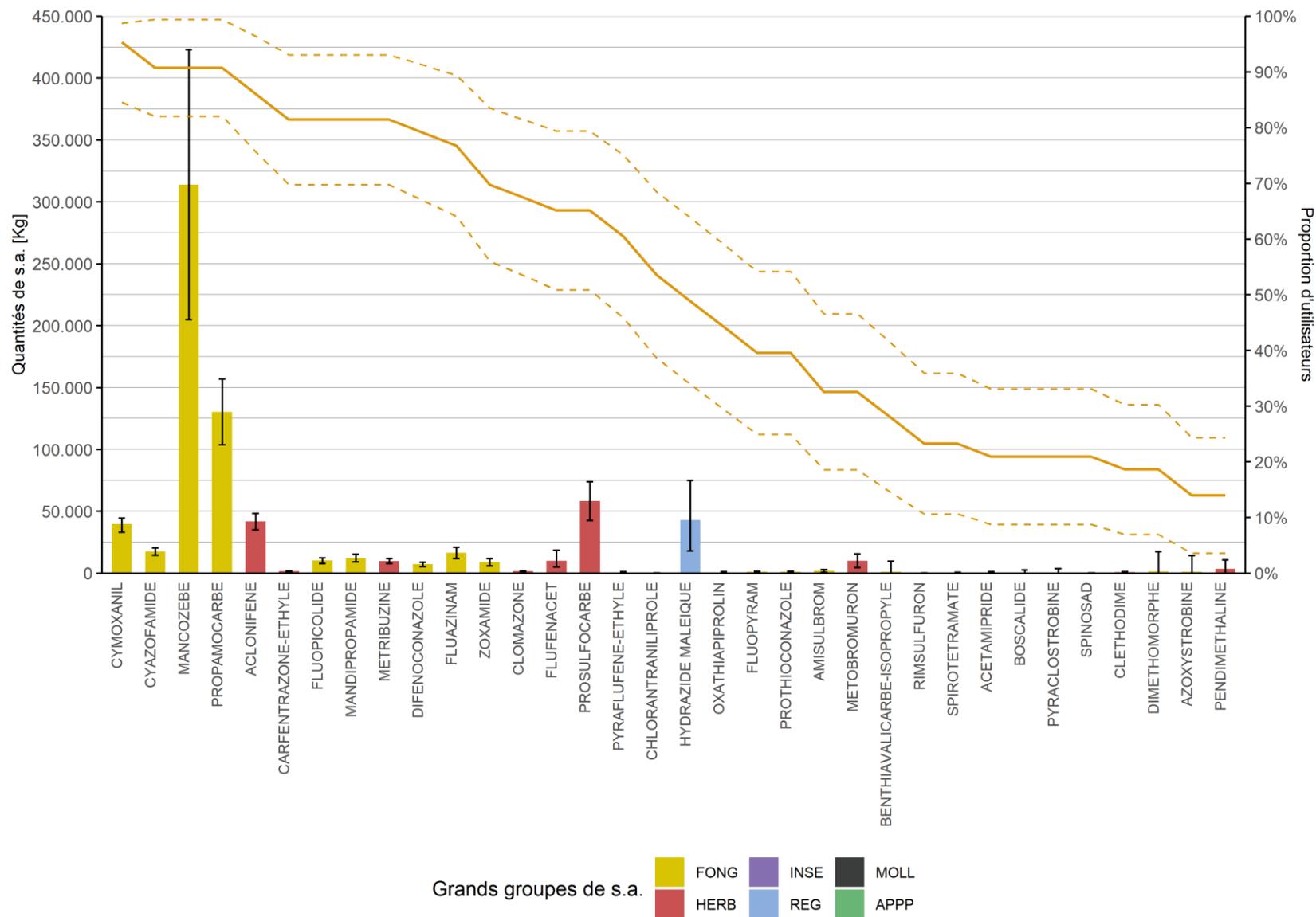


Figure 81 : Estimateurs des quantités totales de chacune des s.a. utilisées en Wallonie (bâtonnets) combiné à (ou avec) l'estimateur de la proportion d'utilisateurs de celles-ci (courbes) pour le secteur de la pomme de terre, pour l'année 2021

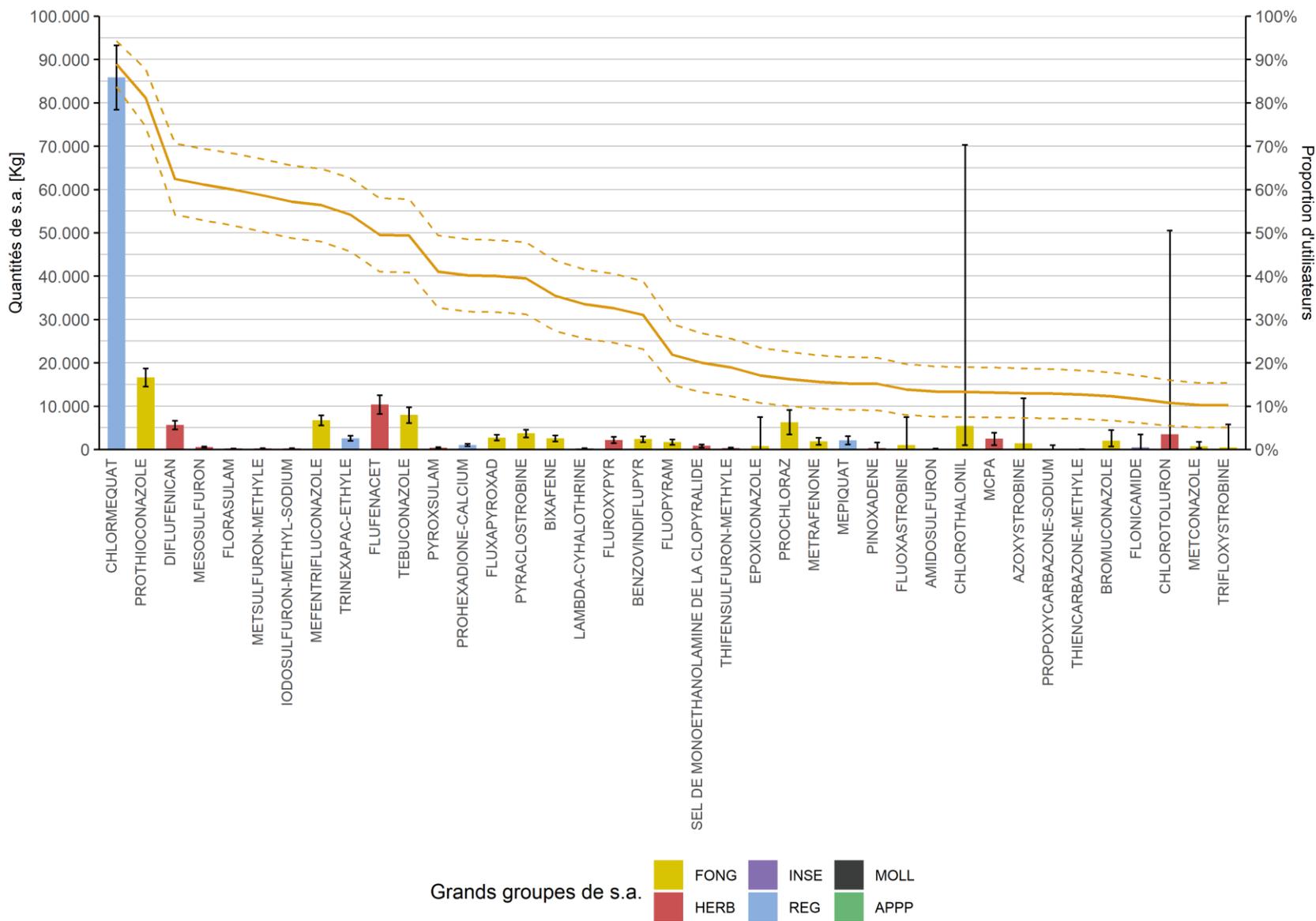


Figure 82 : Estimateurs des quantités totales de chacune des s.a. utilisées en Wallonie (bâtonnets) combinée à l'estimateur de la proportion d'utilisateurs de celles-ci (courbes) pour le secteur du froment d'hiver pour l'année 2021

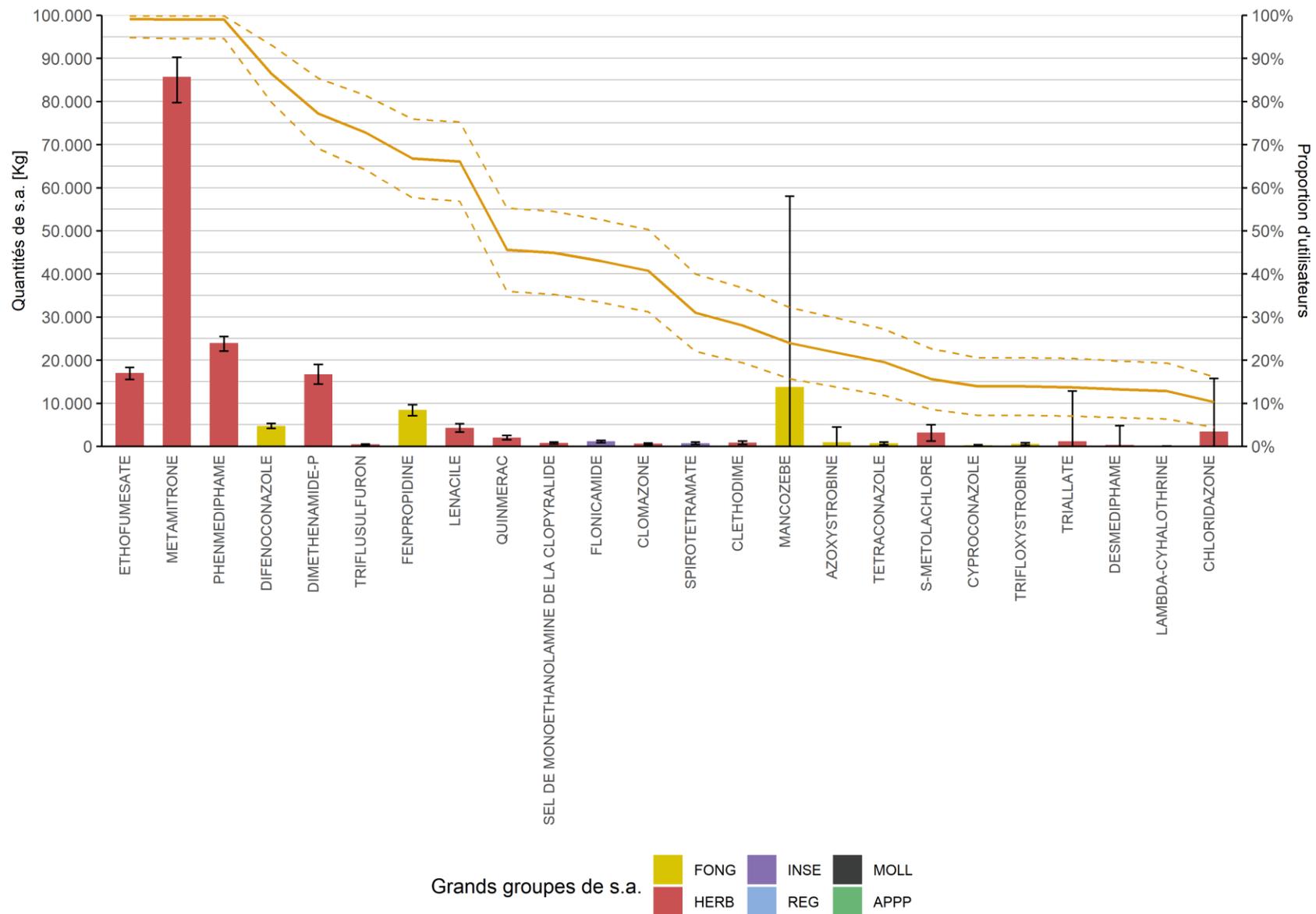


Figure 83 : Estimateurs des quantités totales de chacune des s.a. utilisées en Wallonie (bâtonnets) combinée à l'estimateur de la proportion d'utilisateurs de celles-ci (courbes) pour le secteur de la betterave sucrière pour l'année 2021

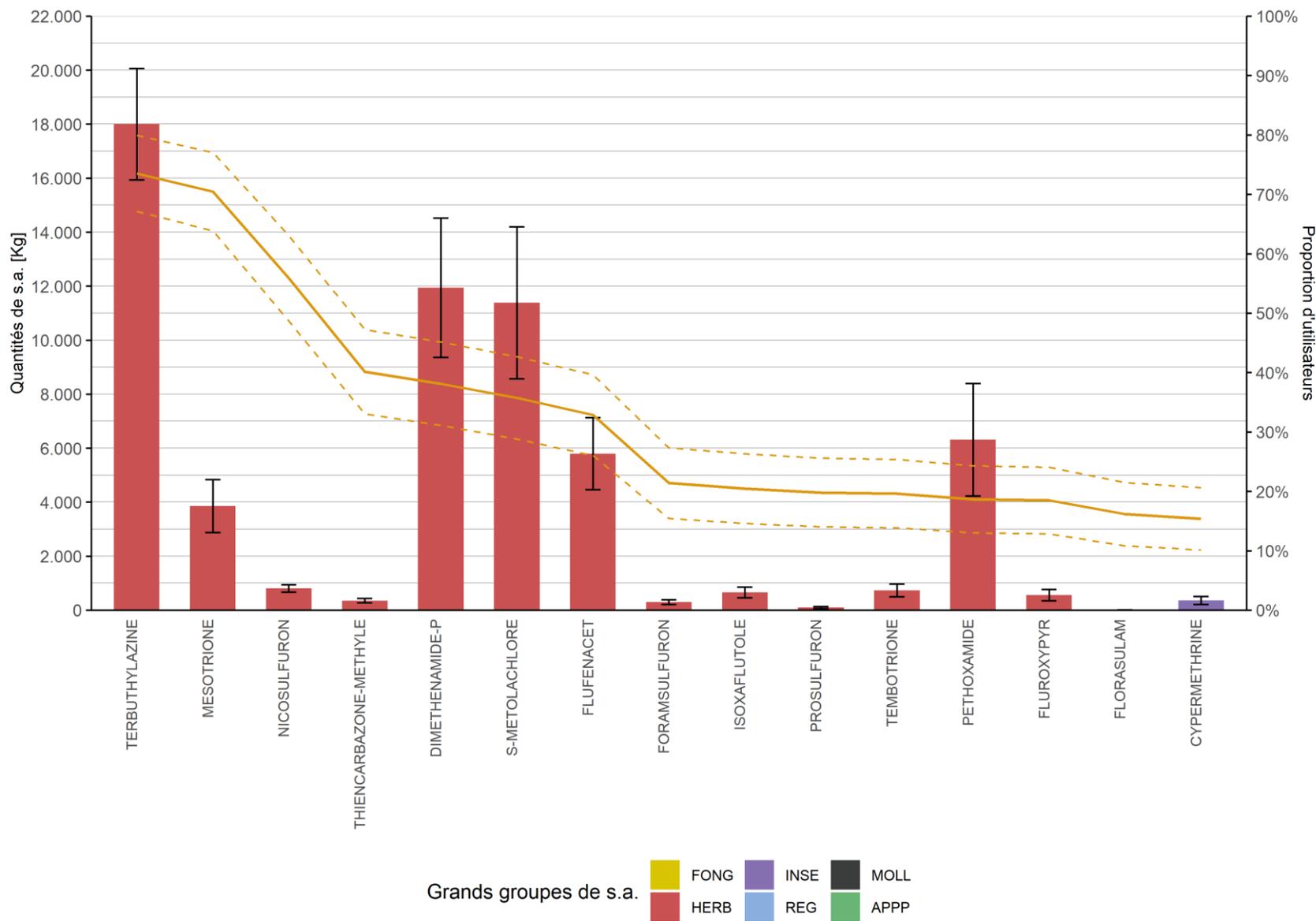


Figure 84 : Estimateurs des quantités totales de chacune des s.a. utilisées en Wallonie (bâtonnets) ainsi que l'estimateur de la proportion d'utilisateurs de celles-ci (courbes) pour le secteur du maïs ensilage pour l'année 2021

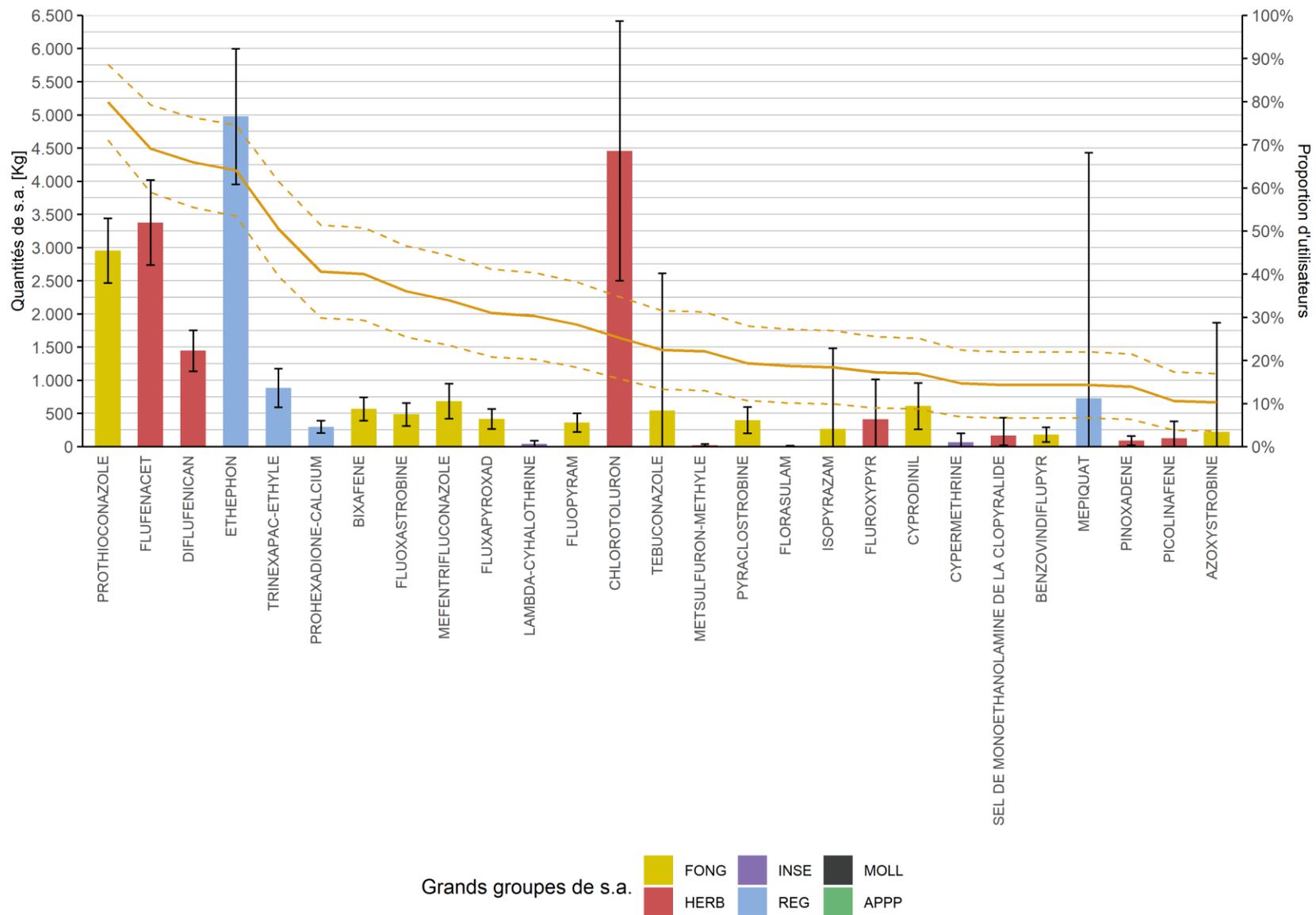


Figure 85 : Estimateurs des quantités totales de chacune des s.a. utilisées en Wallonie (bâtonnets) combinée à l'estimateur de la proportion d'utilisateurs de celles-ci (courbes) pour le secteur de l'orge d'hiver pour l'année 2021

5.1.6. *Suivi des s.a. ayant fait l'objet d'une autorisation 120 jours en 2021 : évolution des quantités utilisées par type de cultures*

Le Tableau 20 reprend l'ensemble des quantités totales de s.a. utilisées en Wallonie pour l'année 2021 qui ont fait l'objet d'une autorisation d'utilisation de 120 jours. Ces autorisations peuvent être délivrées dans des circonstances particulières conformément à l'article 53 du règlement (CE) n°1107/2009. L'utilisation des PPP autorisés pour une période de 120 jours doit être limitée et contrôlée et ne peut se faire que s'il n'existe aucun moyen raisonnable de protection de la culture face à une menace. La liste des autorisations 120 jours pour une situation d'urgence est consultable sur www.phytoweb.be.

Le Tableau 20 reprend la liste des s.a. contenues dans les produits commerciaux concernés par une autorisation de 120 jours, les cultures dans lesquelles elles ont été utilisées au sein de l'échantillon de la DAEA et une estimation des quantités utilisées.

En 2021, sept substances actives présentes dans des produits commerciaux ont bénéficié d'une autorisation de 120 jours au sein des 17 secteurs extrapolés. La téfluthrine n'a pas été répertoriée dans les données d'utilisation pour les cultures des petits pois et pois verts. Cependant, il est important de souligner que l'effectif de 14 unités dans l'échantillon sectoriel n'est pas suffisant pour conclure que cette s.a. n'a effectivement pas été utilisée à l'échelle de la Wallonie.

Tableau 20 : Quantité de s.a. (kg) ayant fait l'objet d'une autorisation 120 jours utilisées en 2021 par secteur agricole

Substance active	Secteur agricole	Proportion d'utilisateurs estimée [%]	Quantité totale utilisée en Wallonie [kg]	Intervalle de confiance ($\alpha=0.05$) de la quantité totale [kg]
CYAZOFAMIDE	Pomme de terre de conservation	91%	17.461	[14.492 ; 20.429]
CYMOXANIL	Petit pois et pois vert	43%	475	]0 ; 677]
FLUOPICOLIDE	Pomme de terre de conservation	81%	10.095	[7.737 ; 12.454]
MANCOZEBE	Betterave fourragère	3%	35	]0 ; 926]
	Betterave sucrière	24%	13.712	]0 ; 58.004]
SPIROTETRAMATE	Betterave fourragère	21%	18	]0 ; 64]
	Betterave sucrière	31%	722	[465 ; 979]
SULFOXAFLORE	Betterave sucrière	8%	74	]0 ; 124]
TEFLUTHRINE	Haricot	11%	39	]0 ; 151]
	Petit pois et pois vert	0%	0	]0 ; 288]

5.1.7. *Focus sur l'utilisation du glyphosate en 2021*

En Belgique, le glyphosate est l'herbicide le plus vendu en 2021. Son utilisation est principalement observée en interculture, où il est utilisé pour éliminer les couverts végétaux à la fin des hivers doux. Le glyphosate est également utilisé à des doses plus faibles pendant la période de croissance des cultures pour contrôler les mauvaises herbes. Cependant, dans l'échantillon annuel de la DAEA, l'interculture n'est pas classée comme une catégorie distincte. Par conséquent, l'utilisation du glyphosate pour la destruction des couverts végétaux est en grande partie intégrée dans les charges non affectables de l'échantillon¹⁵⁶. Seules certaines cultures, telles que les prairies, l'épeautre, le froment d'hiver, associent le recours au glyphosate à la culture et cela en très faible quantité.

La Figure 86 illustre la répartition des quantités de glyphosate utilisées par les différentes exploitations au sein de l'échantillon de la DAEA (toutes cultures confondues et charges non affectables).

¹⁵⁶ Voir la méthodologie au point 1.4.2.

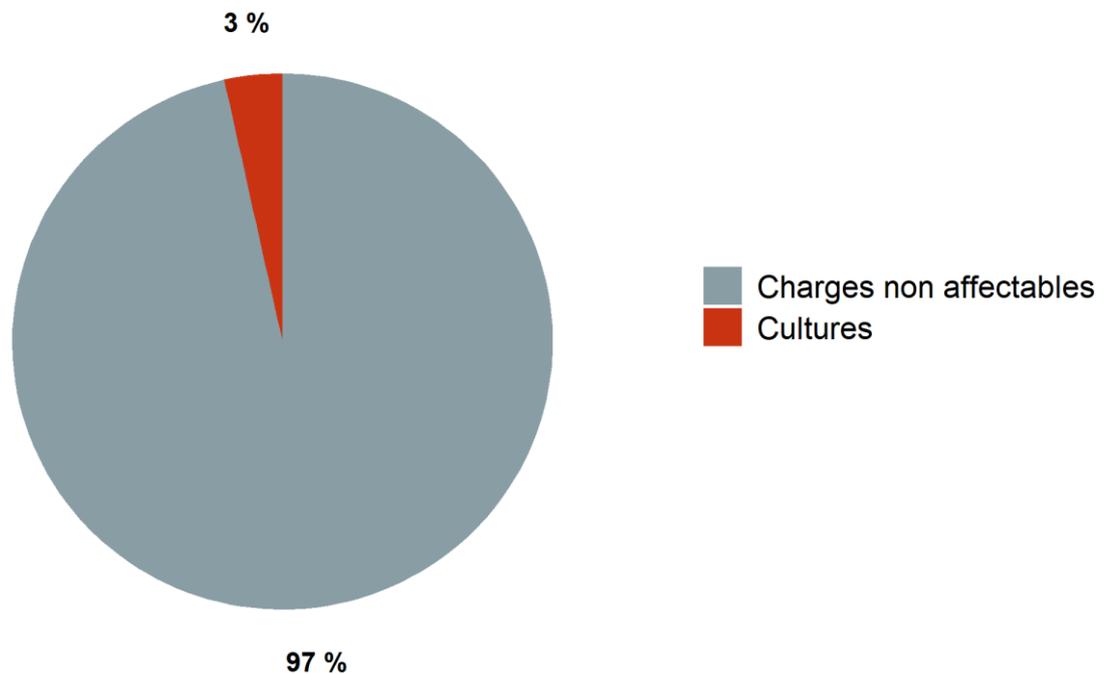


Figure 86 : Répartition des quantités totales de glyphosate utilisées au sein de l'échantillon de la DAEA en 2021

En 2021, 97% des exploitations au sein de l'échantillon ont utilisé le glyphosate au niveau des charges non affectables. Seules 3% des quantités utilisées ont été appliquées comme traitement herbicide au sein d'une culture. La Figure 86 illustre que la grande majorité de la s.a. n'est pas attribuée à une culture, au vu des modalités d'utilisations du glyphosate, la catégorie « charges non affectables » représente vraisemblablement les utilisations en interculture. Le rapport de l'utilisation de glyphosate en interculture n'est pas propre à l'année 2021. En effet, en moyenne, seules 6,5% des quantités de glyphosate ont été utilisées sur des cultures pour la période allant de 2014 à 2021.

5.2. Résultats pour la période comprise entre 2004 et 2021

Les résultats de l'année 2021 ont été intégrés aux résultats obtenus pour la période allant de 2004 à 2020 afin de suivre l'évolution des superficies, ainsi que des différents indicateurs développés dans le cadre de cette étude.

Pour les raisons évoquées dans la méthodologie (point 4.1.1.), les secteurs des haricots verts, de l'avoine d'été et de l'avoine d'hiver n'ont pu être étudiés qu'à partir de l'année 2015. Dès lors, les courbes associées à ces secteurs d'activité ne sont représentées qu'à partir de l'année 2015 sur tous les graphes des séries temporelles.

5.2.1. Évolution des superficies des secteurs agricoles à l'échelle de la Wallonie pour la période 2004 – 2021

L'évolution des superficies agricoles sectorielles wallonnes, pour les 17 cultures étudiées, est présentée aux Figure 87 et Figure 88 pour la série temporelle de 2004 à 2021. Pour rappel, les données de superficie utilisées dans cette étude proviennent de Statbel pour la période entre 2004 et 2010 et sont calculées à partir du parcellaire agricole du SIGeC pour la période entre 2011 et 2021.

Comme expliqué au point 4.1.3.12. les superficies cultivées en agriculture biologique (AB) ne sont pas distinguées des superficies agricoles conventionnelles avant 2011. Entre 2011 et 2014, seules les superficies des prairies bio ont pu être différenciées. À partir de 2015 et jusqu'en 2021, les superficies déclarées à l'OPW pour bénéficier des aides pour l'agriculture biologique ont été exclues des superficies agricoles sectorielles pour les 17 secteurs représentés.

5.2.1.1. Évolution des superficies pour la catégorie des prairies permanentes

La Figure 87 présente l'évolution des superficies agricoles sectorielles entre 2004 et 2021 pour les prairies permanentes ainsi que pour les secteurs étudiés en grandes cultures.

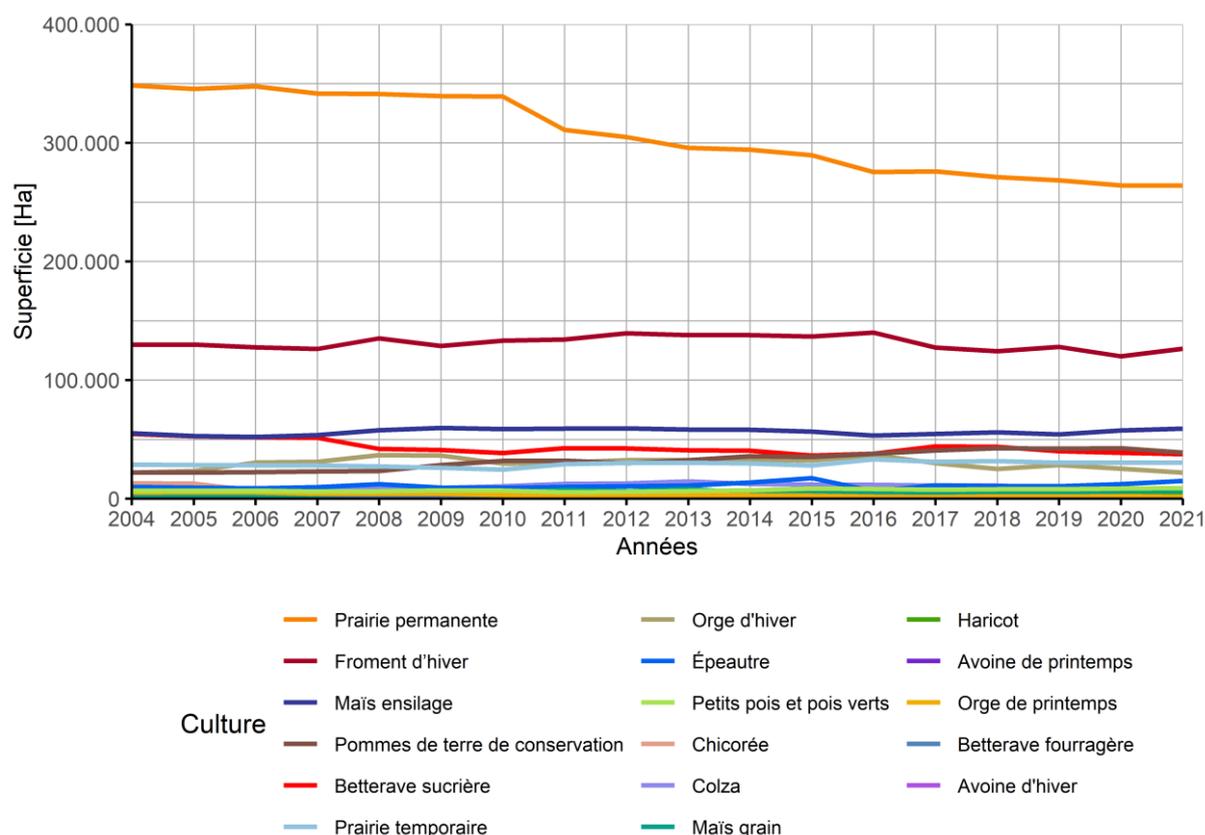


Figure 87 : Évolution des superficies agricoles sectorielles des 17 cultures extrapolées. Entre 2004 et 2010, les données proviennent de Statbel et entre 2011 et 2021 les superficies sont calculées sur base du parcellaire agricole du SIGeC

Le secteur des prairies permanentes se distingue des autres cultures par la superficie importante qu'il représente tout au long de la série temporelle. Toutefois, depuis 2004, la superficie couverte par ce secteur diminue progressivement en Wallonie. Une diminution plus marquée est observée entre 2010 et 2011, qui est attribuée au changement de sources de données et à la soustraction des prairies en agriculture biologique à partir de 2011. Une autre transition moins marquée s'est produite entre 2015 et

2016. Cette réduction de la superficie peut être attribuée une modification de l'enregistrement des déclarations de superficie en prairie. À partir de 2015, les prairies ont été classées comme permanentes si elles n'avaient pas été labourées pendant au moins cinq ans, alors qu'avant 2015, une prairie était classée comme permanente dès sa cinquième année (au lieu de la sixième). Enfin, en observant l'évolution des superficies en AB (Figure 90), la superficie agricole des prairies conventionnelles est progressivement convertie en prairies gérées en AB, et celles-ci sont donc exclues des prairies permanentes représentées à la Figure 87.

Selon l'association Fourrages Mieux, la perte réelle progressive de superficie en prairie permanente tout au long de la série temporelle s'explique par plusieurs raisons :

- Le secteur de l'élevage perd de sa valorisation, ce qui incite certains agriculteurs à transformer une partie de leurs prairies en cultures annuelles plus rentables. Par ailleurs, des investisseurs étrangers achètent des prairies à moindre coût pour les convertir en cultures arables ce qui accentue le phénomène ;
- De plus en plus d'agriculteurs choisissent de convertir leurs prairies permanentes en cultures arables, car les paiements de base de la PAC y sont plus avantageux ;
- L'agriculture biologique connaît un essor en Wallonie. Cependant, cette pratique nécessite un schéma de rotation plus long incluant des prairies temporaires. Ce système demande donc une plus grande surface agricole, engendrant une conversion de certaines prairies permanentes en cultures arables pour l'inclure dans le schéma de rotation en AB.

5.2.1.2. Évolution des superficies pour la catégorie des grandes cultures

La Figure 88 représente l'évolution des superficies agricoles sectorielles des secteurs faisant partie de la catégorie des grandes cultures en Wallonie. Les données de superficies concernant les secteurs des haricots verts, de l'avoine d'été et de l'avoine d'hiver ne sont disponibles qu'à partir de 2015.

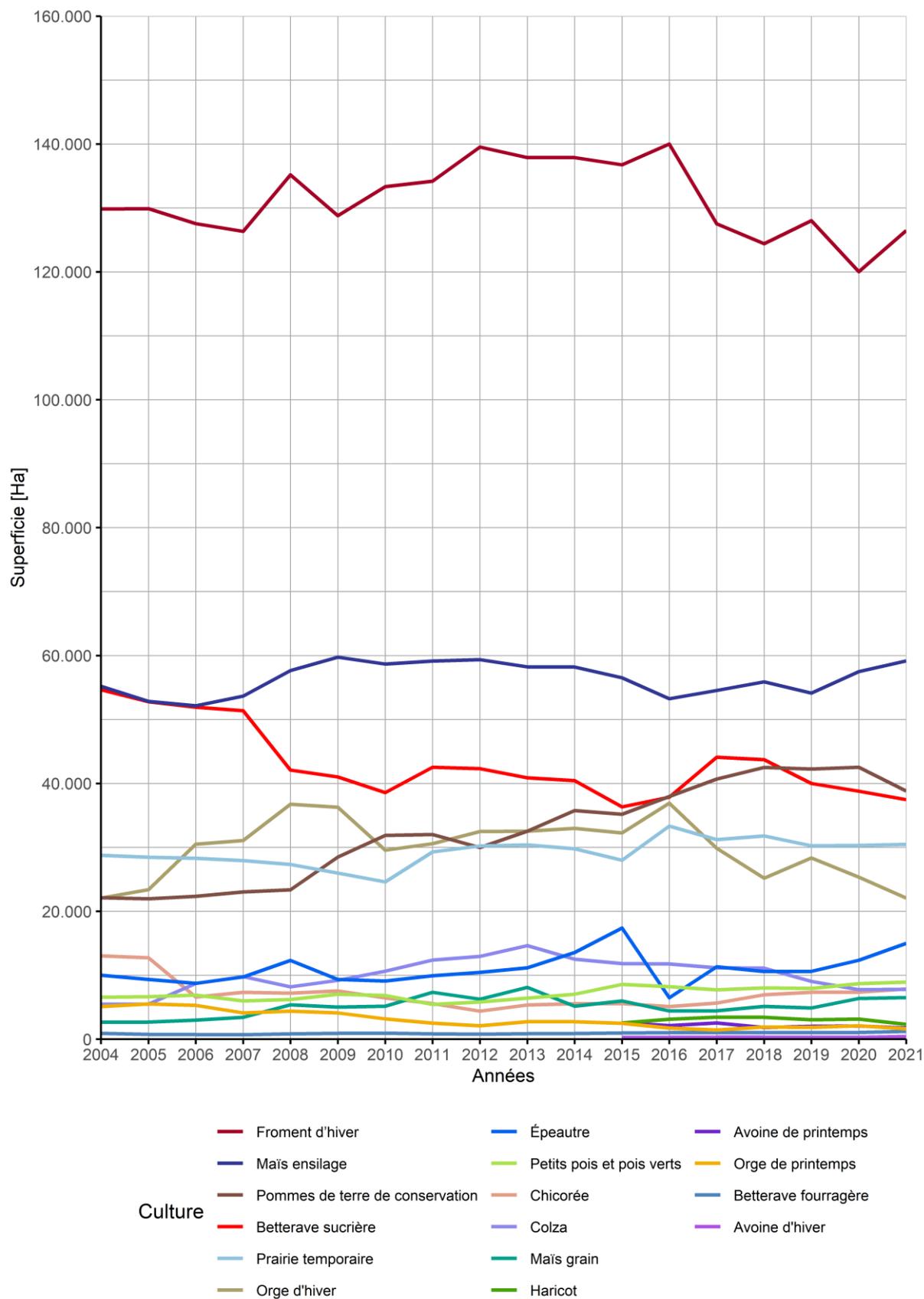


Figure 88 : Évolution des superficies agricoles sectorielles des 16 secteurs agricoles appartenant aux grandes cultures en Wallonie. Entre 2004 et 2010 les données proviennent de Statbel et entre 2011 et 2021 les superficies sont calculées sur base du parcellaire agricole du SIGeC

Une interprétation de l'évolution des principales cultures est développée ci-après.

- **Froment d'hiver**

Le froment d'hiver constitue la grande culture la plus répandue en Wallonie depuis le début de la série temporelle avec une superficie oscillant entre 120.000 et 140.000 hectares entre 2004 et 2021. Les superficies restent relativement stables au cours du temps.

Toutefois, une chute des superficies est observée entre 2016 et 2017. L'année 2016 a été une année marquante pour le secteur céréalier. En 2015, les rendements ont été particulièrement importants, engendrant un effet de stockage qui fit baisser les prix de 2016. De plus, les conditions culturales de 2016 ont pesé sur la culture, diminuant la qualité et les rendements. L'effet cumulé d'une mauvaise année culturale, des prix bas et une qualité de grain médiocre ont influencé l'emblavement des années suivantes. Les prix de 2018 sont repartis à la hausse favorisant ainsi les agriculteurs à semer de nouveau du froment d'hiver.¹⁵⁷

- **Mais ensilage**

Le maïs ensilage est le deuxième secteur des grandes cultures le plus répandu en Wallonie et ce depuis le début de la série temporelle. Les superficies sont également assez stables au cours du temps.

- **Betterave sucrière**

La culture de la betterave sucrière est une culture importante en Wallonie. Cependant, la superficie cultivée en betteraves sucrières a diminué depuis le début des années 2000. En 2004, la superficie cultivée était de 55.000 hectares, contre 37.000 hectares en 2021. Une chute des superficies est très marquée entre 2007 et 2008. Cette baisse peut être attribuée à une réforme du sucre de l'UE entre 2006 et 2008 qui a entraîné la fin du prix garanti pour le marché du sucre et la fermeture d'usines sucrières dans toute l'Europe.

Après une remontée en 2017 à un niveau comparable à l'année 2008, la surface cultivée en betteraves sucrières n'a cessé de diminuer depuis. Cette réduction peut être expliquée par divers facteurs. D'une part, le prix du sucre a diminué de manière significative ces dernières années, ce qui a rendu la culture de la betterave sucrière moins rentable. Par ailleurs, la Belgique importe de plus en plus de sucre de canne, ce qui a pour effet de concurrencer la production de betterave sucrière. D'autre part, les néonicotinoïdes sont des insecticides utilisés, notamment, en enrobage de semences de betteraves contre certains ravageurs. Bien que des autorisations de 120 jours aient été accordées, ces substances actives ont subi de multiples restrictions en betteraves, entraînant plus de contraintes et menant au découragement des producteurs de betteraves sucrières¹⁵⁸.

- **Pomme de terre de conservation**

Depuis 2004 et jusqu'en 2020, les superficies destinées à la culture de la pomme de terre de conservation sont en constante augmentation. En 2004, elle était déjà la cinquième culture la plus importante, avec 22.000 hectares cultivés en Wallonie. En 2020, la superficie a doublé et représentait 44.000 hectares.

Cette augmentation progressive provient du fait que, depuis 2004, la consommation de pommes de terre

¹⁵⁷ Sources : Productions végétales - État de l'Agriculture Wallonne et Livre Blanc « Céréales » - Septembre 2016 – Cépico, Gembloux Agrobiotech (ULiège), objectif qualité (Requasud), CRA-W, UCLouvain, Province de Liège, Hainaut développement territorial, SPW – DGO3

¹⁵⁸ Propos recueillis auprès l'Institut Royal Belge pour l'Amélioration de la Betterave (IRBAB)

et de ses produits dérivés n'a cessé d'augmenter¹⁵⁹. Cette demande croissante a stimulé la production et la spécialisation des agriculteurs pour le secteur des pommes de terre.

Toutefois, entre 2020 et 2021, la superficie cultivée en pommes de terre a brusquement diminué d'environ 8%, passant à 38.000 hectares en 2021. Cette diminution est associée à la crise COVID-19. Il semble que le confinement, les interdictions de rassemblements et les restrictions imposées lors des activités événementielles a fortement réduit la demande de pommes de terre transformées, notamment en frites¹⁶⁰. Pour éliminer les stocks importants constitués lors de la pandémie, les agriculteurs ont réduit leur production de pommes de terre en 2021¹⁶¹.

- **Prairie temporaire**

La superficie de prairie temporaire est relativement stable au cours du temps et tourne autour de 30.000 hectares. Toutefois, l'évolution de cette superficie est marquée par deux ruptures importantes, en 2011 et entre 2014 et 2016. Le premier changement, observé en 2011, est probablement lié à une modification de la source de données. Avant cette date, les statistiques agricoles étaient issues d'un recensement agricole (DGS), où la catégorisation des types de prairies était établie en fonction de l'appréciation des agriculteurs. Après 2011, les données statistiques se sont appuyées sur les déclarations de superficie. Les prairies ont alors été classées comme permanentes ou temporaires en fonction d'un critère unique : le nombre d'années pendant lesquelles la prairie n'a pas été labourée. Une deuxième rupture est observée entre 2014 et 2016. Elle peut être attribuée au changement dans la méthode d'enregistrement des superficies (expliquée dans le contexte des prairies permanentes au point 5.2.1.1.).

- **Céréales à grains – hormis le froment d'hiver**

Les superficies d'orge d'hiver, d'épeautre, d'avoine d'hiver, d'avoine de printemps et d'orge de printemps sont présentées à la Figure 89. Alors que l'orge d'hiver domine les autres céréales à grains (hormis le froment d'hiver) sur l'entièreté de la série temporelle, sa superficie tend à diminuer depuis 2016. De 2016 à 2021, cependant, la marge brute de l'orge d'hiver tend à augmenter mais ne le rend pas assez compétitif face aux rendements et au prix du froment d'hiver¹⁶².

Malgré un rendement élevé en 2015, la marge brute de l'épeautre chute de 1.718 €/ha en 2014 à 449 €/ha en 2015¹⁶³, ne favorisant pas l'emblavement de cette culture l'année suivante. Une augmentation des superficies est observable entre 2016 et 2021, atteignant un nouveau record de 18.674 ha en 2021. La demande croissante en épeautre ainsi que l'augmentation de la marge brute entre 2015 et 2020¹⁶⁴ a eu pour effet d'augmenter les superficies emblavées.

L'orge de printemps, en revanche, tend à diminuer depuis le début de la série temporelle, passant ainsi de 5.102 ha en 2004 à 1.618 en 2021. L'orge de printemps est une culture peu attractive comparativement aux autres céréales, ne poussant pas à son implantation¹⁶⁵. Certaines contraintes impactent l'attractivité, comme le prix de marché qui ne compense pas le rendement plus faible de l'orge de printemps par rapport à celui de l'orge d'hiver. De plus, les contraintes de qualité déclassent l'orge brassicole (compris dans l'orge de printemps) en orge fourrager, moins valorisable¹⁶⁶.

¹⁵⁹ Propos recueillis auprès de la Filière Wallonne Pommes de terre (FIWAP)

¹⁶⁰ Propos recueillis auprès de la Filière Wallonne Pommes de terre (FIWAP)

¹⁶¹ Source : Statbel

¹⁶² Source : [Escourgeon : produits, charges et marge brute - Etat de l'Agriculture Wallonne \(wallonie.be\)](https://www.wallonie.be/fr/produits-charges-et-marge-brute-etat-de-l-agriculture-wallonne)

¹⁶³ Source : [Epeautre : produits, charges et marge brute - Etat de l'Agriculture Wallonne \(wallonie.be\)](https://www.wallonie.be/fr/epeautre-produits-charges-et-marge-brute-etat-de-l-agriculture-wallonne)

¹⁶⁴ Voir note 163

¹⁶⁵ Source : [plan de développement stratégique 2017 2027 ORGE BRASSICOLE \(collegedesproducteurs.be\)](https://www.collegedesproducteurs.be/fr/plan-de-developpement-strategique-2017-2027-orge-brassicole)

¹⁶⁶ Voir note 165

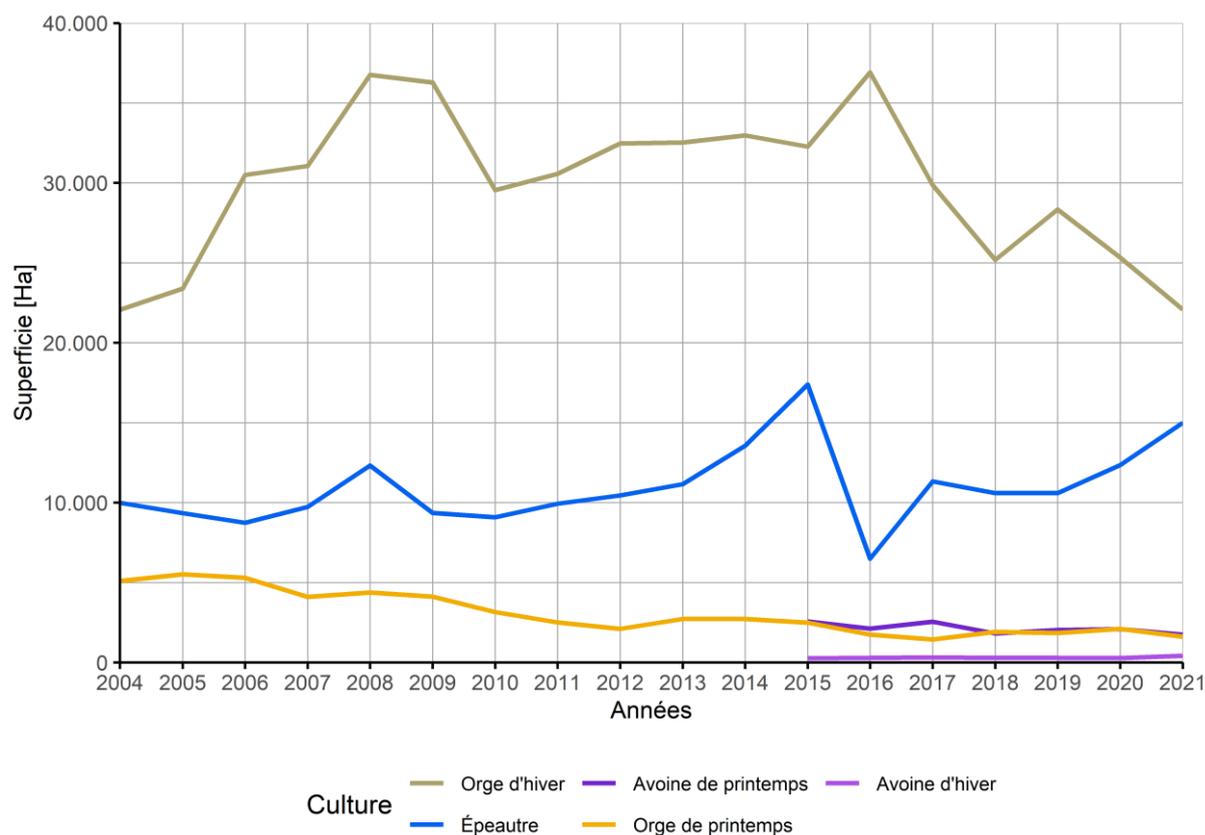


Figure 89 : Évolution des superficies destinées aux cultures d’avoine d’hiver, avoine de printemps, épeautre, orge d’hiver et orge de printemps entre 2004 et 2021

- **Chicorée**

La culture de la chicorée en Wallonie a connu un déclin marqué, passant de 13.000 hectares en 2004 à 6.500 hectares en 2006. Cette réduction s’explique par une réforme du secteur sucrier entrainant l’interdiction de l’utilisation du fructose dérivé de l’inuline, qui était précédemment utilisé dans l’industrie alimentaire pour produire du sucre. Cette réglementation a réduit la valeur de la chicorée, décourageant ainsi les agriculteurs de la cultiver.

Cependant, depuis 2011, la culture de la chicorée a progressivement augmenté en raison de la demande croissante de substituts de sucre à faible teneur en calories et à faible indice glycémique. L’utilisation de l’inuline de chicorée comme édulcorant naturel et probiotique dans l’industrie alimentaire, ainsi que les bénéfices potentiels pour la santé intestinale mis en avant par la recherche scientifique, ont suscité un intérêt croissant de l’industrie pharmaceutique¹⁶⁷. Malgré cette reprise, en 2021, les superficies cultivées en chicorée n’atteignent toujours pas la moitié de ce qui était observé avant la réforme du sucre.

¹⁶⁷ Propos recueillis auprès d’un membre de la société Beneo

5.2.1.3. Évolution des cultures gérées en agriculture biologique au cours du temps

La superficie consacrée à l'agriculture biologique n'a fait que croître depuis le début des années 2000. La Figure 90 montre l'évolution de la superficie en AB pour la catégorie des prairies¹⁶⁸ et des grandes cultures.

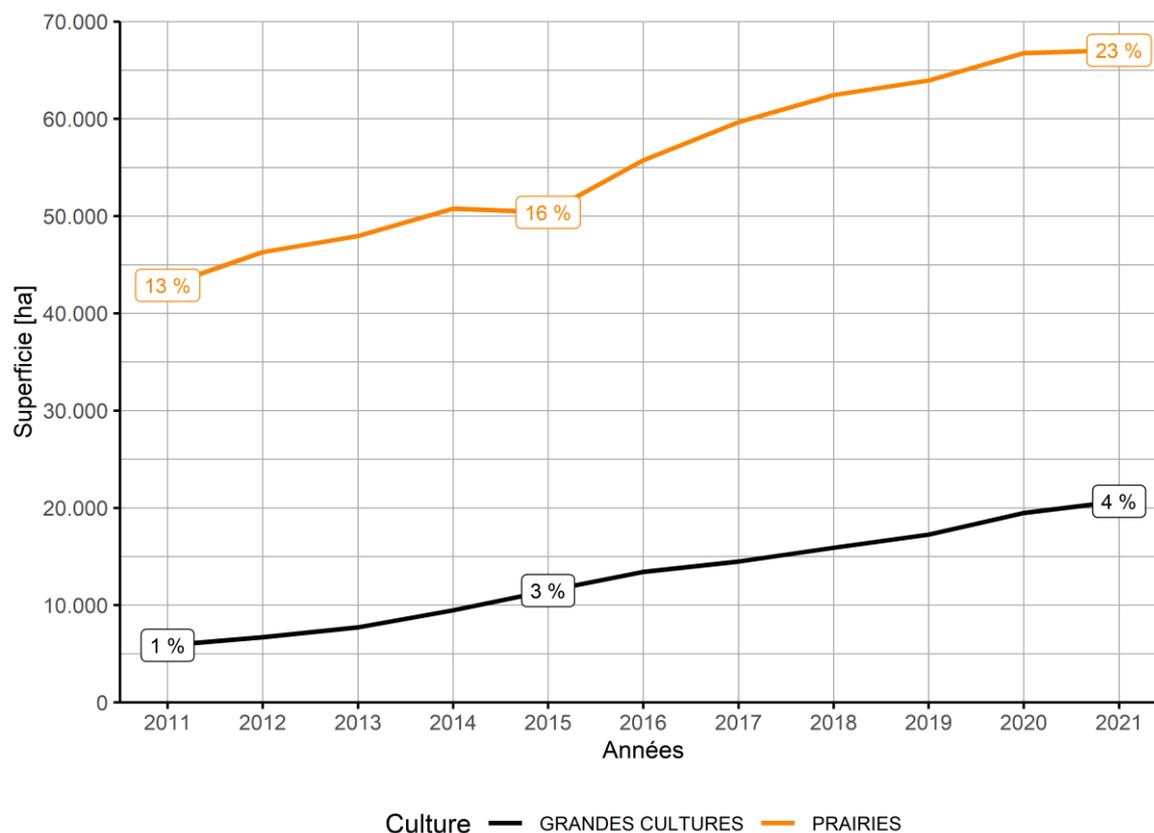


Figure 90 : Évolution des grandes cultures et des prairies en agriculture biologique entre 2011 et 2021 (Selon Biowallonie), les pourcentages représentent la part représentée par les grandes cultures et les prairies par rapport à la superficie totale de ces deux catégories en Wallonie.

Depuis toujours, la majorité des terres en agriculture biologique sont dédiées aux prairies. De plus, la proportion de cette catégorie dédiée à l'AB était déjà significative au début des années 2000, s'élevant à 13% en 2011, puis à 16% en 2015 et enfin atteignant 23% en 2021. Étant donné que les données concernant les prairies permanentes en AB ne sont pas disponibles avant 2011, elles n'ont pas été soustraites des superficies agricoles provenant de la DGS. Par conséquent, bien que l'impact sur la dose globale soit minime, il convient d'être particulièrement prudent lors de l'analyse des quantités totales extrapolées pour les prairies avant 2011.

En ce qui concerne les secteurs en grandes cultures, la part de superficie dédiée à l'AB est plus modeste, bien qu'elle puisse varier d'une culture à l'autre. En 2011, il est estimé que 1% de la superficie des grandes cultures était en AB, ce chiffre passant à 3% en 2015 et finalement à 4% en 2021. Il est important de rappeler que les superficies des cultures en AB n'ont pu être déduites des superficies agricoles sectorielles avant 2015 pour les secteurs de grandes cultures (sauf en prairies temporaires). Par conséquent, bien que l'impact sur les doses globales soit minime, il convient d'être prudent lors de

¹⁶⁸ Les prairies présentées dans ce graphique incluent les superficies des prairies temporaires contrairement à la catégorisation des prairies dans cette étude qui n'inclut que les cultures permanentes.

l'analyse des quantités totales extrapolées pour les secteurs des grandes cultures avant 2015.

5.2.2. *Évolution de l'effectif total des échantillons annuels de la DAEA pour les secteurs agricoles étudiés pour la période 2004 – 2021*

Le schéma présenté à la Figure 91 illustre l'évolution de l'effectif annuel total¹⁶⁹ et la superficie totale des échantillons sectoriels sur l'ensemble de la série temporelle. Comme détaillé au point 4.1.1. , les secteurs de l'avoine d'hiver, de l'avoine de printemps et du haricot constituent de nouveaux échantillons sectoriels intégrés à l'étude à partir de 2015. Cela signifie donc que 43 individus supplémentaires apparaissent dans cette étude en 2015.

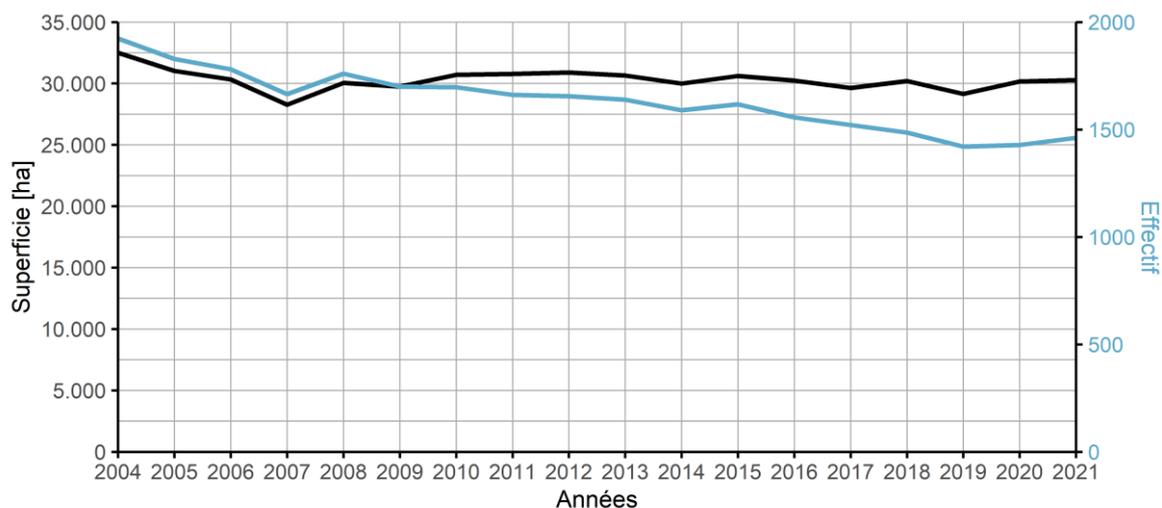


Figure 91 : Évolution de l'effectif total et de la superficie totale parmi les secteurs étudiés au cours de la période allant de 2004 à 2021

L'analyse de ce graphique révèle une tendance générale à la diminution de la population totale et de la superficie totale des échantillons sectoriels au cours du temps. La réduction de la population traduit une tendance réelle à la baisse du nombre d'exploitations agricoles en Wallonie. Toutefois, cette tendance s'accompagne d'une augmentation de la superficie par exploitation, ce qui se reflète également dans les données d'utilisation. Parmi les secteurs étudiés dans l'échantillon, la taille moyenne des superficies cultivées par secteur est passée de 10,5 hectares à 12,5 hectares entre 2004 et 2021.

La réduction de la superficie totale des échantillons sectoriels pourrait s'expliquer par le fait que de nombreuses exploitations ont tendance à diversifier leurs cultures, en optant pour des cultures moins courantes en Wallonie. Ces surfaces ne sont pas incluses dans les échantillons sectoriels en raison de leur faible effectif. Cette hypothèse est étayée par le fait que cette diminution n'est pas observée pour la superficie totale de toutes les exploitations des échantillons annuels de la DAEA.

La Figure 92 présente les effectifs des 17 échantillons sectoriels utilisés dans cette étude entre 2004 et 2021.

¹⁶⁹ L'effectif total de l'échantillon correspond au nombre d'observation de tous les échantillons sectoriels

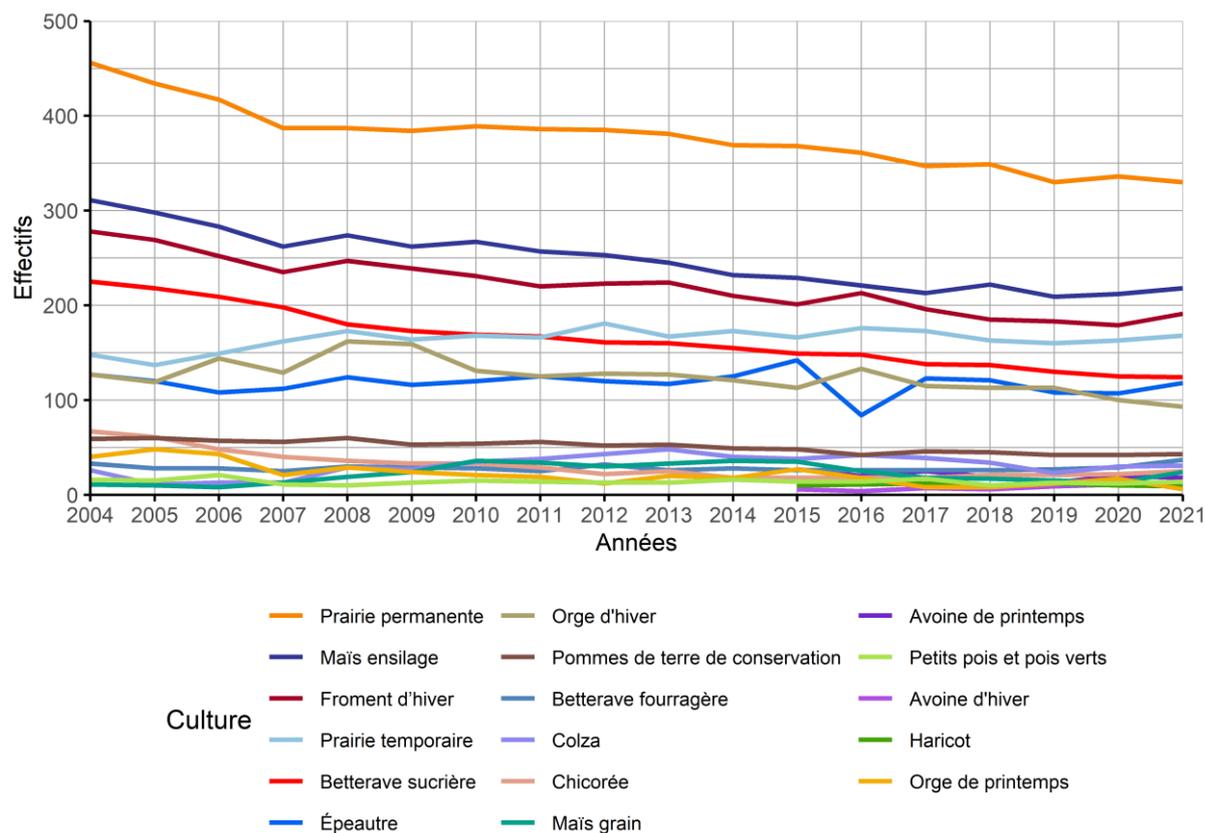


Figure 92 : Évolution des effectifs des échantillons sectoriels pour 17 secteurs agricoles étudiés sur la série temporelle de 2004 à 2021

En analysant la figure ci-dessus, il est intéressant de noter que les effectifs suivent les tendances des variations de superficie en Région Wallonne. Par conséquent, le nombre d'exploitations pratiquant des prairies permanentes ne cesse de diminuer depuis le début des recensements effectués par la DAEA. De plus, certaines cultures étaient plus représentées au début des années 2000. Par exemple, la chicorée comptait 67 exploitations en 2004, mais ce nombre est tombé à 25 individus en 2021. De même, l'orge de printemps comptait 48 individus en 2005, mais seulement 6 en 2021.

Le nombre d'exploitations ne reflète pas toujours la taille relative du secteur en termes de superficie à l'échelle de la Wallonie, même si les cultures les plus répandues sont représentées par un nombre important d'exploitations dans les échantillons sectoriels.

Il est important de rappeler également que plus le nombre d'individus est réduit, moins l'échantillon sectoriel représente la diversité des exploitations en ce qui concerne les critères liés à la phytatrie. Dans de tels cas, certaines catégories d'agriculteurs peuvent être surreprésentées dans l'échantillon, ce qui peut biaiser les estimations à la hausse ou à la baisse. C'est pourquoi il est nécessaire d'interpréter avec prudence les estimateurs et leurs intervalles de confiance établis à partir d'échantillons sectoriels comportant **moins de 30 exploitations**. La Figure 93 permet de visualiser les neuf secteurs qui sont passés sous le seuil de 30 exploitations au moins une fois au cours de la série temporelle. Parmi eux, quatre secteurs ont enregistré au moins une fois moins de 10 individus : le maïs grain (en 2006), l'avoine d'hiver (de 2015 à 2019), le haricot (en 2021) et l'orge de printemps (en 2017, 2018 et 2021). Les autres secteurs qui n'ont pas atteint le seuil de 10 exploitations mais sont passés sous celui de 30 exploitations au moins une fois au cours de la série temporelle, concernent la betterave fourragère, le colza, la chicorée, l'avoine de printemps, le petit pois et le pois vert.

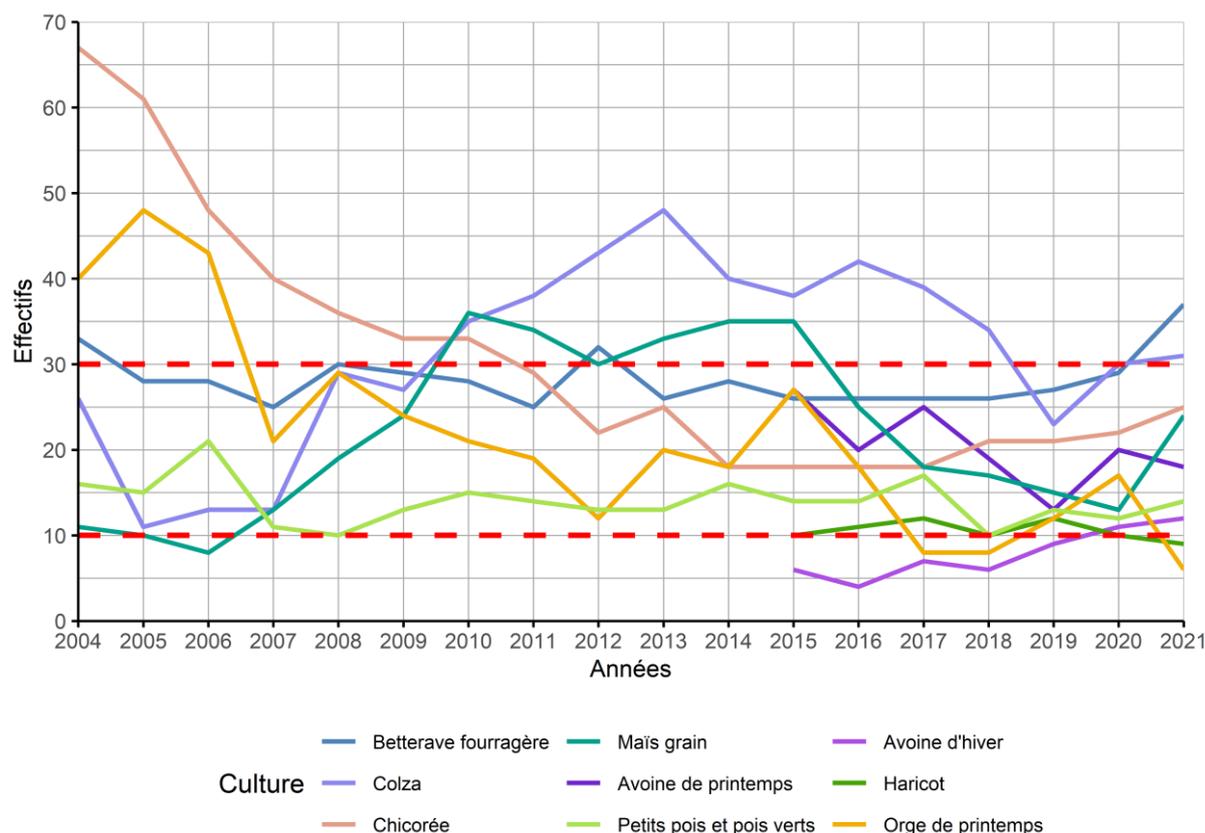


Figure 93 : Évolution des effectifs des échantillons sectoriels pour les secteurs représentés par moins de 30 individus au moins une fois sur la série temporelle de 2004 à 2021. Les lignes rouges représentent les seuils de 30 et 10 individus dans l'échantillon sectoriel

5.2.3. *Évolution des estimateurs de la dose globale, de la dose globale généralisée et de la quantité totale de substances actives pour les 17 secteurs en Wallonie pour la période 2004 – 2021*

Avant d'interpréter l'évolution des utilisations des s.a. au sein des différents secteurs, il est essentiel de rappeler les raisons pouvant expliquer les variations de leur utilisation en termes de quantités par hectare. Le comportement des agriculteurs en matière de gestion phytosanitaire de leurs cultures joue un rôle déterminant. Il est influencé par des facteurs tels que les conditions météorologiques, la pression des ennemis sur les cultures, la sensibilité plus ou moins marquée aux impacts environnementaux et sur la santé humaine, les politiques agricoles mises en place, les incitations commerciales, les conseils, etc.

En plus des changements comportementaux, l'efficacité des s.a. utilisées est un autre facteur clé. La substitution de certaines s.a. présentant des doses d'efficacité plus faibles ou plus élevées joue un rôle significatif dans l'explication des variations globales des quantités de s.a. utilisées. Par ailleurs, il est important de rappeler que ni les quantités, ni les doses ne tiennent compte de la toxicité ou du devenir de ces s.a. dans l'environnement. Par conséquent, ces estimateurs ne permettent pas d'évaluer à eux seuls un changement de comportement ni une réduction des risques associés à l'utilisation de s.a. en agriculture.

5.2.3.1. Évolution de la dose généralisée aux grandes cultures en Wallonie par type de grand groupe de substances actives pour la période 2004 – 2021

Pour rappel, la dose généralisée aux grandes cultures en Wallonie représente la moyenne de la quantité de s.a. utilisée par hectare de terre de grandes cultures. Cet estimateur est basé sur les données des 16 secteurs agricoles appartenant à la catégorie des grandes cultures de l'échantillon annuel de la DAEA, entre 2015 à 2021. Pour plus d'information concernant la classification des secteurs en « Grandes cultures », voir le point 4.1.1.

La Figure 94 reprend la dose globale généralisée en grandes cultures en Wallonie pour tous les groupes de s.a. confondus.

Il est important de noter qu'avant 2015, les secteurs des haricots verts, de l'avoine d'hiver et de l'avoine de printemps n'ont pas pu être pris en considération dans cette analyse. Cependant, compte tenu de la faible contribution relative de ces trois secteurs à la SAU en grandes cultures, leur inclusion dans le calcul de la dose globale généralisée à partir de 2015 n'a qu'un impact limité. Ainsi, lorsque le calcul de la dose globale généralisée est réalisé sans tenir compte de ces trois secteurs entre 2015 et 2021, la différence constatée par rapport à la dose calculée sur l'ensemble des secteurs est estimée à 0,5%.

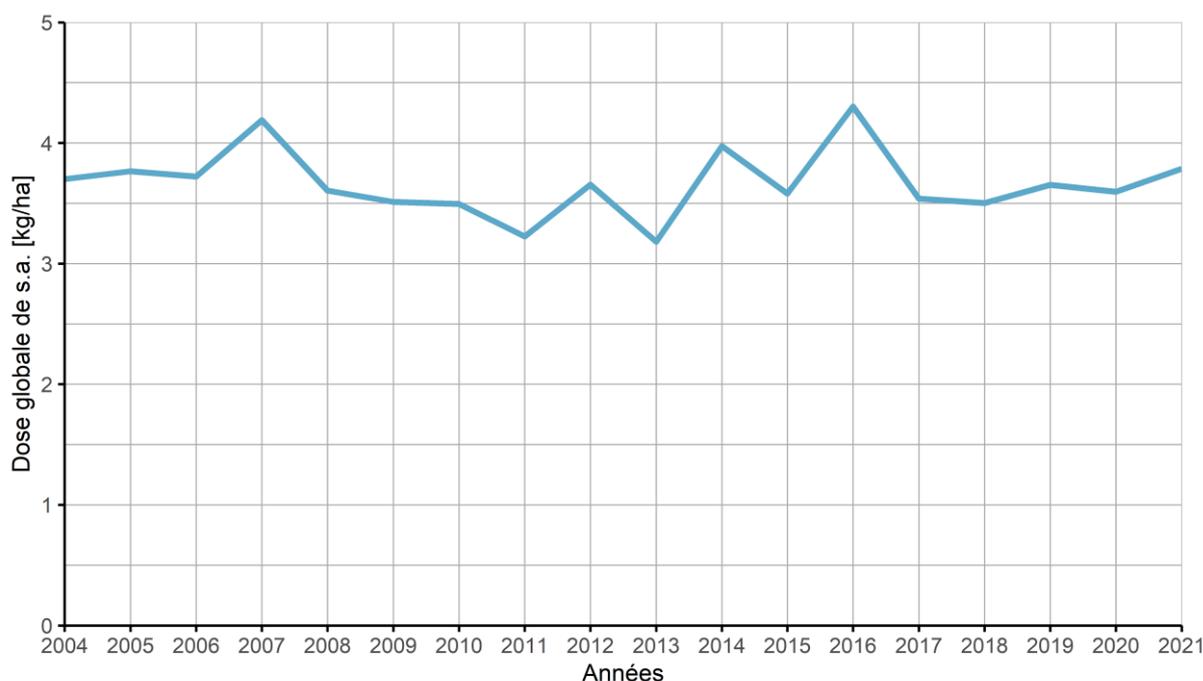


Figure 94 : Évolution de la dose globale généralisée en grandes cultures¹⁷⁰ entre 2004 et 2021

L'analyse de la Figure 94 révèle qu'il n'y a pas de tendance claire à la hausse ou à la baisse de la dose d'utilisation de s.a. en grandes cultures en Wallonie depuis 2004. Cependant, une variation annuelle significative est marquée par quatre pics en 2007, 2012, 2014 et 2017. En 2021, il y a également une légère hausse observée, bien que moins prononcée. Notons que l'année 2013 affiche la dose globale généralisée la plus faible, avec une moyenne de 3,2 kg de s.a. par hectare de grandes cultures, tandis que 2016 enregistre la dose la plus élevée, atteignant 4,3 kg/ha.

¹⁷⁰ La catégorie « Grandes cultures » utilisée pour l'évaluation de la dose globale est représentées par les 16 secteurs extrapolés énumérés au point 1.4.1.1. entre 2015 et 2021. Pour les années antérieures à 2015, les secteurs du haricot vert, de l'avoine d'hiver et de l'avoine de printemps ne sont pas pris en compte, pour plus d'information, se référer au point 1.5.2.3.1.

La Figure 95 illustre la contribution relative de la dose globale généralisée en grandes cultures en fonction des différents groupes de s.a..

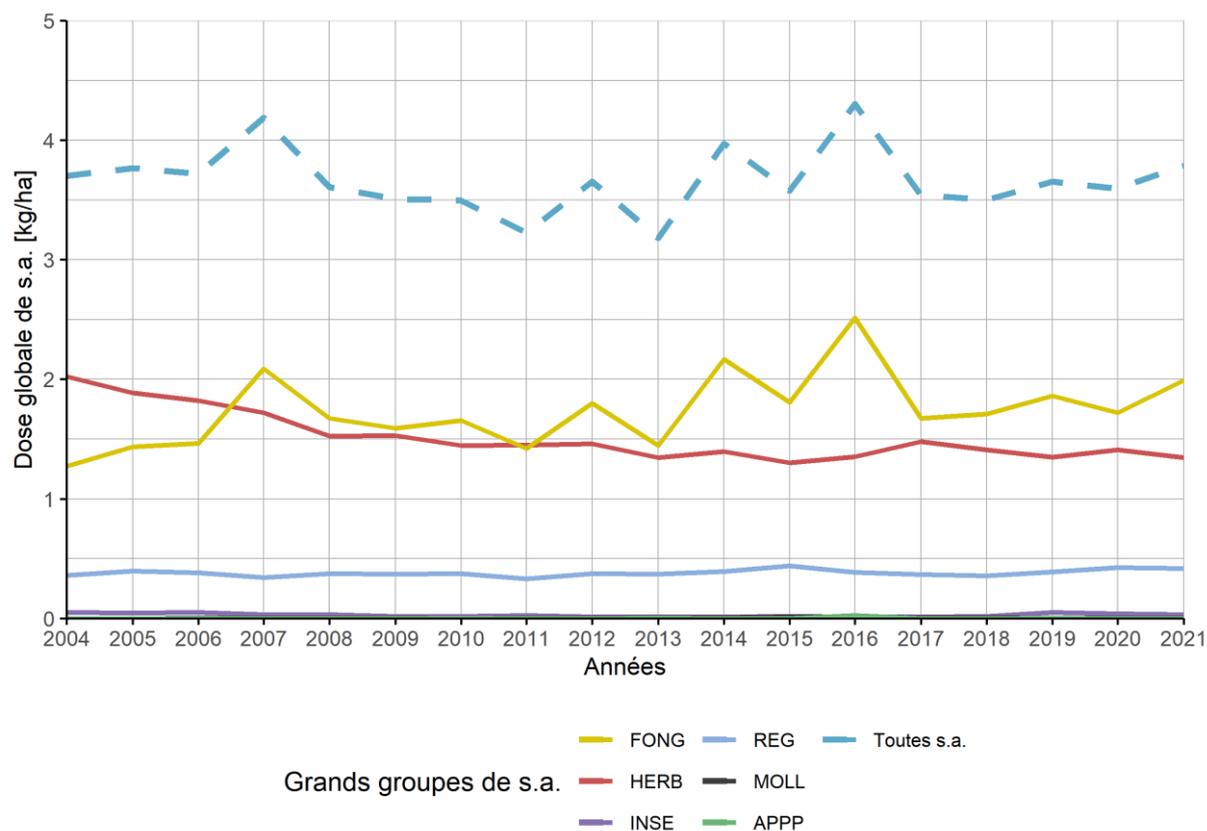


Figure 95 : Évolution de la dose globale généralisée en grandes cultures¹⁷¹ en fonction des grands groupes de s.a. de 2004 à 2021. La dose généralisée, toutes s.a. confondue est représentée en pointillés

L'examen de la Figure 95 révèle que les s.a. appartenant au groupe des herbicides, défanants et agents antimousses (HERB) représentaient la plus grande part de la dose globale généralisée en grandes cultures jusqu'en 2006. Cependant, à partir de 2007, le groupe des fongicides et des bactéricides (FONG) a pris le devant, atteignant un premier pic cette année-là. Depuis lors, à l'exception de 2011, le groupe des FONG est devenu le groupe prédominant en termes de dose globale en grandes cultures, suivi des HERB, et ensuite des régulateurs de croissance. En revanche, les trois autres groupes, bien qu'utilisés, ne contribuent que de manière marginale à la dose globale généralisée. Les figures ci-dessous illustrent l'évolution de l'utilisation des s.a. en grandes cultures pour les différents grands groupes de s.a..

¹⁷¹ La catégorie « Grandes cultures » utilisée pour l'évaluation de la dose globale est représentée par les 16 secteurs extrapolés énumérés au point 1.4.1.1. entre 2015 et 2021. Pour les années antérieures à 2015, les secteurs du haricot vert, de l'avoine d'hiver et de l'avoine de printemps ne sont pas pris en compte, pour plus d'information, se référer au point 1.5.2.3.1.

- **Les fongicides et bactéricides (FONG)**

L'utilisation de fongicides et de bactéricides a progressivement augmenté au cours du temps. Des pics sont, par ailleurs, bien marqués en 2007, 2012, 2014 et 2016.

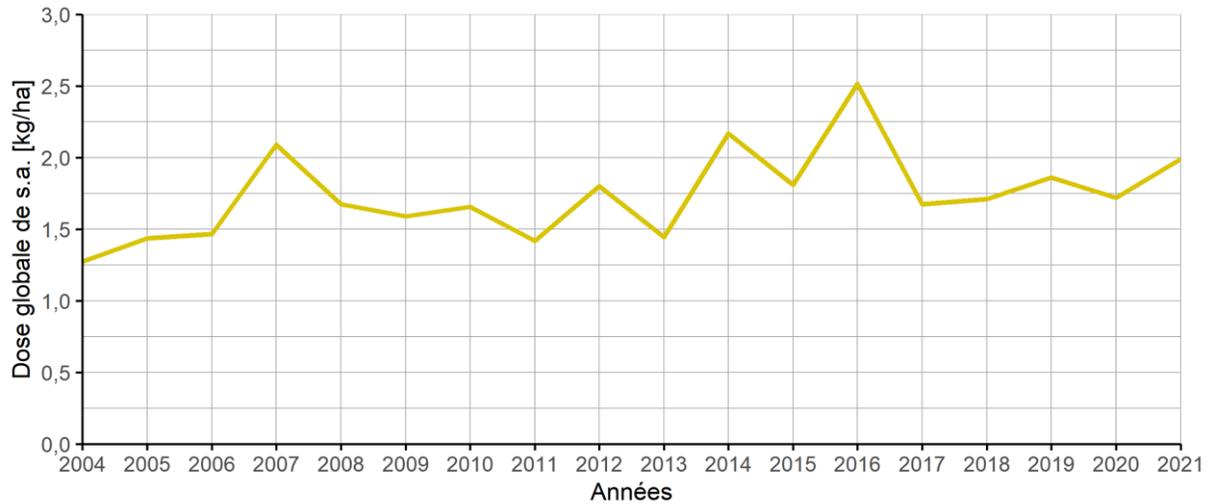


Figure 96 : Évolution de la dose globale généralisée en grandes cultures¹⁷² pour les fongicides et bactéricides entre 2004 et 2021

L'augmentation peut être attribuée à l'expansion des superficies cultivées en pommes de terre, dont la surface n'a cessé de croître jusqu'en 2020. En effet, ce secteur agricole figure parmi les plus grands consommateurs de fongicides et de bactéricides en grandes cultures. De plus, les pics observés peuvent être expliqués par les utilisations de ce secteur, sensible aux maladies fongiques, en particulier lors des années pluvieuses. Ces pics seront examinés de manière plus détaillée dans le point 5.2.3.4. qui aborde spécifiquement le secteur de la pomme de terre de conservation.

- **Les herbicides, défanants et les agents antimousse (HERB)**

En ce qui concerne les herbicides, défanants et agents antimousse, leurs utilisations présentent une stabilité bien plus marquée que celle observée dans le groupe des fongicides et bactéricides. Toutefois, une diminution significative est constatée jusqu'en 2008, passant de 2,02 kg/ha en 2004 à 1,52 kg/ha en 2008, suivie d'une réduction plus graduelle jusqu'en 2015, année où l'utilisation d'herbicides en grandes cultures atteint son niveau le plus bas (1,30 kg/ha) avant de remonter légèrement en 2017.

¹⁷² La catégorie « Grandes cultures » utilisée pour l'évaluation de la dose globale est représentées par les 16 secteurs extrapolés énumérés au point 1.4.1.1. entre 2015 et 2021. Pour les années antérieures à 2015, les secteurs du haricot vert, de l'avoine d'hiver et de l'avoine de printemps ne sont pas pris en compte, pour plus d'information, se référer au point 1.5.2.3.1.

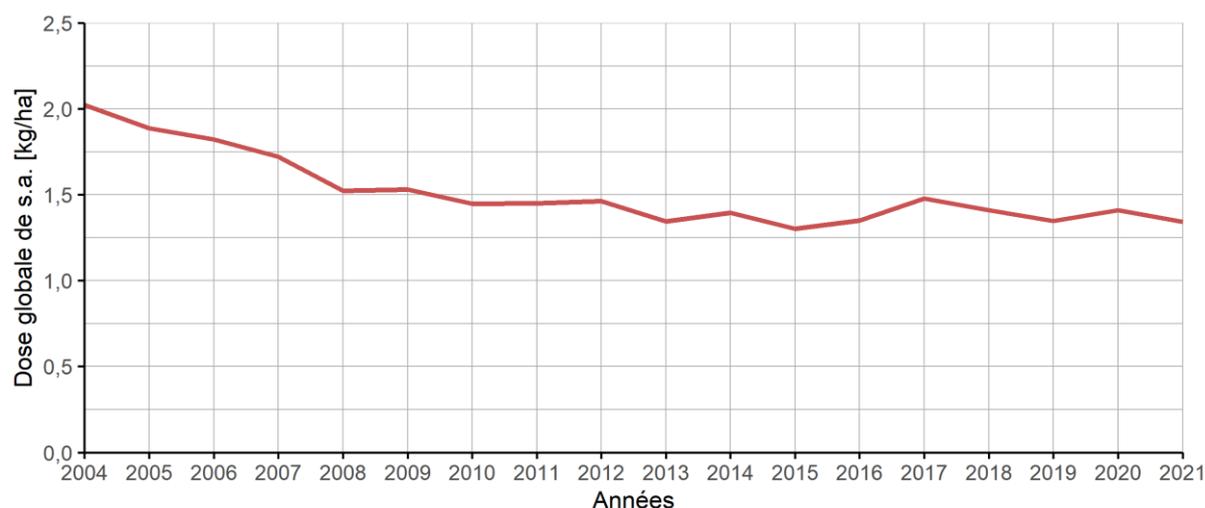


Figure 97 : Évolution de la dose globale généralisée en grandes cultures¹⁷³ pour les herbicides, défanants et agents antimousse entre 2004 et 2021

La baisse globale de l'utilisation d'herbicides jusqu'en 2007 est principalement à imputer à la réduction des doses appliqués par le secteur des céréales à grain et par le secteur du maïs ensilage. Ensuite, la réduction observée entre 2007 et 2010 est fortement liée à la réduction des superficies dédiées à la culture de betteraves sucrières, conséquence de la réforme sucrière (voir point 5.2.1.2.). En effet, ce secteur est le plus gros consommateur d'herbicides, et la dose globale généralisée de ce groupe est étroitement liée à l'expansion de cette culture en Wallonie. Enfin, le léger pic observé en 2017 peut être attribué à une augmentation de la dose d'herbicides dans la culture de betteraves, de la pomme de terre et de la chicorée. Le paragraphe 5.2.3.4. détaille les utilisations de PPP par ces secteurs.

- **Les insecticides et acaricides (INSE)**

Le grand groupe des insecticides et acaricides contribue peu à la dose globale généralisée en grandes cultures. Cela ne signifie pas pour autant que les s.a. de ce groupe soient moins utilisées par les agriculteurs. Cette contribution moindre s'explique par le fait qu'elles nécessitent des doses plus faibles pour être efficaces, ce qui se traduit par une utilisation moins importante en termes de kg/ha par rapport aux autres grands groupes.

Comme illustré sur la Figure 98, une importante diminution est observée entre 2006 et 2009, suivie d'une période de stabilité jusqu'en 2018, avec toutefois un léger pic visible en 2011. Par la suite, l'utilisation des s.a. de ce grand groupe augmente, atteignant son pic le plus élevé enregistré à 0,051 kg/ha en 2019, avant de connaître une légère réduction jusqu'en 2021, mais tout en maintenant une dose relativement élevée.

¹⁷³ La catégorie « Grandes cultures » utilisée pour l'évaluation de la dose globale est représentée par les 16 secteurs extrapolés énumérés au point 1.4.1.1. entre 2015 et 2021. Pour les années antérieures à 2015, les secteurs du haricot vert, de l'avoine d'hiver et de l'avoine de printemps ne sont pas pris en compte, pour plus d'information, se référer au point 1.5.2.3.1.

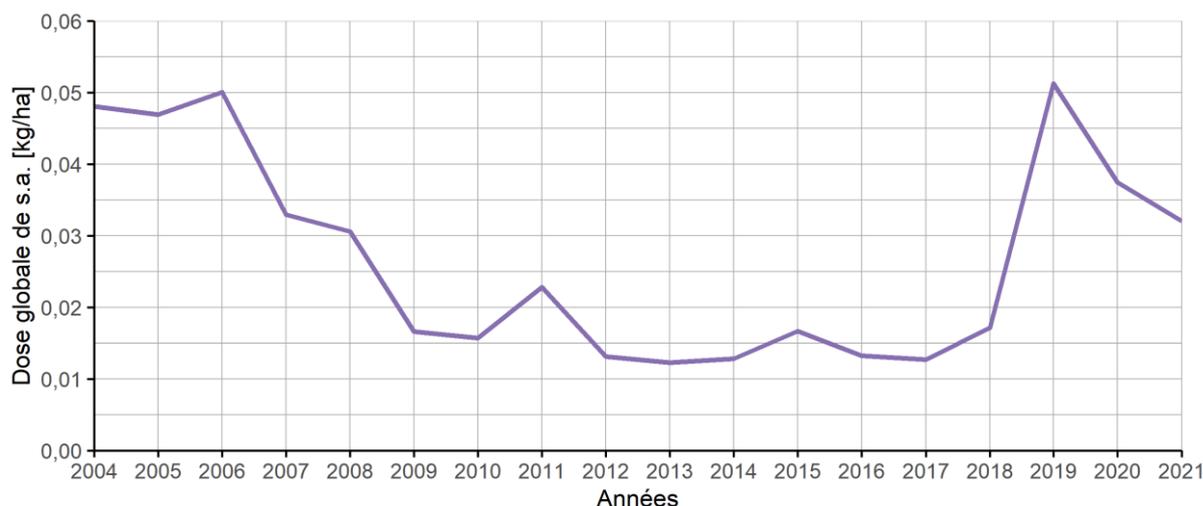


Figure 98 : Évolution de la dose globale généralisée en grandes cultures¹⁷⁴ pour les insecticides et acaricides entre 2004 et 2021

Afin de visualiser les différentes contributions des principaux secteurs agricoles consommateurs de s.a. du groupe des INSE, la Figure 99 permet de visualiser les quantités estimées utilisées par les secteurs du colza, de la pomme de terre de conservation, de la betterave sucrière, du froment d’hiver et du maïs ensilage. Il est important de noter que les données relatives à l’utilisation des s.a. appartenant au groupe des insecticides et acaricides ne tiennent pas compte des s.a. utilisées en traitement de semences, une pratique répandue dans les cultures de maïs et de betteraves.

L’analyse de la Figure 98 révèle une utilisation importante de ce groupe de s.a. depuis la première année disponible (2004) jusqu’en 2006. Ceci peut être attribuée aux utilisations de ces s.a. dans la culture de froment d’hiver en 2004, de la betterave sucrière en 2005 et de la pomme de terre de conservation en 2006. La diminution de l’utilisation de s.a. appartenant à ce grand groupe entre 2006 et 2009 peut, quant à elle, s’expliquer en partie par la réduction progressive des quantités utilisées dans les cultures de maïs ensilage et de betterave sucrière suite à l’arrivée des néonicotinoïdes en traitement de semences (ce point est discuté au paragraphe 5.2.3.4.).

La légère augmentation constatée en 2011 trouve principalement son origine dans une utilisation accrue d’insecticide en pomme de terre de conservation, et de manière moins significative, en froment d’hiver. La hausse observée entre 2018 et 2019 peut être attribuée à une augmentation notable de l’utilisation d’insecticides dans la culture de pomme de terre en 2019, ainsi qu’à une augmentation de l’utilisation en betterave sucrière, consécutive aux restrictions imposées sur l’usage des néonicotinoïdes en traitement de semences.

¹⁷⁴ La catégorie « Grandes cultures » utilisée pour l’évaluation de la dose globale est représentée par les 16 secteurs extrapolés énumérés au point 1.4.1.1. entre 2015 et 2021. Pour les années antérieures à 2015, les secteurs du haricot vert, de l’avoine d’hiver et de l’avoine de printemps ne sont pas pris en compte, pour plus d’information, se référer au point 1.5.2.3.1.

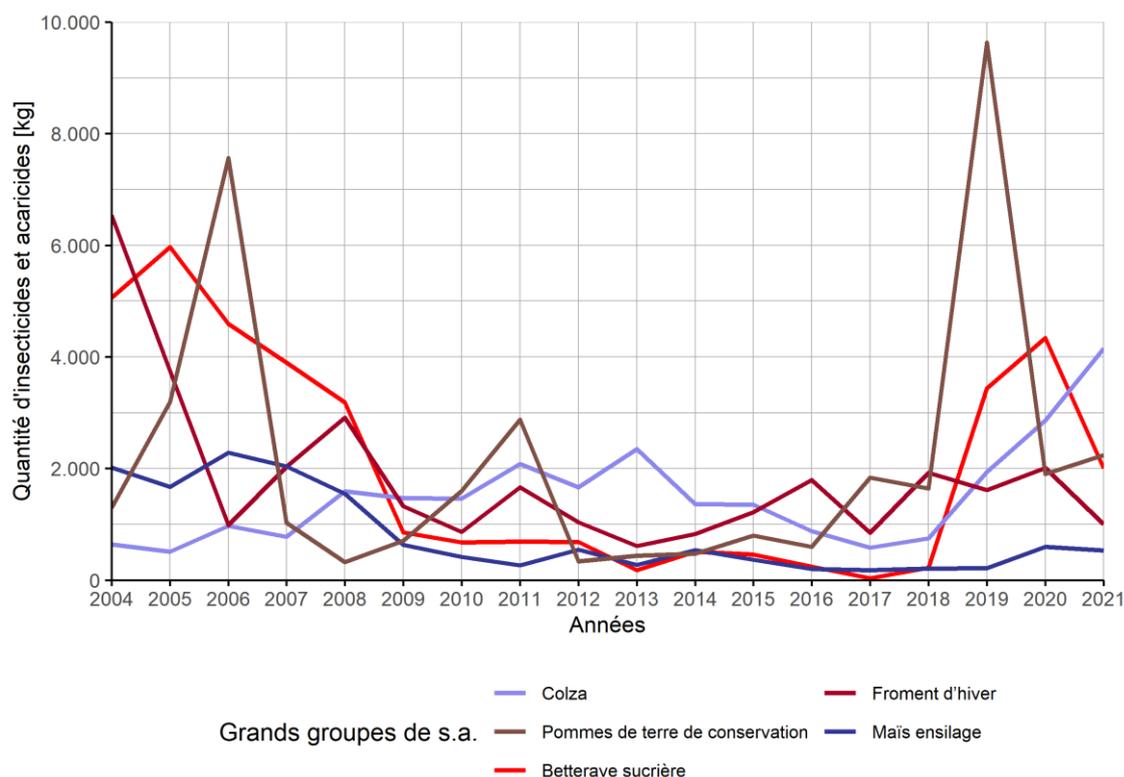


Figure 99 : Évolution des quantités de s.a. appartenant au groupe des insecticides et acaricides utilisée dans les cultures de colza, pommes de terre de conservation, betterave sucrière, froment d’hiver et maïs ensilage pour la période allant de 2004 à 2021

Il convient cependant de noter que les pics d’utilisation d’insecticides observés en 2006, 2011 et 2019 dans la culture de la pomme de terre sont essentiellement dus à l’emploi d’huile paraffinique, utilisée contre les pucerons sur les plants de pommes de terre, ce qui normalement n’est pas autorisé pour la pomme de terre de conservation. Bien que moins de 2% des individus aient eu recours à cette s.a. ces trois années-là, la dose d’efficacité de cette substance étant très élevée (pouvant être appliquée jusqu’à 100 kg/ha), son utilisation, même par un nombre très limité d’individus, fait gonfler de manière importante la quantité totale d’insecticides utilisée en pomme de terre.

Enfin, bien que la superficie soit moins importante, la culture du colza contribue également à la dynamique des utilisations d’insecticides et acaricides, avec une augmentation significative de la quantité totale de ce type de s.a. entre 2018 et 2021. Cependant, il est essentiel de noter que la quantité de s.a. appartenant à ce groupe dans la culture de colza d’hiver avant 2015 est principalement due à l’utilisation de méthiocarbe. Bien que cette s.a. soit classée dans la catégorie des insecticides et acaricides, elle est principalement utilisée comme molluscicide (selon la fonction phytoweb des produits utilisés). En 2013, elle représente 54 % de l’utilisation totale de ce groupe dans les cultures de colza. Le pic observé cette année-là, visible à la Figure 99, est donc attribuable à une augmentation de l’utilisation de molluscicides plutôt qu’à une augmentation de l’utilisation d’insecticides (la section suivante consacrée aux molluscicides donne plus d’information à ce sujet).

- **Les régulateurs de croissance des végétaux (REG)**

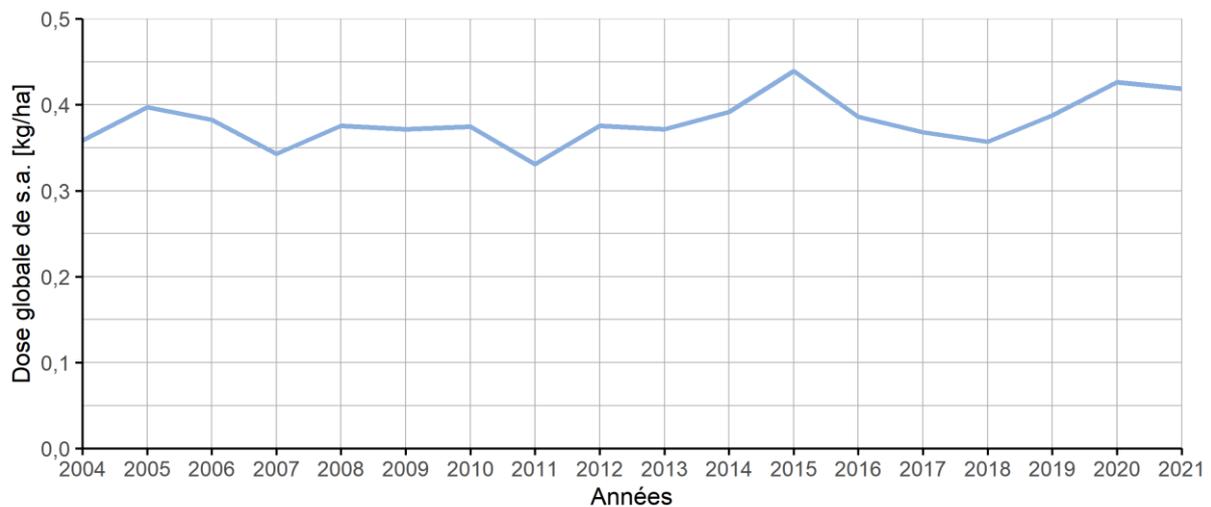


Figure 100: Évolution de la dose globale généralisée en grandes cultures pour les régulateurs de croissance des végétaux entre 2004 et 2021

La Figure 100 met en évidence un pic en 2015, où l'utilisation a atteint 0,44 kg/ha, suivi d'une augmentation entre 2018 et 2020, atteignant ainsi une dose de 0,43 kg/ha en 2020.

Le pic de 2015 peut être attribué à une augmentation de la dose dans les cultures de céréales à grains, en particulier dans les secteurs du froment d'hiver et de l'épeautre. En revanche, l'augmentation entre 2018 et 2020 est étroitement liée à l'utilisation de l'hydrazide maléique utilisé comme anti germinatif lors du stockage des pommes de terre, ou contre les repousses de pommes de terre en champ. Des informations plus détaillées concernant le froment d'hiver et les pommes de terre sont présentées au point 5.2.3.4.

- **Les molluscicides (MOLL)**

Deux s.a. sont responsables de la dose globale généralisée en grandes cultures au sein du grand groupe des molluscicides. D'une part, le métaldéhyde, principalement utilisé en colza d'hiver, même si son utilisation apparaît sporadiquement dans d'autres cultures, telles que la betterave, la chicorée, les céréales à grains et le maïs. Le pic d'utilisation de molluscicides observé en 2016 est principalement dû à une augmentation de l'utilisation de métaldéhyde, avec plus de 60% des agriculteurs l'ayant utilisé dans le colza et 22% en culture de chicorée.

D'autre part, bien que dans une proportion beaucoup moins importante, le phosphate ferrique est apparu en 2012 et a été utilisé également sur l'ensemble de ces cultures, en particulier dans le colza d'hiver. En 2021, le phosphate ferrique représente 14% des molluscicides utilisés en colza, tandis que le métaldéhyde constitue encore 86% des molluscicides utilisés dans cette culture.

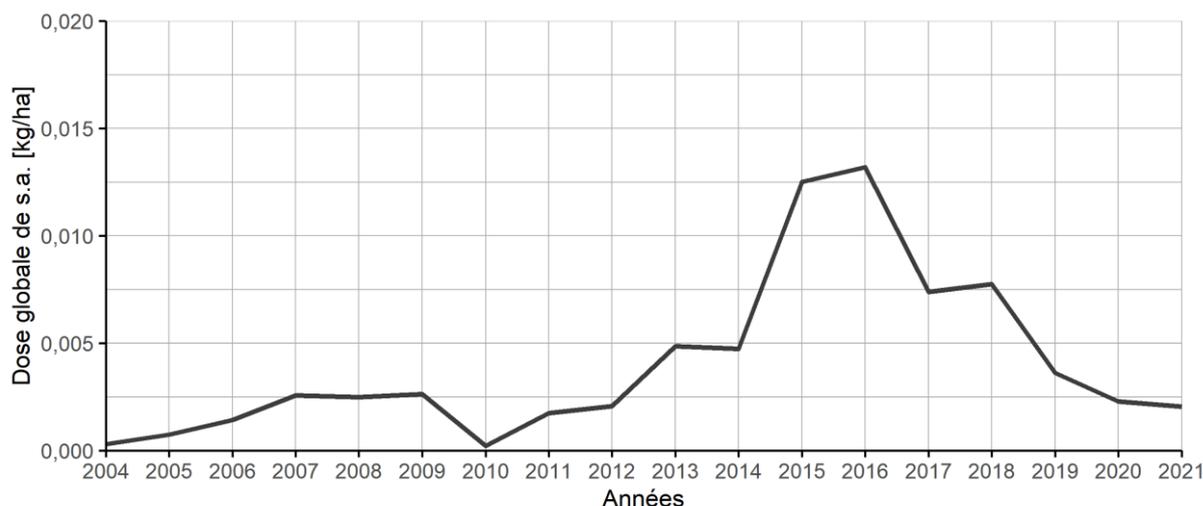


Figure 101 : Évolution de la dose globale généralisée en grandes cultures¹⁷⁵ pour les molluscicides entre 2004 et 2021

Enfin, il est important de noter que le méthiocarbe est une s.a. classée dans le grand groupe insecticides et acaricides au niveau européen. Cependant, certains produits contenant cette s.a. possèdent la fonction molluscicide et ont été largement utilisés dans divers secteurs agricoles depuis le début de la période étudiée. Bien que cette s.a. soit principalement utilisée en tant que molluscicide, elle n'est pas incluse dans ce grand groupe. Entre 2004 et 2014, il a été le molluscicide le plus utilisé en Wallonie, en termes de quantité et de proportion d'utilisateurs, atteignant des pics en 2008 et 2013. Pendant ces deux pics, les quantités utilisées étaient respectivement neuf et quatre fois supérieures à celles des molluscicides classés en tant que tels par le règlement européen. Après le pic d'utilisation en 2013, l'utilisation du méthiocarbe a progressivement diminué, étant remplacée par le métaldéhyde, et elle a finalement été interdite en 2020¹⁷⁶.

- **Autres PPP**

Cette catégorie englobe les s.a. qui ne sont classées dans aucun des autres grands groupes de s.a. Ce grand groupe contribue très peu à la dose globale généralisée, et certaines années, comme en 2017, 2018 et 2021, aucune s.a. appartenant à ce groupe n'a été détectée dans les échantillons sectoriels. En moyenne, ce groupe ne représente que 0,04% de la dose généralisée utilisée en grandes cultures. Les s.a. contribuant à ce grand groupe comprennent :

- Le fosthiazate, utilisé dans la culture de pommes de terre de conservation pour lutter contre les nématodes à kyste de la pomme de terre et les taupins, ce qui le classe comme un insecticide nématicide sur Phytoweb.
- Le métam-sodium utilisé en 2013 par quelques agriculteurs en chicorée à des fins de lutte contre les nématodes et les maladies fongiques.

¹⁷⁵ La catégorie « Grandes cultures » utilisée pour l'évaluation de la dose globale est représentée par les 16 secteurs extrapolés énumérés au point 1.4.1.1. entre 2015 et 2021. Pour les années antérieures à 2015, les secteurs du haricot vert, de l'avoine d'hiver et de l'avoine de printemps ne sont pas pris en compte, pour plus d'information, se référer au point 1.5.2.3.1.

¹⁷⁶ Source : <https://fytoweb.be/fr/nouvelles/retrait-des-autorisations-des-produits-base-de-methiocarbe>

- Le 1,3-dichloropropane employé par un agriculteur à des doses très élevées comme fumigant pour lutter contre les nématodes, expliquant le pic de 2016, bien que son utilisation ne fût pas autorisée en pomme de terre.

5.2.3.2. Évolution de la dose globale de substances actives par secteur agricole

La Figure 102 présente l'évolution des doses globales de s.a. appliquées au niveau des 17 secteurs étudiés en Wallonie entre 2004 et 2021. Comme expliqué au point 4.1.1. , les secteurs du haricot vert, de l'avoine de printemps et de l'avoine d'hiver sont extrapolés uniquement pour la série temporelle 2015 à 2021.

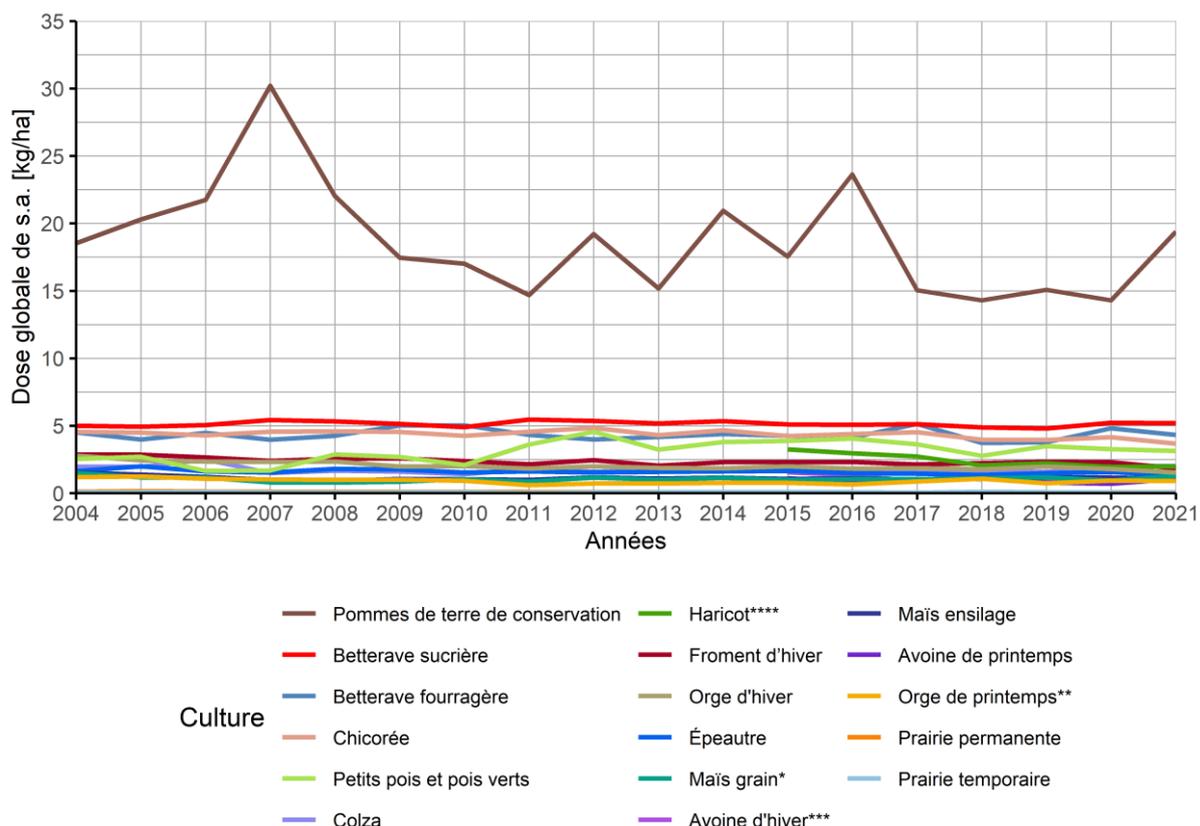


Figure 102 : Évolution de l'estimateur des doses globales de s.a. en Wallonie pour les différents secteurs agricoles entre 2004 et 2021.¹⁷⁷

Etant donné la différence importante entre les valeurs des doses globales de s.a. par secteur agricole, la Figure 103 présente ces mêmes résultats sans les données relatives à la culture de pomme de terre de conservation.

¹⁷⁷ Maïs grain* : nombre d'observation (n) < 10 en 2006, Orge de printemps** : n < 10 en 2018, Avoine d'hiver*** : n < 10 en 2016, 2017, 2018 et 2019. Haricot**** : n < 10 en 2021

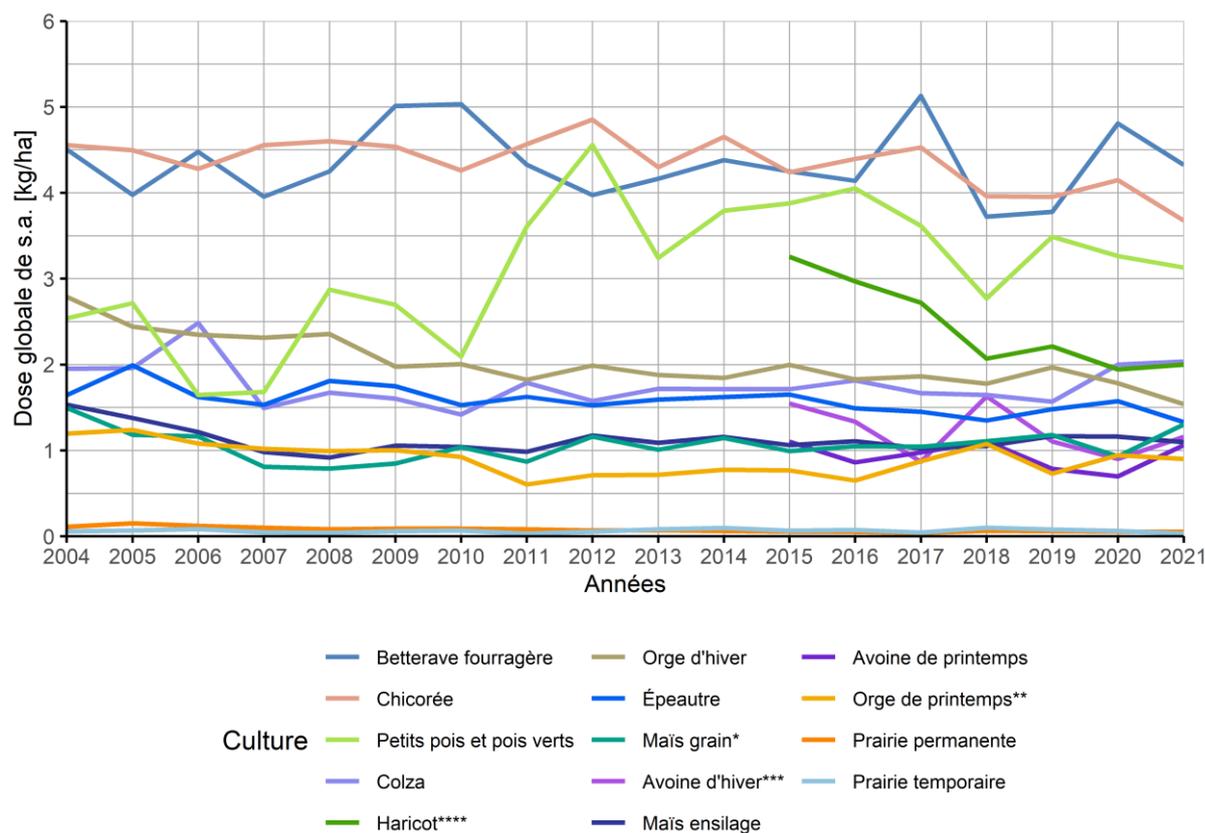


Figure 103 : Évolution de l'estimateur des doses globales de s.a. en Wallonie pour les différents secteurs agricoles entre 2004 et 2021 (sans le secteur des pommes de terre de conservation).¹⁷⁸

Les graphiques présentés à la Figure 102 et à la Figure 103 permettent de visualiser l'évolution des estimations des doses globales et des quantités totales appliquées sur les différentes cultures étudiées. Le secteur de la pomme de terre de conservation montre une dose globale et une quantité largement supérieure à celles des autres secteurs, tout au long de la série temporelle. La Figure 102 41 présente différents pics en 2007, 2012, 2014, 2016 et une augmentation en 2021, attribués à l'utilisation de fongicides en pommes de terre. Ces pics sont également visibles sur la courbe de la dose globale généralisée en grandes cultures présentée à la Figure 94. L'interprétation de ces pics fera l'objet d'un point spécifique sur la culture de la pomme de terre de conservation présenté au paragraphe 5.2.3.4.

La variabilité des doses globales au cours du temps, établie pour chaque secteur agricole, dépend à la fois de l'utilisation réelle des s.a. dans ce secteur agricole en Wallonie et de la taille de l'échantillon sectoriel. Par conséquent, la variabilité des doses sera d'autant plus influencée par l'utilisation des s.a. dans un secteur, si celui-ci comprend un grand nombre d'individus dans les échantillons annuels. À l'inverse, la grande variabilité enregistrée dans le secteur des petits pois et des pois verts est principalement due à une variabilité statistique liée à l'échantillonnage, car la taille de l'échantillon est très réduite pour ce secteur tout au long de la série temporelle. Par conséquent, il est essentiel de faire preuve d'une prudence particulière lors de l'analyse des secteurs moins représentés dans les échantillons annuels de la DAEA.

L'évolution du nombre d'individus par secteur agricole a été présentée au point 5.2.2.

¹⁷⁸ Voir note 177

5.2.3.3. Évolution des quantités totales de substances actives par secteur agricole

La Figure 104 présente l'évolution des quantités totales estimées (en kg) de s.a. en Wallonie appliquées au niveau des 17 cultures étudiées entre 2004 et 2021. Comme mentionné au point 4.1.1. , les secteurs du haricot vert, de l'avoine de printemps et de l'avoine d'hiver sont extrapolés uniquement pour la série temporelle 2015 à 2021.

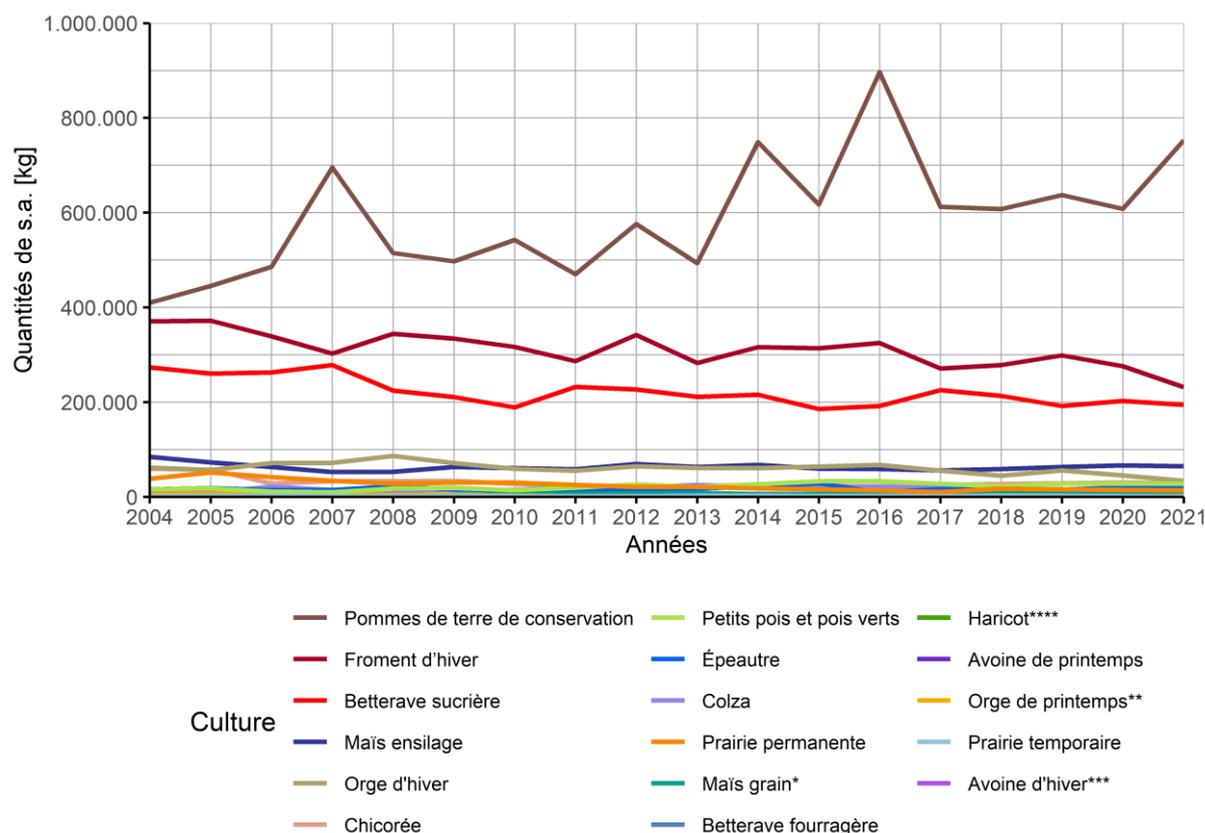


Figure 104 : Évolution de l'estimateur des quantités totales de s.a. utilisées sur les différents secteurs agricoles en Wallonie entre 2004 et 2021¹⁷⁹

L'analyse de la Figure 104 montre que les trois secteurs d'activité affichant les quantités totales de s.a. les plus élevées sur l'ensemble de la série temporelle sont les pommes de terre de conservation, le froment d'hiver et les betteraves sucrières.

Afin de faciliter la représentation des données, la Figure 105 présente les résultats sans les données relatives aux secteurs de la pomme de terre de conservation, du froment d'hiver et celui de la betterave sucrière.

¹⁷⁹ Voir note 177

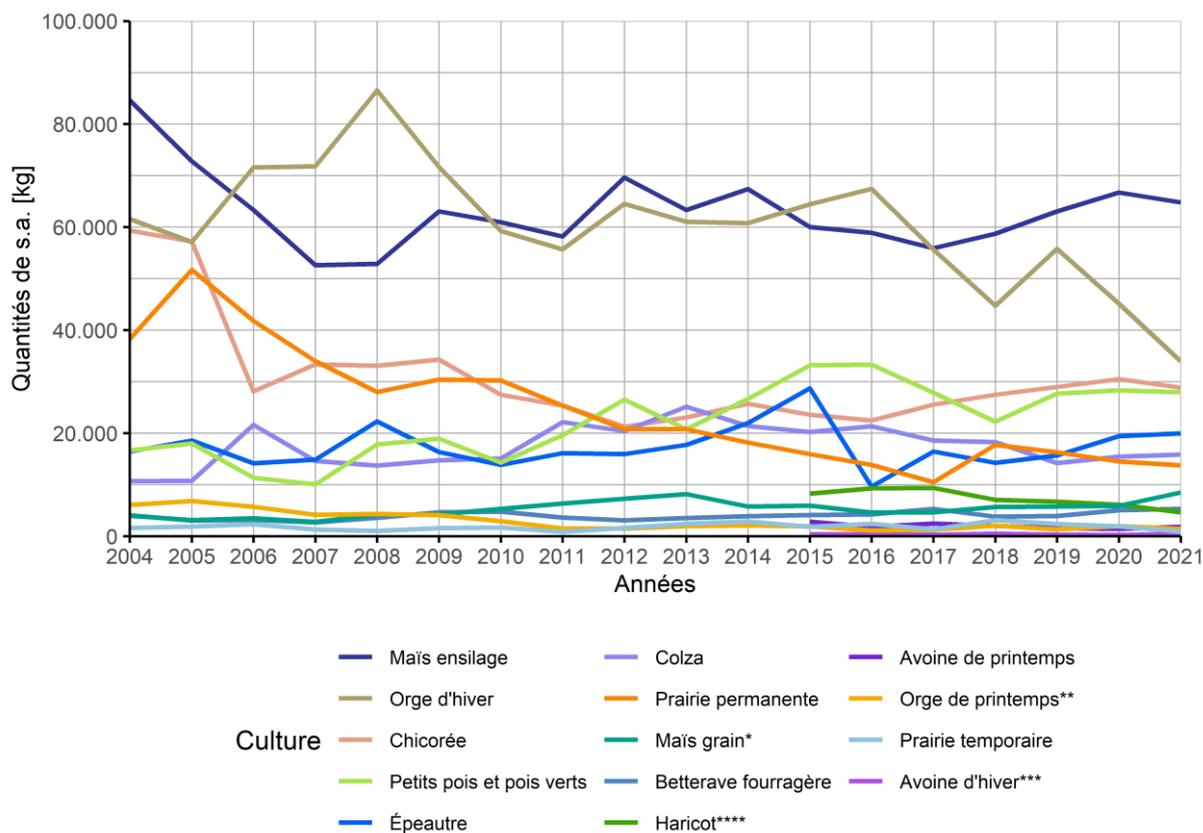


Figure 105 : Évolution de l'estimateur des quantités totales de s.a. utilisées sur les différents secteurs agricoles en Wallonie entre 2004 et 2021 sans la pomme de terre, le froment d'hiver et la betterave sucrière¹⁸⁰

5.2.3.4. Interprétation des utilisations de substances actives pour les cultures les plus consommatrices parmi les secteurs étudiés

Une analyse plus approfondie de l'utilisation des s.a. dans les secteurs qui en consomment le plus parmi les 17 secteurs étudiés est présentée ci-dessous.

- **Pommes de terre de conservation**

Le secteur de la pomme de terre de conservation apparaît en Wallonie comme le plus grand utilisateur de s.a., que ce soit en termes de dose à l'hectare ou de quantité totale de s.a. utilisée. En moyenne, les fongicides représentent 79% de la dose globale appliquée aux pommes de terre sur l'ensemble de la période examinée. La Figure 102 met en évidence 5 pics d'utilisation particulièrement marqués en 2007, 2012, 2014, 2016 et 2021.

Le pic de 2007 de la quantité totale de s.a. utilisée pour les pommes de terre est nettement moins marqué que celui de la dose globale à la même année. Cette différence s'explique par le fait qu'en 2007, la superficie consacrée aux pommes de terre était de 23.000 hectares, alors qu'elle atteignait 35.755 hectares en 2014 et près de 38.000 hectares en 2016.

¹⁸⁰ Voir note 177

Ces 5 pics sont dus à des niveaux élevés d'utilisation de fongicides, tels que le mancozèbe, qui est employé pour lutter contre le mildiou. Ces augmentations peuvent être attribuées à des conditions climatiques particulièrement propices au développement de la maladie.

Afin de mieux comprendre la relation entre les précipitations et l'utilisation de fongicides, les données météorologiques annuelles provenant de l'IRM ont été collectées pour calculer la corrélation¹⁸¹ entre les précipitations des mois de mai, juin, juillet et août et l'utilisation de fongicides. Cette analyse révèle que ce sont les précipitations cumulées de juin et juillet qui présentent le facteur le plus corrélé à l'utilisation de fongicides en pomme de terre.

En effet, un test de corrélation de Pearson entre la dose globale de fongicide appliquée à la culture de pomme de terre et la somme des précipitations des mois de juin et juillet sur la période 2006-2020¹⁸² a mis en évidence une corrélation significative ($r = 0,57$). En revanche, les précipitations en août présentent une corrélation nettement moins évidente ($r = 0,04$). Enfin, les précipitations en mai ($r = 0,51$) semblent aggraver le développement des maladies fongiques, car elles peuvent favoriser des infections précoces. La Figure 106 illustre l'évolution de la dose globale de fongicides appliquée à la culture de pomme de terre, et les précipitations enregistrées en mai de chaque année ainsi que le cumul des précipitations de juin et juillet de chaque année.

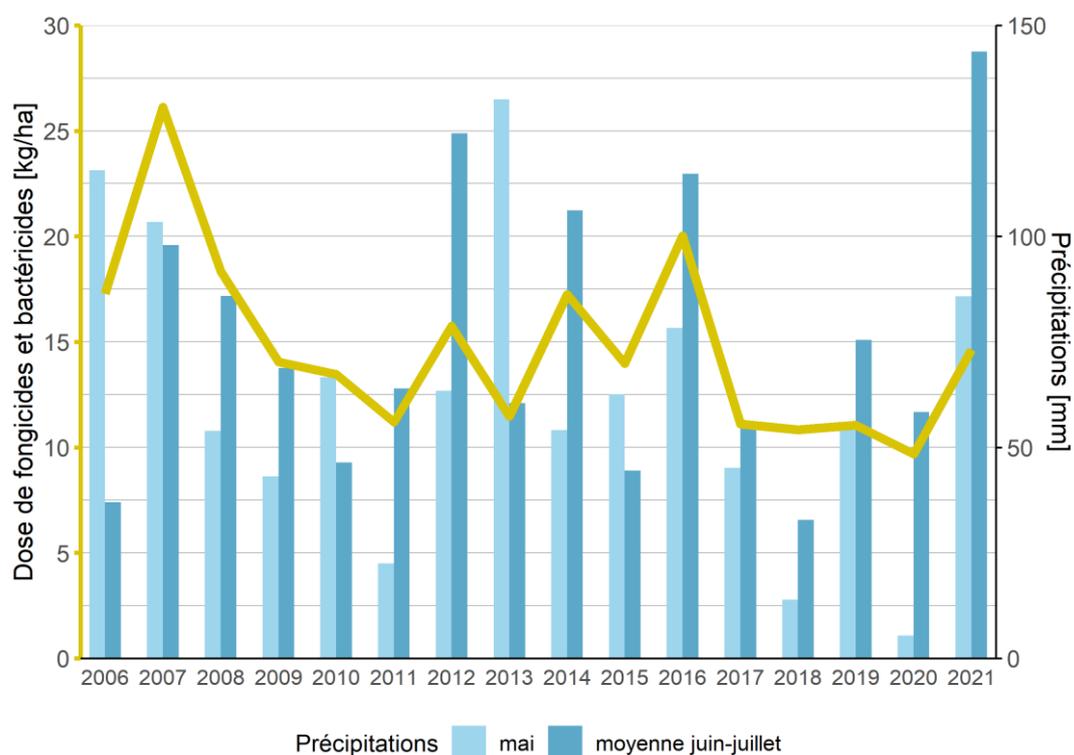


Figure 106 : Évolution de l'estimateur de la dose globale en fongicides couplés à la précipitation annuelle pour le mois de mai et du cumul des précipitations entre les mois de juin et juillet entre 2006 et 2021 pour le secteur de la pomme de terre de conservation

¹⁸¹ Le coefficient de corrélation de Pearson est une mesure statistique qui permet de décrire l'intensité et le sens d'une relation linéaire entre deux ensembles de données. Le coefficient, noté r , prend ses valeurs dans l'intervalle $[-1; 1]$ et peut indiquer à quel point deux variables sont corrélées en fonction de la valeur que r prend.

¹⁸² L'année 2021 a été volontairement retirée de l'analyse statistique. En effet, la pluviométrie ainsi que les quantités de fongicides utilisées sont particulièrement hors norme et influencent fortement les statistiques. D'une part, les conditions climatiques ont été particulièrement pluvieuses et, d'autre part, le retrait du mancozèbe, utilisé à forte dose, influence les quantités utilisées de FONG.

Chacun des pics sont commentés aux points suivants :

- En 2007, mai et juin sont caractérisés par des précipitations qui ont largement dépassé les normales saisonnières, avec de fréquentes journées pluvieuses et des températures moyennes élevées. Cela a entraîné une croissance rapide du feuillage des cultures, le rendant très vulnérable au mildiou. En juin, la pluviométrie anormalement élevée a généré une forte pression de la maladie, obligeant les agriculteurs à traiter leurs cultures à intervalles très rapprochés. À partir de la deuxième semaine de juillet, lorsque la croissance du feuillage s'est ralentie ou terminée, l'épidémie s'est stabilisée. Par conséquent, même si le mois de juillet a connu moins de précipitations, cela n'a pas permis aux agriculteurs de réduire leurs efforts dans la lutte contre le mildiou¹⁸³ ;
- En 2012, des infections précoces ont été signalées à partir de la mi-mai, lorsque les conditions étaient déjà favorables au développement du mildiou. Les fortes pluies en juin et en juillet ont maintenu une forte pression de mildiou, malgré les traitements fongicides¹⁸⁴ ;
- En 2014, la saison du mildiou a été marquée par deux périodes majeures d'infection à la fin mai et au début juin. Ces périodes ont été causées par une combinaison de facteurs favorables au développement du mildiou, notamment des températures élevées, des précipitations abondantes et une propagation importante de l'infection. Bien que le mois de juin suivant ait été relativement épargné, le pathogène est resté actif tout l'été, car les infections sur les tiges ont agi comme des sources dormantes qui ont été réactivées pendant les mois humides de juillet et août¹⁸⁵ ;
- En 2016, le froid d'avril a inhibé le développement du mildiou. Cependant, à partir de la mi-mai, de nombreuses sources d'infection ont généré une pression significative sur les cultures de pommes de terre de conservation. Les pluies abondantes à la fin de mai ont exacerbé la situation, rendant impératif un traitement précoce dès le début de la saison de croissance. Le mois de juin, quant à lui, a été caractérisé par des précipitations exceptionnelles, provoquant des inondations et des dégâts considérables. Les conditions idéales pour l'infection, les attaques actives, la contamination, la croissance vigoureuse des cultures et les terrains difficiles d'accès ont favorisé une propagation rapide de la maladie expliquant les traitements fréquents. La pression de la maladie a commencé à diminuer en juillet, mais les infections des tiges demeuraient une préoccupation majeure¹⁸⁶ ;
- L'année 2021 a également été marquée par une forte pression du mildiou. Plusieurs facteurs peuvent expliquer une augmentation moins forte de l'utilisation de fongicides malgré les conditions climatiques apparaissant favorables à la pression fongique. D'une part, le nombre de jours de pluie très important durant l'été 2021 a réduit fortement les opportunités de traitement. D'autre part, la substitution de produits à base de mancozèbe par d'autres produits efficaces à plus faible dose a mené à une diminution des quantités appliquées à l'hectare (voir point A section 3.1.5.1. de la Tâche 1) pour plus d'explications sur les conséquences du retrait de mancozèbe). En 2014 et 2016, le mancozèbe représentait respectivement 70% et 65% des fongicides utilisés en pommes de terre, tandis qu'en 2021, sa contribution est descendue à 55%. Le propamocarbe, et, dans une moindre mesure, le cymoxanil ont quant à eux vu leurs quantités

¹⁸³ Source : Communication interne de la part du centre pilote Pomme de terre en Flandre (PCA)

¹⁸⁴ Communication interne (PCA) : Condition de croissance 2012

¹⁸⁵ Communication interne (PCA) : Condition de croissance 2014

¹⁸⁶ Communication interne (PCA) : Condition de croissance 2016

augmenter, avec une contribution relative de 23% et 7% des fongicides utilisés en pomme de terre en 2021. Les produits à base de propamocarbe sont utilisés en combinaison avec d'autres s.a. destinées à lutter contre les maladies fongiques, tels que le cymoxanil, le fluopicolide ou le diméthomorphe. La dose de s.a. recommandée pour un produit à base de propamocarbe est plus faible que ceux contenant du mancozèbe. De plus, le nombre maximal d'applications autorisées pour les produits à base de mancozèbe était généralement plus élevé (jusqu'à 12 applications) que celui autorisé pour les produits à base de propamocarbe (jusqu'à 6 applications).

Le graphique présenté à la Figure 107 présente la répartition des doses globales de s.a. en fonction des différents types de grands groupes autres que les fongicides et bactéricides utilisés dans la culture de la pomme de terre entre 2004 et 2021.

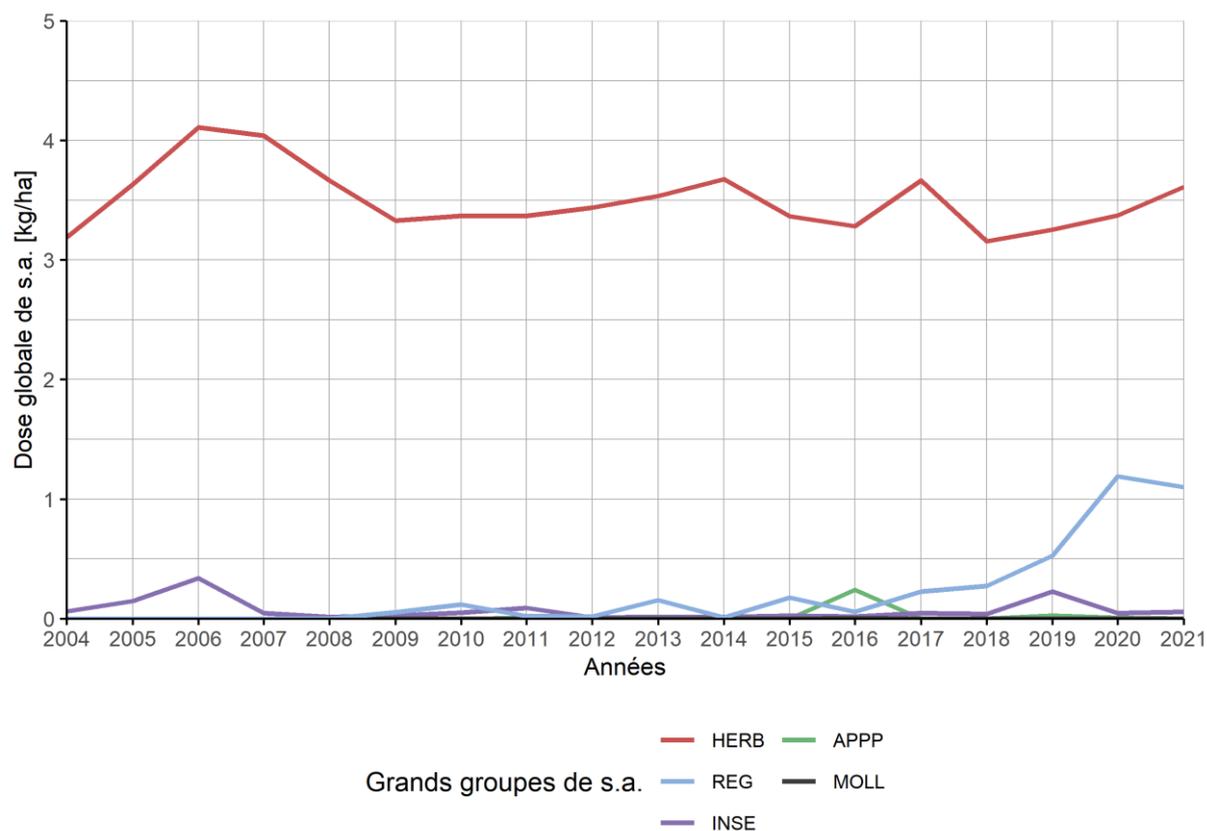


Figure 107 : Évolution de l'estimateur de la dose globale par grand groupe de substances actives en Wallonie entre 2004 et 2021 pour le secteur de la pomme de terre sans le grand groupe des fongicides et bactéricides (FONG)

Bien que les doses des autres grands groupes de s.a. soient relativement stables en comparaison au groupe des fongicides, il est intéressant de constater une augmentation significative de l'utilisation de régulateurs de croissance après 2018, passant de 22.283 kg en 2019 à 50.524 kg en 2020. Cette hausse s'explique par l'augmentation de l'utilisation de l'hydrazide maléique à des doses atteignant 5 kg/ha. Les produits contenant de l'hydrazide maléique sont employés pour lutter contre les repousses de pommes de terre en champs et pour contrôler la germination lors du stockage des tubercules. Cette augmentation notable de la s.a. peut être attribuée au retrait du chlorprophame en 2019, avec une cessation d'utilisation en janvier 2020. Bien que l'hydrazide maléique soit utilisé comme inhibiteur de germination, cette s.a. est classée comme « Régulateur de croissance des végétaux » selon le règlement européen 1107/2009. Son application sur le terrain intervient à la fin de la saison de culture, tandis que le chlorprophame était utilisé en post-récolte comme inhibiteur de germination et n'est donc pas inclus

dans les s.a. étudiées dans cette analyse (pour plus de détail sur les s.a. comptabilisées dans cette étude se référer au point 4.1.2.

- **Betterave sucrière**

Que ce soit en termes de dose ou en quantité totale de s.a. en Wallonie, la betterave sucrière est le secteur qui fait le plus usage de s.a. appartenant au grand groupe des herbicides, défanants et agents anti-mousse parmi les 17 secteurs étudiés. La Figure 108 illustre l'évolution de la quantité totale de s.a. utilisée en betterave sucrière, répartie en fonction des types de grands groupes de s.a. La réduction des superficies consacrées à la culture de la betterave sucrière, en réaction à la réforme du sucre, a provoqué une nette baisse des quantités totales de s.a. de ce groupe après 2007. Bien que la dose globale d'herbicides soit restée relativement stable au cours du temps, les variations quantitatives des herbicides sont fortement corrélées aux fluctuations des superficies consacrées à la culture de la betterave.

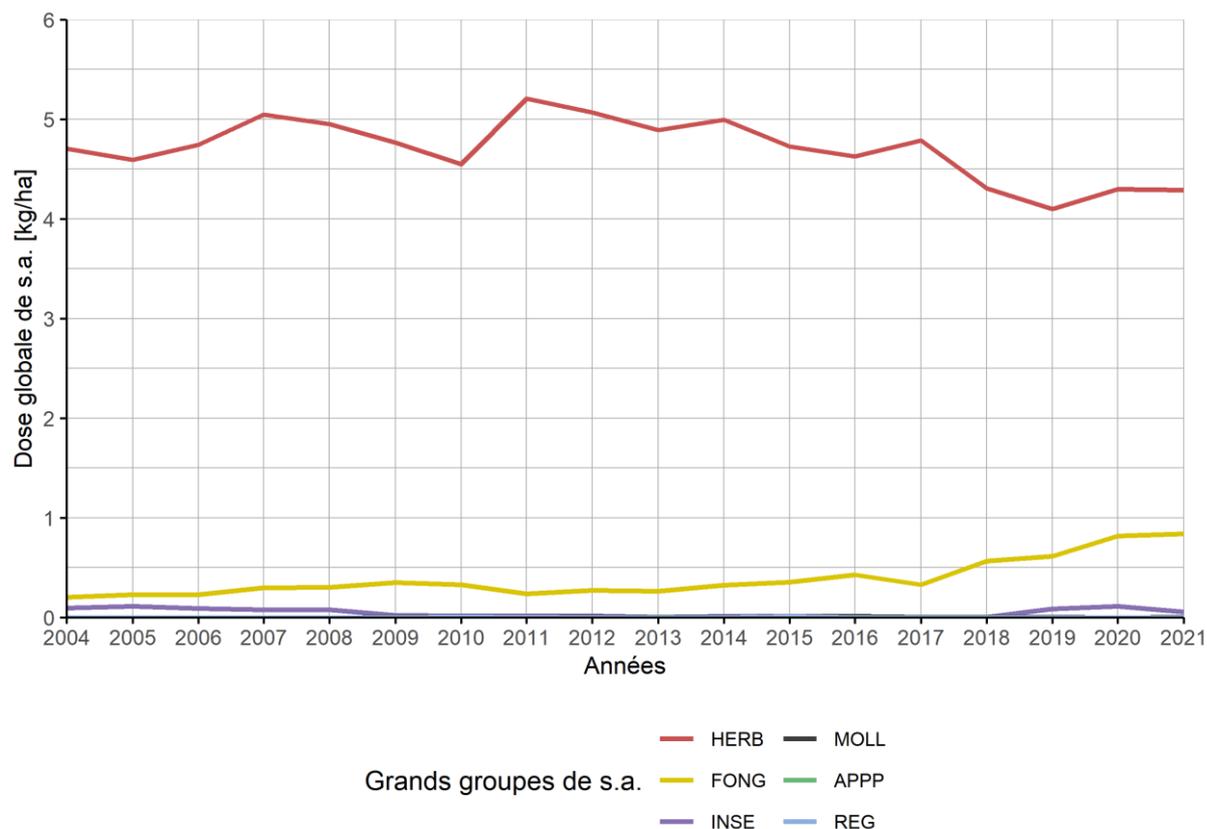


Figure 108 : Évolution de l'estimateur de la dose globale par grand groupe de substances actives en Wallonie entre 2004 et 2021 pour le secteur de la betterave sucrière

La Figure 109 montre l'évolution de la dose globale utilisée en betterave sucrière pour le grand groupe des fongicides et bactéricides et celui des insecticides et acaricides.

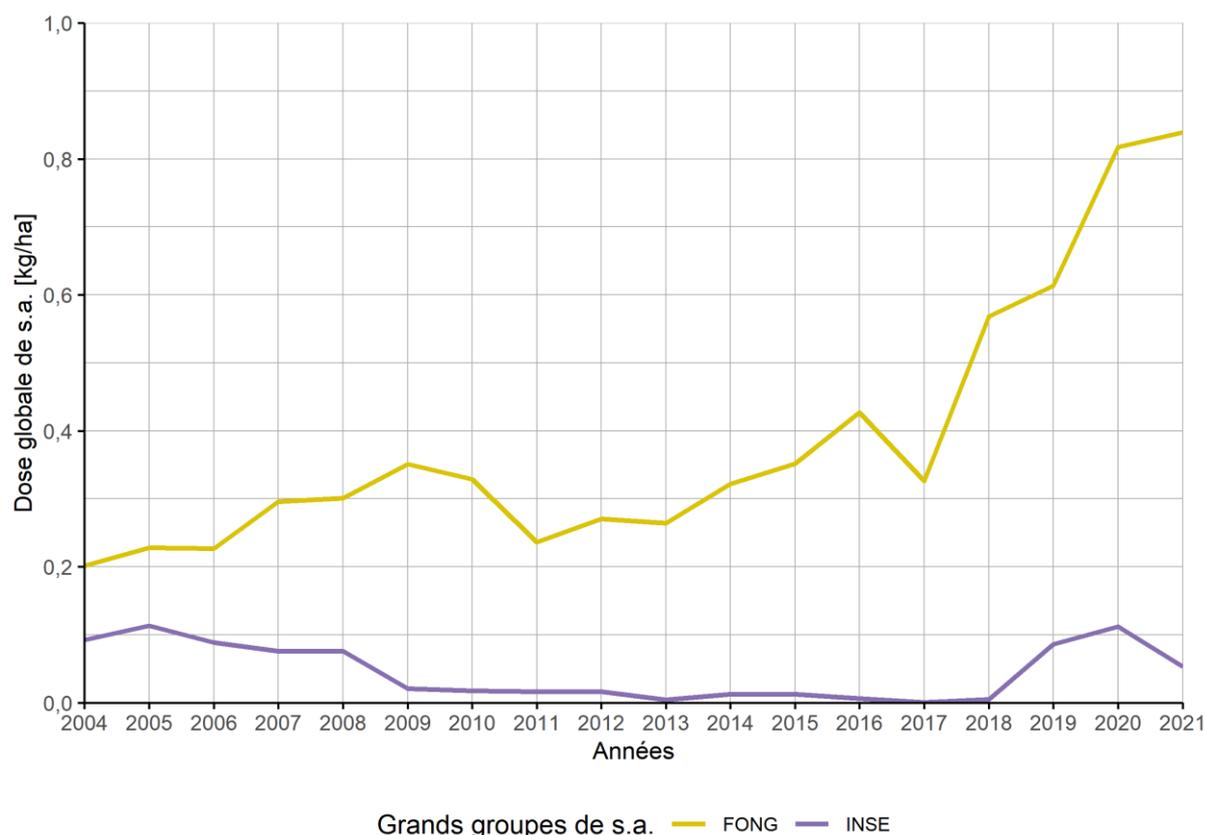


Figure 109 : Évolution de l'estimateur de la dose globale utilisée en betterave sucrière pour le grand groupe des fongicides et bactéricides (FONG) et des insecticides et acaricides (INSE) pour la période de 2004 à 2021

En ce qui concerne le grand groupe des fongicides et bactéricides, la Figure 109 illustre clairement une augmentation progressive de la dose de ces s.a. en betterave sucrière depuis 2004. Cette augmentation peut être expliquée, d'une part, par la croissance graduelle de l'utilisation de la fenpropidine, un fongicide fréquemment employé pour lutter contre la cercosporiose. En 2021, il représentait 27% de la quantité totale de fongicides utilisée en betterave sucrière. D'autre part, une utilisation significative du mancozèbe est apparue plus récemment, à partir de 2018, à la suite d'une autorisation de 120 jours dans ce secteur, pour répondre à un problème de résistance des champignons responsables de la cercosporiose (*Cercospora beticola*) aux s.a. de la famille des strobilurines¹⁸⁷. En 2018, le mancozèbe constituait déjà 38% des fongicides employés dans ce secteur. Cette proportion a augmenté pour atteindre 50% en 2020. Enfin, le difenoconazole a connu une légère augmentation en 2021, représentant ainsi 15% des fongicides utilisés en betterave sucrière. Il est intéressant de noter que les variations dans l'utilisation des fongicides en betterave ne correspondent pas nécessairement aux pics observés dans le cas de la pomme de terre. Bien que ces maladies se développent dans des conditions climatiques similaires, l'impact de la cercosporiose sur la betterave et son rendement est moindre que celui du mildiou sur la pomme de terre entraînant une divergence d'utilisation entre les deux cultures.

Parallèlement, la Figure 109 montre l'évolution des insecticides utilisés en betterave sucrière. La courbe indique une diminution significative de l'utilisation d'insecticides entre 2005 et 2009. Entre 2009 et 2018, cette utilisation est restée relativement stable, à un niveau bas. Plus récemment, l'utilisation de s.a. appartenant au groupe des insecticides et acaricides a fortement augmenté entre 2018 et 2020, avec une utilisation 22 fois plus élevée en 2020 par rapport à 2018. La diminution amorcée à partir de 2005,

¹⁸⁷ Source <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database>

et plus fortement à partir de 2008, peut être attribuée à l'introduction d'insecticides de la famille des néonicotinoïdes utilisés en traitement de semences de la betterave. Étant donné que les traitements de semences ne sont pas pris en compte dans cette étude, la substitution progressive des insecticides appliqués au champ par des insecticides utilisés en traitement de semences¹⁸⁸ a entraîné une diminution de l'utilisation d'insecticides dans la dose globale (pour plus de détail sur les s.a. comptabilisées dans cette étude, se référer au point 4.1.2. Ainsi, plusieurs insecticides foliaires tels que le carbofuran, l'aldicarbe ou encore le diméthoate ont considérablement diminué, puis disparu. Plus récemment, les restrictions d'usages des néonicotinoïdes ont inversé cette tendance avec l'apparition d'alternatives aux néonicotinoïdes, en traitement foliaire tel que le pirimicarbe, le flonicamide (en 2018) ou encore le spirotétramate, (en 2019). La substitution des traitements des semences par des traitements foliaires a probablement conduit les agriculteurs à adopter une approche plus préventive et donc à utiliser des doses importantes (que celles utilisées en traitement de semences) pour éliminer tout risque de problèmes sanitaires sur leurs cultures en 2019. En 2020, une forte pression sanitaire due à une prolifération importante de pucerons a entraîné une augmentation marquée de l'utilisation d'insecticides en betterave. Cette pression était nettement moins présente en 2021, expliquant la réduction de l'utilisation d'insecticides, notamment de flonicamide, de pirimicarbe ou de spirotétramate¹⁸⁹.

- **Froment d'hiver**

Le secteur du froment d'hiver se caractérise également par des estimations élevées de la quantité totale de s.a. parmi les 17 secteurs agricoles. Cette quantité est principalement liée à la grande superficie occupée par cette culture. En ce qui concerne la dose globale, elle demeure relativement faible, avec une moyenne de 2,37 kg/ha sur l'ensemble de la période étudiée. La Figure 110 présente l'évolution de la dose globale en fonction des types de grands groupes de s.a. pour le secteur du froment d'hiver.

Avant 2007, le groupe des herbicides, défanants et des agents antimousse (HERB) était le principal contributeur à la dose globale, soit 1,34 kg/ha en 2004. Cette utilisation a considérablement chuté depuis 2004 pour s'établir à une valeur plus constante, entre 0,25 et 0,50 kg/ha à partir de 2013.

Cependant, la proportion d'utilisateur d'HERB n'a pas diminué pour autant, restant généralement stable entre 96% et 100% sur toute la période étudiée. La réduction de l'utilisation d'herbicides peut donc être attribuée, du moins en partie, à la diminution de l'utilisation de l'isoproturon, jusqu'à son interdiction en 2017, ainsi qu'à la diminution du dichlorprop-P et du diflufenican. Cette réduction des herbicides est également observée dans d'autres secteurs de céréales à grains, tels que l'épeautre ou l'orge d'hiver.

En revanche, les fongicides et bactéricides (FONG) ont connu une légère tendance à la hausse entre 2004 et 2020, avant de connaître une forte diminution en 2021. Le chlorothalonil était le fongicide le plus utilisé en froment d'hiver et représentait près de la moitié de l'utilisation totale de fongicides en 2017. Cependant, son retrait en mai 2020 a entraîné une baisse générale de l'utilisation de fongicides par hectare. A contrario, le prothioconazole, dont l'utilisation était relativement stable depuis 2008, est devenu le fongicide le plus utilisé en culture de froment d'hiver en 2021.

188 Exemple d'insecticides utilisés en traitement de semences : le clothianidine en 2006, le thiaméthoxame en 2007 et l'imidaclopride en 2008.

189 Source : Communication de l'Institut Royal Belge pour l'Amélioration de la Betterave (IRBAB).

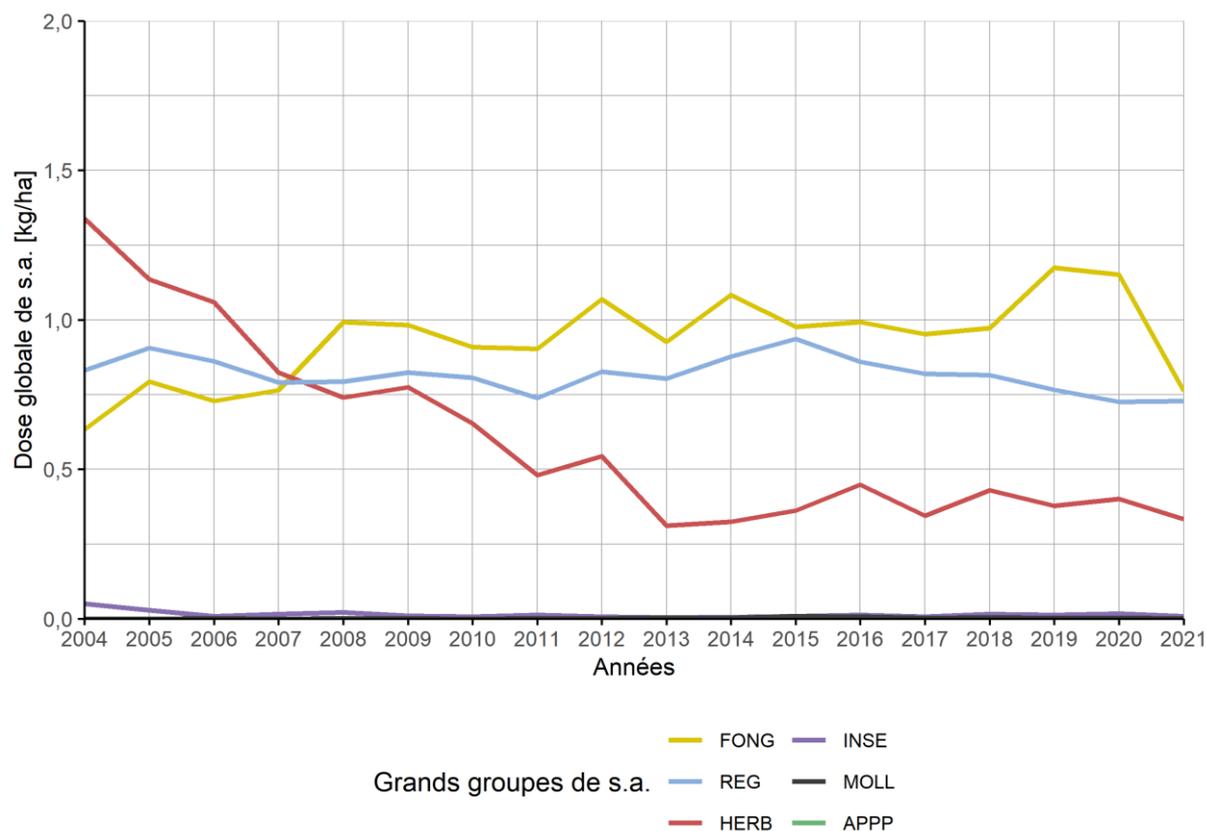


Figure 110 : Évolution de l’estimateur de la dose globale par grand groupe de substances actives en Wallonie entre 2004 et 2021 pour le secteur du froment d’hiver

- **Le maïs ensilage**

Le secteur du maïs ensilage utilise principalement des herbicides et agents antimousse (HERB), ce groupe contribue à 98% des s.a. utilisées en maïs ensilage pour la période 2004 et 2021, la Figure 73 montre notamment cette utilisation quasi exclusive de ce grand groupe en 2021. L’évolution de la dose globale d’herbicides, défanants et agents antimousse (HERB) utilisé en maïs ensilage est présenté à la Figure 111.

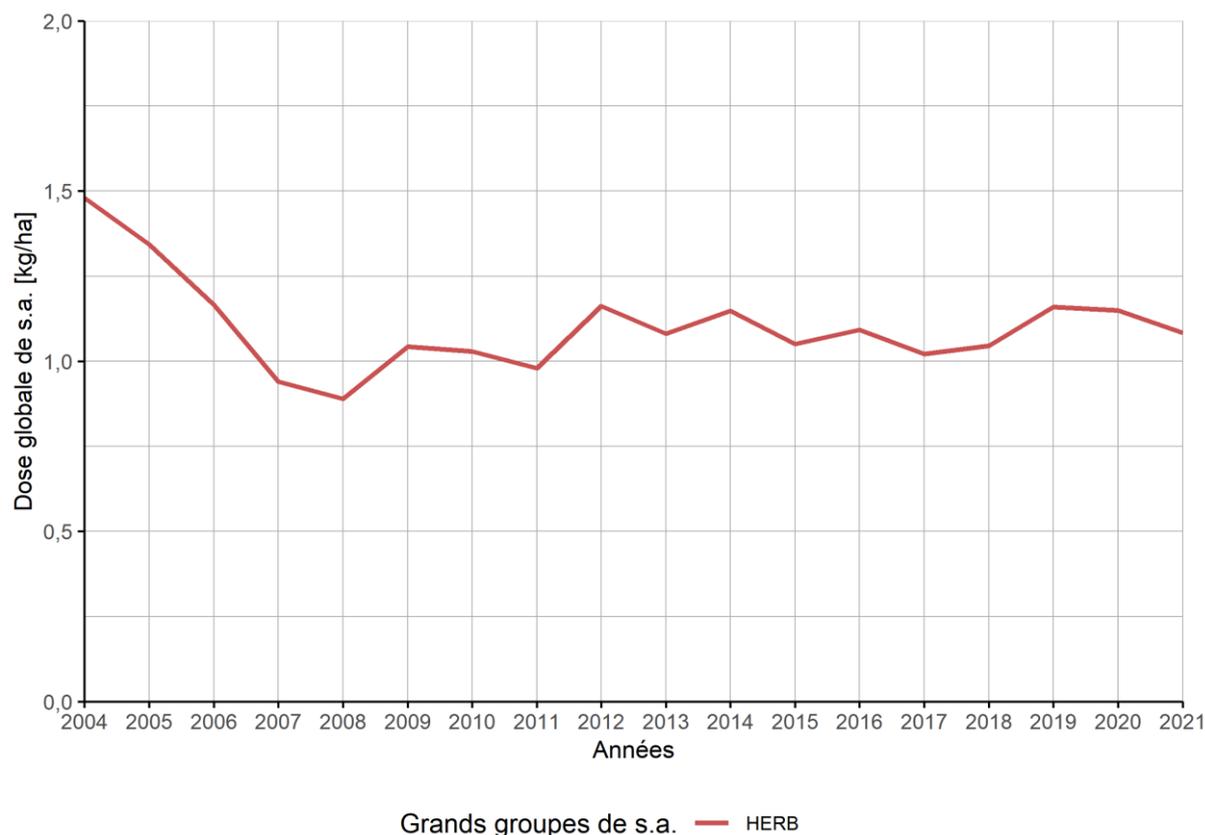


Figure 111 : Estimateur de la dose globale du groupe des herbicides, défanants et agents antimousse pour le secteur du maïs ensilage pour la période allant de 2004 à 2021

Au cours de la série temporelle, certaines substances font leur apparition, tandis que d'autres disparaissent. Il est toutefois essentiel de noter que chaque s.a. possède une dose efficace différente, qui se traduira sur les doses appliquées indépendamment de la cible et des conditions météorologiques. Par conséquent, les variations de la dose globale d'herbicides résultent d'une dynamique complexe d'apparition, de substitution et de disparition des s.a., chacune ayant une efficacité propre.

La forte diminution passant de 1,5 kg/ha en 2004 à 0,9 kg/ha en 2008, peut être expliquée par la disparition de deux s.a.. D'une part, la diméthénamide très utilisé en 2004 a été retirée en 2006 et a été remplacée par la diméthénamide-P, moins utilisée que ne l'était la diméthénamide. D'autre part, l'atrazine, qui était la deuxième s.a. la plus utilisée en maïs en 2004 (56% des agriculteurs en maïs ensilage l'utilisaient), a enregistré une diminution significative d'utilisation entre 2004 et 2007. Suite à son retrait, elle a progressivement été remplacée par la terbuthylazine, devenue la s.a. la plus couramment utilisée en maïs à partir de 2010 avec une utilisation de près des trois quarts des agriculteurs contre 13% en 2004.

Tâche n°3 : Mise au point et application d'une méthodologie visant à estimer les quantités de substances actives utilisées à l'échelle de la Wallonie par type de secteurs, par type de grands groupes de substances actives, et pour le secteur agricole, pour les différentes catégories culturelles, avec une analyse de la totalité des substances actives vendues sur le marché belge en 2021.

1. Définition et objectifs de la tâche n°3

La tâche n°3 consiste en la mise au point et l'application d'une méthodologie visant à estimer les quantités de substances actives (s.a.) utilisées à l'échelle de la Wallonie par type de secteurs d'activité, par grand groupe de s.a., avec une analyse de la totalité des produits phytopharmaceutiques (PPP) vendus sur le marché belge, et ce pour l'année à 2021.

La méthodologie et les hypothèses de travail de cette section sont similaires à celles des rapports précédents. Cependant, afin d'accompagner le lecteur, des rappels sur les principaux concepts abordés seront réalisés. Le lecteur est invité à se référer au rapport de l'ASBL Corder (2022a)¹⁹⁰ pour approfondir ces derniers.

Le canevas méthodologique général repose sur la détermination de **coefficients de répartition wallons** (CRW). Ils représentent la répartition des quantités de s.a. vendues sur le marché belge entre les différents **secteurs d'activité wallons** préalablement définis. Un secteur d'activité représente un ensemble d'acteurs exerçant une activité similaire, et participant à l'utilisation des PPP en Belgique. Dans le cadre de cette étude, 105 secteurs d'activités ont été définis : le secteur des utilisateurs non professionnels, le secteur des gestionnaires des infrastructures ferroviaires, le secteur des autres utilisateurs professionnels non agricoles et 102 secteurs agricoles. L'identification de ces secteurs repose sur la classification des différents groupes d'utilisateurs et, en ce qui concerne les utilisateurs agricoles, sur les différents secteurs agricoles (secteur de la betterave sucrière, du froment d'hiver...).

La classification des différents groupes d'utilisateurs est présentée à la Figure 112. Les utilisateurs de PPP peuvent ainsi être divisés en utilisateurs non professionnels, d'une part, et utilisateurs professionnels, d'autre part. Les utilisateurs professionnels comprennent les utilisateurs professionnels non agricoles (composé des gestionnaires d'infrastructures ferroviaires et des autres utilisateurs professionnels non agricoles) et les utilisateurs professionnels agricoles. Il existe donc 4 grands groupes d'utilisateurs :

- Les **utilisateurs non professionnels**, qui correspondent à 1 secteur d'activité ;
- Les **gestionnaires des infrastructures ferroviaires**, qui correspondent à 1 secteur d'activité ;
- Les **autres utilisateurs professionnels non agricoles**, qui correspondent à 1 secteur d'activité ;
- Les **utilisateurs professionnels agricoles**, qui se répartissent en 102 secteurs d'activité.

¹⁹⁰ ASBL Corder, 2022a. Estimation quantitative des utilisations de produits phytopharmaceutiques par les différents secteurs d'activité en Wallonie. Rapport final. Etude réalisée pour le compte du SPW ARNE DEMNA & DEE. http://etat.environnement.wallonie.be/files/Studies/2022_Rapport%20Utilisation%20de%20produits%20phytopharmaceutiques_CORDER.pdf

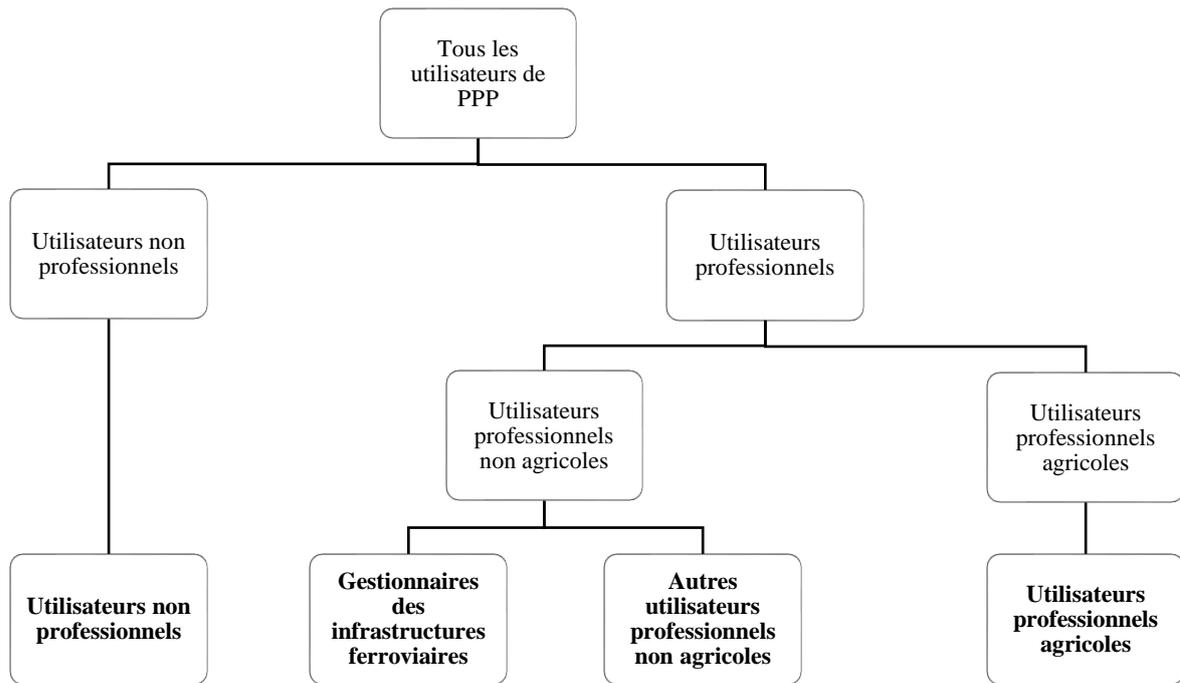


Figure 112 : Classification des différents groupes d'utilisateurs

L'ensemble des coefficients de répartition est repris dans une table (tableau à double entrée), appelée clé de répartition, avec une première entrée correspondant aux différentes s.a. vendues sur le marché belge durant l'année de référence et une seconde entrée correspondant aux différents secteurs d'activité¹⁹¹.

2. Présentation des sources de données

La méthodologie développée dans le cadre de la tâche n°3 fait intervenir 7 types de données, elles sont présentées aux points suivants :

2.1. Quantités de PPP utilisés

Les données de quantité de PPP utilisé pour 17 secteurs d'activité agricoles exploitées dans cette étude ont été fournies par la Direction de l'Analyse Economique Agricole (DAEA). L'année de référence de la troisième tâche est l'année 2021. Ces données sont présentées au point 2.1. de la partie « présentation des sources de données » de la tâche n°2.

2.2. Ventes nationales des PPP sous leur appellation commerciale

Les données de ventes nationales des PPP sous leur appellation commerciale ont été mises à disposition de l'ASBL Corder par le SPF-SPSCAE pour l'année 2021 (après signature d'un contrat de confidentialité). L'analyse de ces données est présentée au point 2.1.1. de la partie « présentation des sources de données » de la tâche n°1.

¹⁹¹ La base de données contenant l'ensemble des coefficients est accessible sur demande écrite à l'asbl CORDER via l'adresse info@corder.be en précisant l'objet de cette demande.

2.3. Registre des PPP utilisés sur les infrastructures ferroviaires

En 2005, l'État belge a mis en place une organisation des chemins de fer qui chapeaute deux filiales : la SNCB, qui a pour objet de transporter les personnes et les marchandises, et Infrabel, le gestionnaire de l'infrastructure ferroviaire. Ces deux sociétés de droit public utilisent des PPP afin d'entretenir toutes les infrastructures ferroviaires (lignes de chemin de fer, gares...). Les données sur l'utilisation des PPP de ces deux firmes en Wallonie proviennent du registre d'utilisation des PPP conformément à l'article 67 du [Règlement \(CE\) 1107/2009](#). Le registre contient notamment le nom des PPP utilisés, le moment de l'utilisation, la zone traitée et la dose utilisée.

Les données relatives aux quantités utilisées par Infrabel et par la SNCB en Wallonie pour l'année 2021 ont été mises directement à disposition de l'ASBL Corder par le SPW.

2.4. Superficies agricoles

2.4.1. Secteurs agricoles non gérés en agriculture biologique

Les superficies agricoles représentent des données élémentaires dans le calcul des CRW. Celles-ci proviennent de diverses sources de données en fonction des secteurs agricoles étudiés. Le parcellaire agricole provenant du Système Intégré de Gestion et de Contrôle (SIGeC), collecté et exploité pour l'année 2021, constitue la source principale de données de superficies agricoles. Toutefois, l'élaboration des CRW nécessite de disposer de ces données pour un maximum de secteurs agricoles wallons et flamands. Pour cette raison, le parcellaire du SIGeC a été complété par le parcellaire agricole flamand provenant du « Geïntegreerd Beheers en Controle Systeem » (GBCS), géré par le département de l'Agriculture et de la Pêche (Landbouw & Visserij) de l'autorité publique flamande. Il s'agit d'un parcellaire agricole élaboré sur base des déclarations de superficies agricoles à l'organisme payeur dans le cadre de la PAC au même titre que le parcellaire provenant du SIGeC, mais pour la Région flamande. Les données issues des déclarations de superficies agricoles sont présentées au point 2.2. de la tâche n°2.

La fusion de ces deux parcellaires constitue ainsi un parcellaire unique établi à l'échelle de la Belgique. Toutefois, cette base de données est incomplète pour certains secteurs agricoles spécifiques¹⁹². Ces données ont donc été complétées par d'autres sources :

- La Direction Générale Statistique (Statbel) évalue les superficies des différents secteurs agricoles au niveau de chaque région agricole en Belgique. Cette source de données est présentée au point 2.2.1. de la tâche n°2 ;
- Le SPF Economie publie des données relatives aux superficies de vignes pour l'année 2021 dans les différentes régions de Belgique.

Enfin, les données de superficie des secteurs agricoles wallons provenant des différentes sources mentionnées ci-dessus ont été validées et, le cas échéant, modifiées et complétées par les différents membres des centres pilotes et des instituts de recherches mobilisés dans le cadre de ce travail. Les

¹⁹² Les cultures ornementales, par exemple, font l'objet d'une aide financière à l'hectare relativement limitée. Ceci n'incite pas toujours les pépiniéristes à déclarer leurs superficies auprès de l'OPW. Les cultures de sapins de Noël ne font quant à elles l'objet d'aucune aide et ne sont dès lors en général pas déclarées à l'OPW. La superficie des cultures à courte rotation, comme les légumes, sont également sous-estimées par le SIGeC, car les agriculteurs ne déclarent annuellement que la culture principale, or dans nombreux cas, plusieurs cultures de légumes se succèdent par an.

données de superficies trop peu référencées ou pas suffisamment fiables n'ont pas été retenues dans le cadre de cette étude.

2.4.2. Secteurs agricoles consacrés à l'agriculture biologique (AB)

Les secteurs agricoles gérés en AB sont séparés des autres secteurs. Les données de superficies pour les secteurs en AB combinent également plusieurs sources de données :

- Déclaration de superficie pour l'octroi des aides BIO de la PAC. Cette donnée provient des demandes d'aide au mode de production biologique par les agriculteurs flamands et wallons. Cette source de données est présentée au point 2.2.4. de la tâche n°2 ;
- Les superficies consacrées à l'AB provenant de Biowallonie (pour la Wallonie) présentées au point 2.2.3. de la tâche n°2 ;
- Les superficies consacrées à l'AB (pour la Flandre) provenant du département de l'Agriculture et de la Pêche (Landbouw & Visserij) de l'autorité publique flamande. Chaque année un rapport nommé « De biologische landbouw in Vlaanderen » (Biologische Landbouw) publie différentes statistiques pour les secteurs du BIO en Flandre.

Les données provenant du département de l'Agriculture et de la Pêche et de Biowallonie proviennent des organismes de contrôle pour l'AB. Ces organismes se basent sur les superficies consacrées à l'AB communiquées par les agriculteurs certifiés. Chaque organisme de contrôle a sa propre méthodologie de contrôle sur l'enregistrement des superficies déclarées.

2.5. Données fournies par les experts

Les données fournies par les experts sont les informations collectées par le biais d'enquêtes auprès des centres pilotes, des instituts de recherche et du secteur privé. Ces informations ont ensuite été centralisées dans une base de données appelée la « Base de Données Expert » (BDE). Le point 4.5.4. développe de façon détaillée cette BDE.

2.6. Autorisation des PPP en Belgique

Toutes les informations relatives aux autorisations des PPP en Belgique sont consultables sur le site web officiel du SPF-SPSCAE, www.phytoweb.be. Ce dernier propose une interface permettant d'obtenir des informations sur les PPP et leurs usages en Belgique. L'information collectée sur cette interface a été centralisée dans une base de données appelée la « table Phytoweb ». Le point 4.3. développe de façon détaillée celle-ci.

2.7. Données relatives au nombre de ménages

Les données relatives au nombre de ménages privés¹⁹³ (en Wallonie, en Flandre et en Région de Bruxelles-Capitale) pour l'année 2021 proviennent de Statbel¹⁹⁴.

¹⁹³ La notion de ménage s'entend ici dans le sens de ménage privé. Un ménage se compose soit d'une personne vivant habituellement seule, soit de deux personnes ou plus, unies ou non par des liens familiaux, qui occupent habituellement un même logement et y vivent ensemble. À cet égard, il est établi une distinction entre "ménages collectifs" et "ménages privés". Les ménages collectifs sont représentés par, par exemple, les communautés religieuses, les maisons de repos et de soins, les orphelinats, les logements pour étudiants ou travailleurs, les établissements hospitaliers et les prisons. Tous les autres ménages, soit une très large majorité, constituent des ménages privés. Le nombre de ménages privés est évalué sur base de la situation de droit du Registre national. La situation de droit représente la situation administrative de chaque individu telle qu'enregistrée à l'état civil.

¹⁹⁴ Source : <https://statbel.fgov.be/fr/themes/population/structure-de-la-population>

3. Hypothèses de travail

La méthodologie appliquée dans le cadre de la tâche n°3 repose sur plusieurs hypothèses de travail. Celles-ci sont présentées aux points suivants :

- 1) **Les données issues de la comptabilité agricole de la DAEA proviennent d'un échantillon représentatif et non biaisé** : la tâche n°3 s'appuie en partie sur les données d'utilisation de la DAEA pour estimer l'utilisation des s.a. pour les secteurs suffisamment représentés dans l'échantillon annuel de la DAEA. L'hypothèse de travail établie pour la tâche n°2 reste d'application pour la tâche n°3 : l'échantillon est représentatif de la diversité des usages des PPP en Wallonie et il n'est pas biaisé par un échantillonnage basé sur le mode volontaire (voir point 3. de la tâche n°2) ;
- 2) **Les actes d'autorisation sont respectés par les utilisateurs de PPP** : la méthode développée à la tâche n°3 suppose que les PPP sont utilisés conformément à leur acte d'autorisation (présent sur le site de Phytoweb), c'est-à-dire dans les secteurs d'activité pour lesquels ces PPP sont autorisés et selon un dosage qui ne dépasse pas les doses maximales autorisées ;
- 3) **Les utilisateurs professionnels n'utilisent pas de PPP à usage non professionnel** : comme illustré au point 2.3.1.3. de la tâche n°1, les lettres suivant le numéro d'autorisation d'un PPP indiquent à quel type d'utilisateurs ils sont destinés : G/B (ou G/P) pour les utilisateurs non professionnels et P/B (ou P/P) pour les utilisateurs professionnels. L'accès aux PPP à usage professionnel est interdit aux utilisateurs non professionnels. Les utilisateurs professionnels ont, quant à eux, la possibilité d'utiliser des PPP à usage non professionnel dans le cadre de leur activité. Cependant, leurs conditionnements, leurs concentrations en s.a. et leurs prix engendrent un faible recours à ce type de produits par les utilisateurs professionnels. De ce fait, l'utilisation par les professionnels des PPP à usage non professionnel est considérée comme nulle dans le cadre de cette étude ;
- 4) **Les quantités vendues durant l'année civile 2021 sont équivalentes aux quantités utilisées en saison culturale 2021** : le respect de cette hypothèse dépend du respect de deux hypothèses sous-jacentes, liées à deux phénomènes :
 - a. L'effet de « *stockage – déstockage* » : les quantités de PPP stockées sur une année N (achetées, mais non utilisées) compensent les quantités stockées l'année N-1 et utilisées durant l'année N (déstockage) ;
 - b. Le décalage entre l'année civile (année de référence) et la saison culturale : il y a un « *effet de compensation* » entre les quantités achetées en année N-1 pour la saison culturale de l'année N, et les quantités achetées en année N pour la saison culturale N+1 (deuxième hypothèse sous-jacente). L'année de référence des données de vente de PPP correspond à l'année civile tandis que les données d'utilisation de la DAEA et les informations provenant des experts se réfèrent à la saison culturale (l'année de référence est alors l'année de récolte succédant la saison culturale) ;
- 5) **L'utilisation des PPP destinés aux utilisateurs non professionnels est proportionnelle au nombre de ménages et tous les ménages belges les utilisent de la même façon** : afin de répartir les s.a. vendues en Belgique aux utilisateurs non professionnels entre les différentes régions du pays (Wallonie, Flandre et Région bruxelloise), les données relatives au nombre de ménages sont utilisées. Cette méthode se base donc sur l'hypothèse selon laquelle l'utilisation des PPP destinés aux utilisateurs non professionnels est proportionnelle au nombre de ménages et que les ménages wallons, flamands et bruxellois utilisent les PPP de façon similaire.

4. Méthodologie

La méthodologie proposée pour la tâche n°3 permet de réaliser une répartition des quantités de s.a. vendues sur le marché belge entre les différents secteurs d'activité en Wallonie. Ces secteurs sont répartis entre les 4 grands groupes d'utilisateurs présentés à la Figure 116, à savoir :

- Les utilisateurs non professionnels : 1 secteur d'activité ;
- Les gestionnaires des infrastructures ferroviaires : 1 secteur d'activité ;
- Les autres utilisateurs professionnels non agricoles : 1 secteur d'activité ;
- Les utilisateurs professionnels agricoles : 102 secteurs d'activité.

Soit un total de 105 secteurs d'activité considérés dans cette étude.

Il est important de préciser que certaines étapes de la méthodologie (également appelées « approches ») seront d'application pour l'ensemble des grands groupes d'utilisateurs alors que d'autres étapes seront spécifiques à certains grands groupes d'utilisateurs.

La Figure 113 présente le schéma méthodologique général appliqué dans le cadre de cette étude. Dans ce schéma, les encadrés bleus représentent les variables d'entrée, les encadrés verts reprennent les bases de données générées à partir de ces sources de données, tandis que les trois grands encadrés orange, jaune et gris font référence aux approches méthodologiques appliquées pour répondre aux objectifs de cette étude.

4.1. Présentation générale de la méthodologie

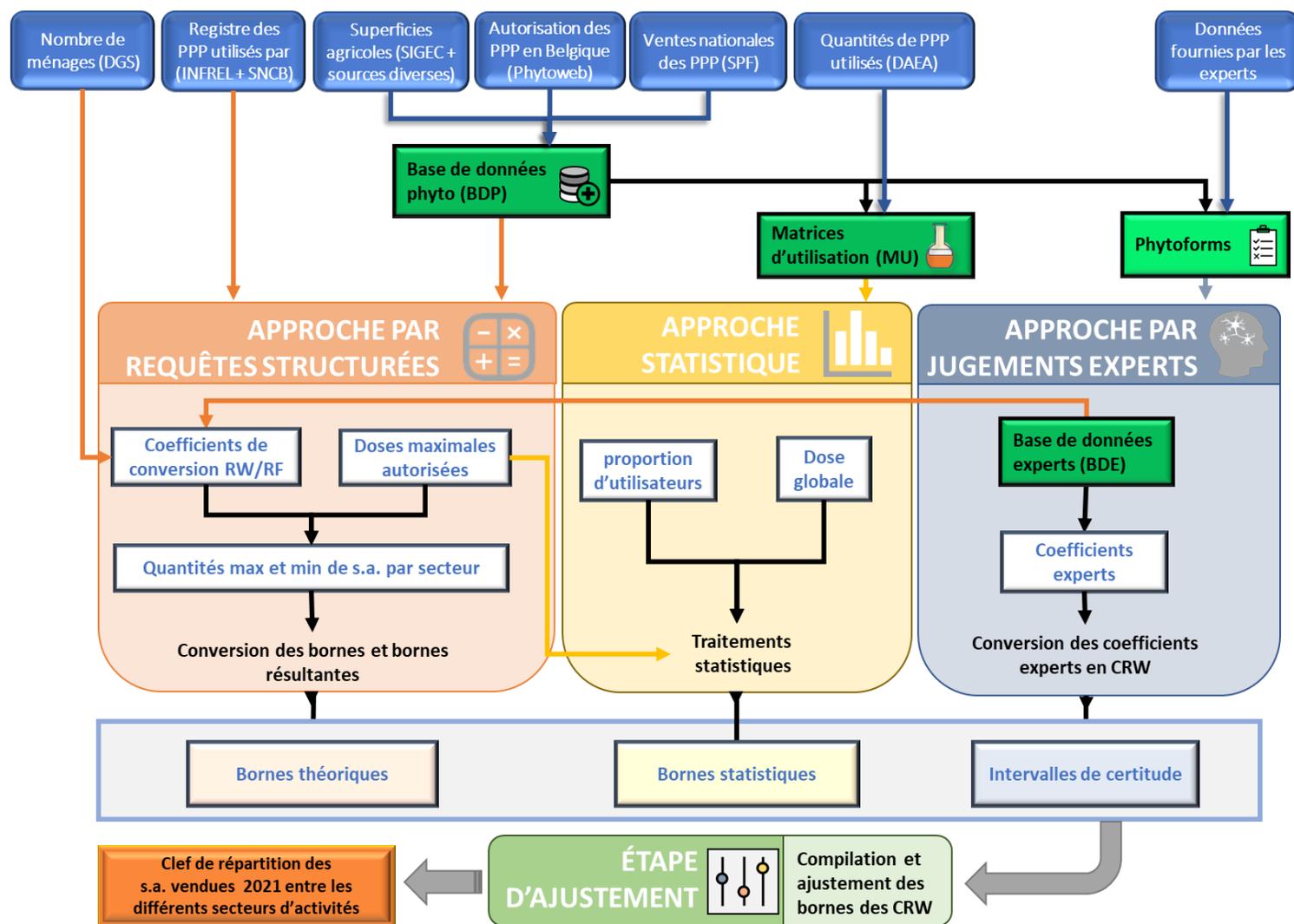


Figure 113 : Schéma conceptuel de la méthodologie de la tâche n°3

Les CRW des s.a. vendues en Belgique peuvent être calculés par différentes « approches méthodologiques¹⁹⁵ ». Chacune des approches va permettre de situer le coefficient de répartition dans une fourchette de valeurs (appelées dans cette étude des « bornes »). Une étape d'ajustement permettra ensuite de combiner les résultats des différentes approches afin d'obtenir des valeurs de CRW les plus précises possible (c'est-à-dire dans une fourchette de valeur plus ou moins fine).

Le schéma présenté à la Figure 113 fait apparaître trois approches méthodologiques (l'approche par requêtes structurées, l'approche statistique et l'approche par jugements d'expert). Celles-ci s'inscrivent dans un « *modèle mathématique* » (voir Figure 114). En intégrant différentes variables d'entrée dans le modèle (sources de données), ce dernier calcule les CRW (variables de sortie), après une étape d'ajustement. Les étapes de combinaison et d'ajustement permettent de combiner les bornes des CRW issus des trois approches méthodologiques au sein d'une et même base de données, la « *Base clé* ». Cette dernière permet alors de fournir la clé de répartition CORDER.

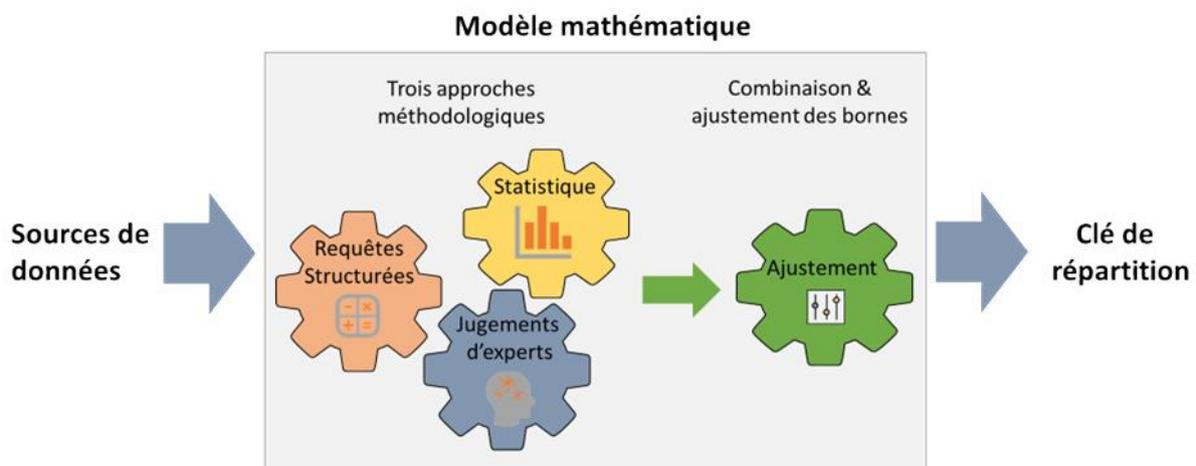


Figure 114 : Le modèle mathématique est composé de trois approches méthodologiques et d'une étape d'ajustement

Les trois approches méthodologiques sont présentées succinctement aux points suivants. Une description détaillée de celles-ci est présentée aux points 4.3. (Requêtes structurées), 4.4. (Statistique) et 4.5. (Jugement d'experts).

- 1) **L'approche par requêtes structurées.** Cette approche s'applique à **tous les grands groupes d'utilisateurs**. Elle utilise le langage de requêtes structurées¹⁹⁶ (SQL) pour interroger des bases de données relationnelles¹⁹⁷ dans lesquelles sont stockées les données des ventes nationales des PPP et l'ensemble des « relations » qui lient ces PPP aux données relatives à leurs autorisations sur les différents secteurs d'activité. L'analyse des doses maximales autorisées de chacune des s.a. sur les différents secteurs d'activité ainsi que les actes d'autorisation des PPP (dont les

¹⁹⁵ Une « *approche méthodologique* » est une méthode qui utilise des sources de données et un itinéraire méthodologique qui lui est propre.

¹⁹⁶ Le langage SQL (Structured Query Language) est un langage de programmation utilisé par quasiment toutes les bases de données relationnelles pour interroger, manipuler et définir des données. (<https://www.oracle.com>).

¹⁹⁷ Une base de données relationnelle est une base de données qui stocke et fournit un accès à des points de données liés les uns aux autres. Les bases de données relationnelles sont basées sur le modèle relationnel, un moyen intuitif et simple de représenter des données dans des tables (<https://www.oracle.com>).

quantités vendues sont connues) sur certains secteurs permet d'établir des bornes supérieures et inférieures aux CRW ;

- 2) **L'approche statistique.** Elle s'applique aux secteurs d'activité appartenant au grand groupe des **utilisateurs professionnels agricoles**. Les variables d'entrées de cette approche constituent l'échantillon annuel de la DAEA. Sur base de cet échantillon, il est possible de calculer, pour les 17 secteurs agricoles (voir point 4.2.), des quantités de s.a. utilisées à l'échelle de la Wallonie. Ces quantités sont ensuite rapportées aux quantités de s.a. vendues en 2021 pour en définir les CRW ;
- 3) **L'approche par « jugements d'experts ».** Elle s'applique aux secteurs d'activité appartenant au grand groupe des **utilisateurs professionnels agricoles**. Cette approche vise à recueillir, traiter et centraliser les informations provenant des experts via des enquêtes auprès des centres pilotes et des centres de recherches des différents secteurs d'activité.

Ces trois approches sont **complémentaires** et **interdépendantes**.

Elles sont **complémentaires** dans le sens où elles visent à estimer les mêmes variables de sorties permettant le calcul des CRW. Plus précisément, chaque approche permet en règle générale de déterminer des « *bornes inférieures* » (BI) et/ou des « *bornes supérieures* » (BS) entre lesquelles il y a de fortes chances de retrouver la valeur réelle du CRW. Par exemple, pour un même CRW, une approche évaluera la BS tandis qu'une autre approche évaluera la BI et c'est la combinaison des bornes provenant des différentes approches qui permettra *in fine* d'établir les « *bornes résultantes* ». Une étape d'ajustement est donc requise pour combiner et ajuster les résultats intermédiaires issus des trois approches. Cette dernière étape s'applique à tous les grands groupes d'utilisateurs (et donc pour tous les secteurs d'activité) et représente l'étape ultime du modèle mathématique.

Ces trois approches sont **interdépendantes** dans le sens où certains résultats intermédiaires issus d'une approche peuvent être utilisés comme nouvelles variables d'entrée pour les autres approches.

En fonction des données disponibles, les intervalles délimités par les bornes résultantes sont plus ou moins étroits et l'amplitude de l'intervalle détermine la précision avec laquelle il est possible d'évaluer le CRW. La complémentarité et l'interdépendance des différentes approches méthodologiques rendent difficile la combinaison des incertitudes, car celles-ci sont de natures différentes. Il faut distinguer trois types d'erreurs lors de la combinaison des bornes :

- **Type I :** Imprécision des sources de données utilisées. Cette erreur est notamment liée à l'imprécision sur les superficies agricoles, sur les informations fournies par les experts et sur la représentativité de l'échantillon de la DAEA ;
- **Type II :** Erreur méthodologique. Cette erreur correspond aux biais méthodologiques liés à des choix méthodologiques inappropriés en fonction de différentes situations. Un modèle est par définition, une simplification de la réalité, car celui-ci ne peut prendre en compte toute sa complexité. Certains choix méthodologiques seront plus adaptés que d'autres pour répondre à cette simplification. En effet, ces choix étant difficiles à généraliser à l'ensemble des situations, ils ne seront pas toujours optimaux dans chacune des situations. Par ailleurs, si certaines hypothèses ne sont pas respectées, des erreurs de type méthodologique peuvent apparaître ;
- **Type III :** Biais statistique. Cette erreur indique la précision d'un estimateur de la population déterminé **uniquement** à partir des caractéristiques de l'échantillon (nombre d'individus, variabilité, etc.), lorsque celui-ci est non biaisé et représentatif.

L'incertitude sur les bornes calculées par l'approche de requêtes structurées reflète des erreurs de type I et II. L'approche par jugement d'expert détermine des « *bornes experts* » qui sont donc évaluées par les experts. Cette incertitude comporte une part de subjectivité de la part de l'expert et le biais est essentiellement de type I (dont la source de données est l'expert). Enfin, l'approche statistique repose sur des intervalles de confiance gouvernés par les lois de la statistique. Toutefois, les estimateurs élaborés par cette approche statistique comportent également des erreurs du type I, II et III. Chaque approche génère donc certains types d'erreurs qui rendent difficile l'évaluation d'une valeur exacte d'un CRW.

Néanmoins, en supposant l'hypothèse selon laquelle les erreurs de type I et II sont nulles ou négligeables, alors il y a au moins 95% de chance de retrouver la valeur réelle du CRW entre les bornes résultantes. Le schéma suivant illustre les différentes natures d'incertitudes en fonction des approches utilisées.

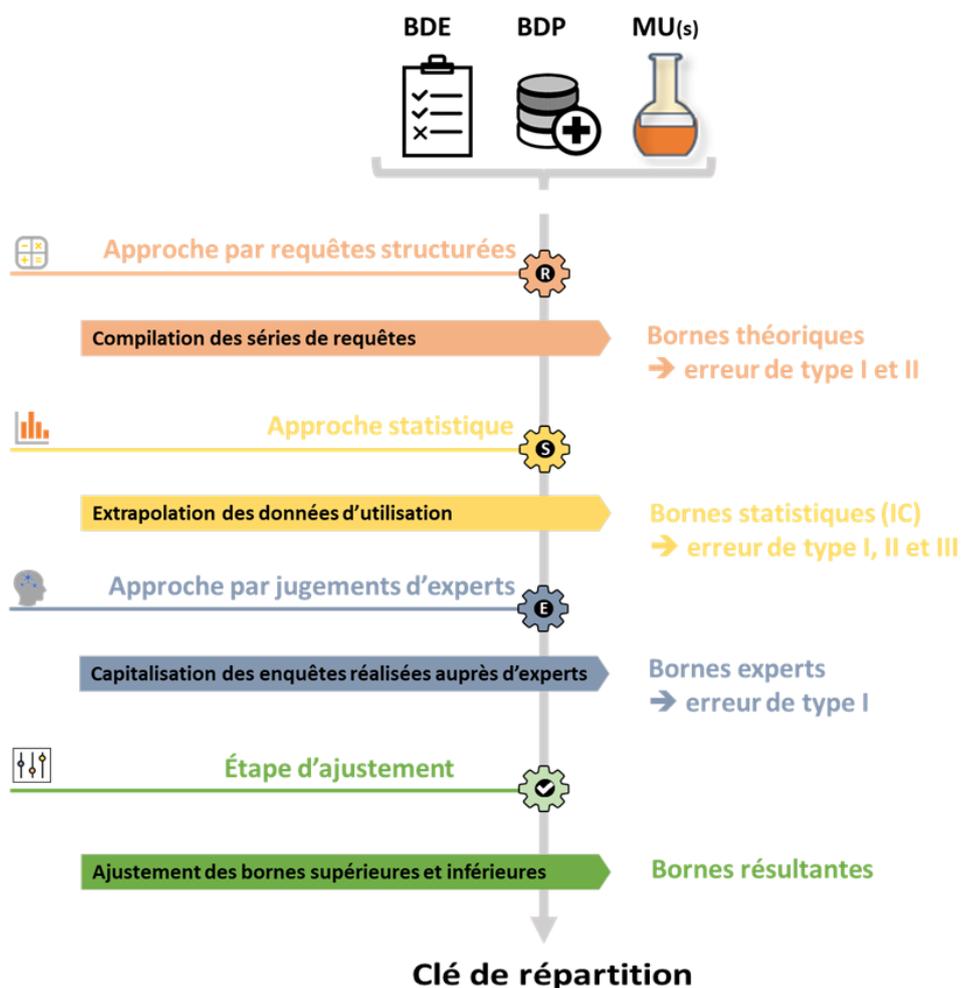


Figure 115 : Les différents types d'erreurs en fonction des approches utilisées

4.2. Établissement des secteurs d'activité

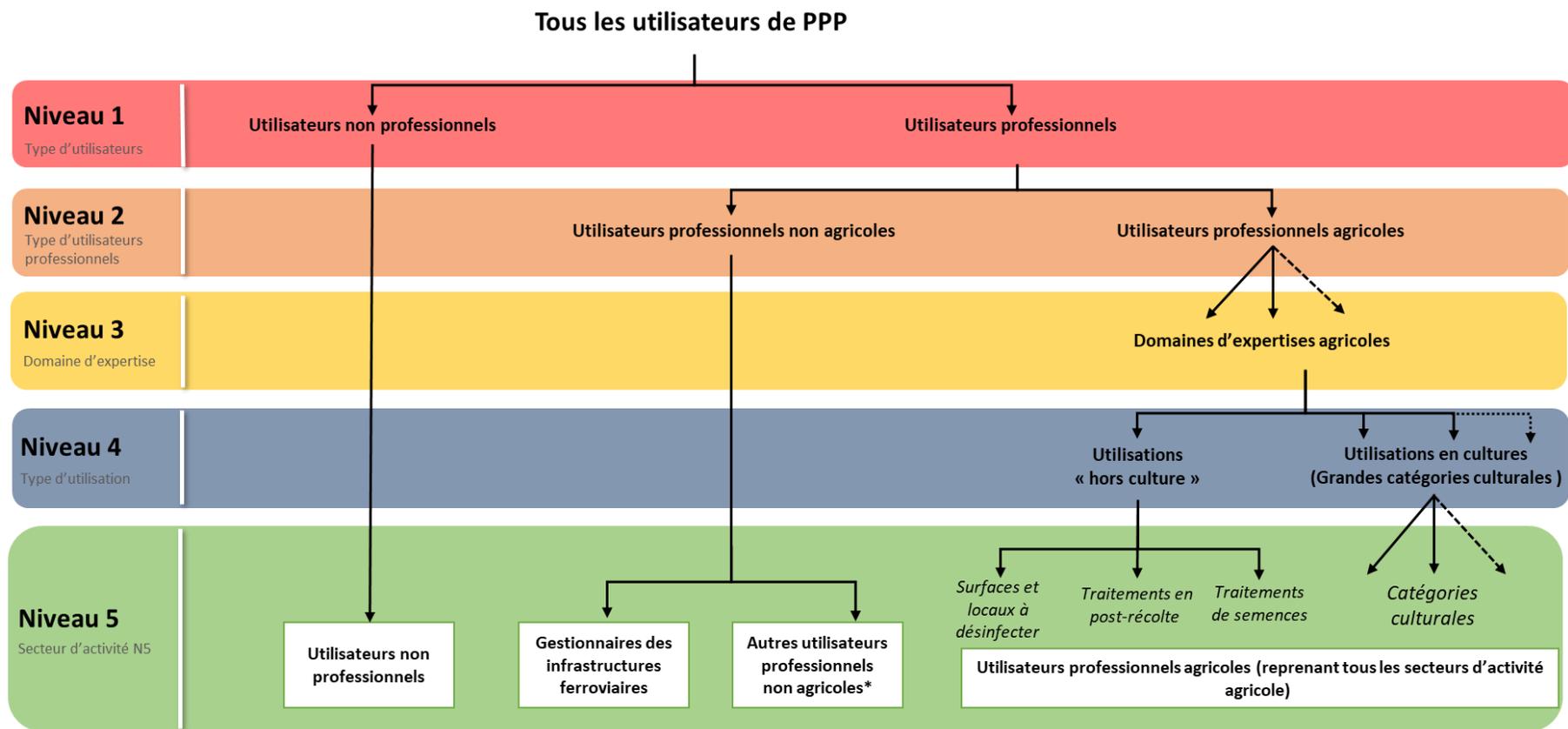
L'établissement des secteurs d'activité est la première étape de la mise en place de la méthodologie. Celle-ci vise à catégoriser les acteurs participant à l'utilisation des PPP en Belgique.

4.2.1. *Organigramme des secteurs d'activité et grands groupes d'utilisateurs*

La Figure 112 présente la classification des différents groupes d'utilisateurs : les utilisateurs de PPP peuvent être divisés en utilisateurs non professionnels d'une part et utilisateurs professionnels d'autre part. Les utilisateurs professionnels comprennent les utilisateurs professionnels non agricoles, composés des gestionnaires d'infrastructures ferroviaires et des autres utilisateurs professionnels non agricoles, et les utilisateurs professionnels agricoles. Quatre groupes d'utilisateurs ont donc été identifiés :

- Le groupe des **utilisateurs non professionnels** ;
- Le groupe des **gestionnaires des infrastructures ferroviaires**. Ce groupe rassemble la SNCB et Infrabel. Ces deux sociétés de droit public utilisent des PPP afin d'entretenir toutes les infrastructures ferroviaires (lignes de chemin de fer, gares...) ;
- Le groupe des **autres utilisateurs professionnels non agricoles**. Ce groupe est constitué de l'ensemble des professionnels effectuant des traitements chez les particuliers, sur les terrains privés (hormis les terrains agricoles) et sur les terrains publics (ou d'utilité publique, hormis le réseau de chemin de fer) ;
- Le groupe des **utilisateurs professionnels agricoles**, constitué de l'ensemble des utilisateurs de PPP dans le secteur agricole, et donc principalement des agriculteurs et des horticulteurs.

La Figure 116 présente les secteurs d'activités et l'articulation entre les secteurs d'activités et les grands groupes d'utilisateurs. Comme expliqué précédemment, le grand groupe des utilisateurs non professionnels représente un secteur d'activité à part entière. Il en va de même pour le groupe des gestionnaires des infrastructures ferroviaires et le groupe des autres utilisateurs professionnels non agricoles. Le groupe des utilisateurs professionnels agricoles se répartit quant à lui en 102 secteurs d'activités.



* Les entrepreneurs de parcs et jardins sont inclus dans le secteur d'activité « Autres utilisateurs professionnels non agricoles »

Figure 116 : Organigramme des secteurs d'activité établis dans le cadre de la tâche n°3 (les grands groupes d'utilisateurs sont repris dans les encadrés blancs)

4.2.2. Classification des secteurs agricoles

Comme illustré dans la Figure 116, le groupe des utilisateurs professionnels agricoles (**niveau 2**) comprend un ensemble de 102 secteurs agricoles. Ce groupe comprend divers domaines d'expertise agricole (**niveau 3**). Un domaine d'expertise regroupe les catégories culturelles supervisées par un panel d'experts et, selon les cas, les utilisations hors cultures.

Selon le Code wallon de l'Agriculture¹⁹⁸, l'activité agricole est définie comme « toutes activités visant directement ou indirectement la production de végétaux ou d'animaux ou de produits végétaux ou animaux, ou visant directement ou indirectement leur transformation, en ce compris l'élevage, l'horticulture, l'aquaculture, l'apiculture et la sylviculture, ou le maintien des terres dans de bonnes conditions agricoles et environnementales. »

Parmi les utilisateurs professionnels agricoles, il faut distinguer deux activités différentes : d'une part, les « *utilisations hors culture* » et, d'autre part, les « *utilisations en cultures* ». Ces activités se distinguent par le type de surface traitée. Dans le cas des utilisations en cultures, celles-ci sont réalisées sur les superficies agricoles utiles au développement de la culture (la SAU) tandis que les utilisations hors culture constituent une utilisation de PPP sur des surfaces qui ne sont pas des terrains agricoles.

- Les **utilisations de PPP hors culture** comprennent trois secteurs d'activité :
 - a. **Surfaces et locaux à désinfecter** : utilisation de PPP sur des surfaces qui ne sont pas des terres agricoles, mais qui sont directement liées à l'activité agricole (locaux de stockage vides, serres, pots, conteneurs et champignonnières vides contre bactéries, champignons, virus et viroïdes nuisibles, fret maritime/cargaison maritime contre les organismes de quarantaine...);
 - b. **Traitements en post-récolte** : utilisation de PPP sur les produits récoltés. Les traitements sont réalisés hors champ, principalement pour la conservation des denrées alimentaires ;
 - c. **Traitement de semences** : utilisation de PPP effectuée sur les semences avant le semis de la culture (voir point 2.2.3. de la tâche n°1).
- Toutes les autres utilisations réalisées dans le cadre agricole concernent des **utilisations en cultures, c'est-à-dire** des traitements appliqués directement sur des superficies agricoles. Les grandes catégories culturelles (**niveau 4**) regroupent un ensemble de 99 « *catégories culturelles* » (**niveau 5**). Comme le montre la Figure 116, ces catégories culturelles peuvent être rassemblées dans les grandes catégories culturelles : par exemple les catégories culturelles du « froment d'hiver » et du « froment de printemps » font partie de la grande catégorie culturelle du « froment ».

Au cinquième niveau de l'organigramme, la détermination des catégories culturelles repose donc sur la classification des terres cultivées. Les végétaux cultivés font l'objet de diverses classifications par différentes institutions gouvernementales et scientifiques. Ces classifications ont toutes été établies pour répondre à des objectifs bien définis et distincts par rapport à ceux de cette étude.

Dans le cadre de cette étude, il est plus cohérent de regrouper les cultures en fonction des similitudes relatives à l'usage des PPP. En outre, étant donné que les superficies des secteurs d'activité agricoles

¹⁹⁸ Source : <http://environnement.wallonie.be/legis/agriculture/code/code001.html>

sont des données essentielles à l'implémentation de la méthodologie, la superficie agricole de chacun des secteurs doit y être associée.

C'est pourquoi certains secteurs pour lesquels aucune donnée de superficies n'est disponible ont été regroupés au sein de secteurs mieux documentés. Ce regroupement a été effectué sur base des critères détaillés dans le rapport CORDER 2022a¹⁹⁹.

4.2.3. Établissement de la « base de données sectorielle »

La base de données sectorielle correspond à une « base de données hiérarchique », dans laquelle tous les secteurs d'activité sont présents.

4.3. Approche par requêtes structurée

L'approche par requête structurée est la première approche méthodologique du modèle mathématique. Elle va permettre de calculer des bornes inférieures et supérieures aux coefficients de répartition (appelées bornes théoriques). Pour rappel, un coefficient de répartition représente la part des quantités d'une s.a. vendue pour un secteur d'activité par rapport à la quantité totale de s.a. vendue à tous les secteurs d'activité en Belgique.

Soit pour une s.a. « s_i » ;

$\forall C_k \in \{A, B, \dots, Z\}$ où C_k représente un secteur d'activité et z , le nombre de secteurs d'activité défini dans la clé de répartition ;

Soit pour un secteur $C_k = k$:

Le Coefficient de Répartition Wallon d'une s.a. « s_i » vendue pour le secteur « k » équivaut à :

$$CRW = \varepsilon_{s_i}^k = \frac{Q_{g,s_i}^{w,k}}{QV_{s_i}} \quad (1)$$

Le Coefficient de Répartition Belge d'une s.a. « s_i » vendue pour le secteur « k » équivaut à :

$$CRB = \varphi_{s_i}^k = \frac{Q_{g,s_i}^{b,k}}{QV_{s_i}} \quad (2)$$

La somme des CRB d'une s.a. « s_i » répartie sur les m secteurs équivaut à l'unité :

$$\sum_{k=1}^m \varphi_{s_i}^k = 1 \quad (3)$$

Où

- QV_{s_i} = quantité totale de la s.a. « s_i » vendue sur le marché belge [kg] ;
- $Q_{g,s_i}^{b,k}$ = quantité de s.a. « s_i » vendue pour le secteur « k » en Belgique [kg] ;
- $Q_{g,s_i}^{w,k}$ = quantité de s.a. « s_i » vendue pour le secteur « k » en Wallonie [kg].

¹⁹⁹ ASBL Corder, 2022a. Estimation quantitative des utilisations de produits phytopharmaceutiques par les différents secteurs d'activité en Wallonie. Rapport final. Etude réalisée pour le compte du SPW ARNE DEMNA & DEE. http://etat.environnement.wallonie.be/files/Studies/2022_Rapport%20Utilisation%20de%20produits%20phytopharmaceutiques_CORDER.pdf

L'approche par requêtes structurées est une méthode qui s'applique à tous les groupes d'utilisateurs (utilisateurs non professionnels, gestionnaires des infrastructures ferroviaires, autres utilisateurs professionnels non agricoles et utilisateurs professionnels agricoles). Par conséquent, elle va permettre de générer des bornes aux coefficients de répartition pour tous les secteurs d'activités présentés au point 4.2.

L'approche par requêtes structurées se base sur la définition mathématique de ce coefficient. Il est important de distinguer le « *Coefficient de Répartition Wallon* » (CRW) du « *Coefficient de Répartition Belge* » (CRB). Les équations reprises ci-dessus donnent la définition mathématique de ces deux coefficients.

L'approche par requêtes structurées est une approche basée sur le langage SQL appliqué sur une base de données relationnelle centralisant l'ensemble des informations nécessaires au calcul des bornes théoriques des CRW. Cette base de données est appelée la « Base de Données Phyto » (BDP). Le langage SQL est utilisé pour effectuer une série de requêtes sur un modèle de données aboutissant à des nouvelles variables d'intérêts. Dans le cas présent, deux séries de requêtes (appelées composantes) ont été effectuées. Celles-ci ont permis d'obtenir comme nouvelles variables d'intérêt les bornes des CRW : la borne inférieure (BI) et la borne supérieure (BS).

4.3.1. La Base de Données Phyto (BDP)

Le schéma présenté à la Figure 117 illustre les étapes nécessaires à la mise en place de la BDP. La première étape consiste à établir la « *table Phytoweb* ». Celle-ci combine les informations relatives à l'autorisation des PPP pour tous les différents secteurs d'activité au sein des 4 grands groupes d'utilisateurs. Ensuite, la table Phytoweb est fusionnée à la Base de données sectorielle pour aboutir à la « *Table des Correspondances Sectorielles* » (TCS). Une dernière étape consiste à fusionner la TCS aux données de vente des PPP (fournies par le SPF-SPSCAE). Cette opération permet d'établir le lien entre les quantités de s.a. vendues par PPP et les secteurs d'activité sur lesquels ces s.a. sont autorisées. La BDP est ainsi produite.

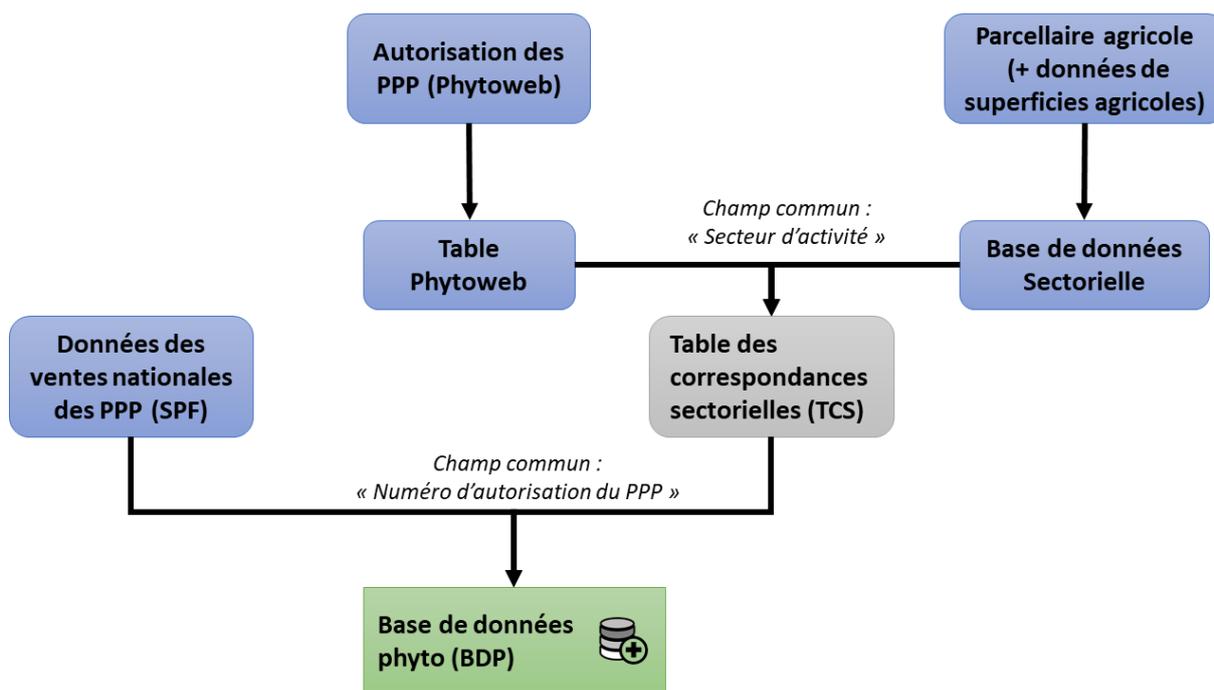


Figure 117 : Manipulation des bases de données pour obtenir la « Base de Données Phyto » (BDP)

Deux séries de requêtes (ou composantes) ont été appliquées sur la BDP. Elles ont chacune permis d'établir des BI et des BS aux CRW, et ce, de façon indépendante. Une dernière étape de compilation des résultats de chacune des deux composantes est donc nécessaire pour obtenir les « bornes minimales et maximales théoriques » qui correspondent à la résultante des deux composantes.

4.3.2. Composante 1 : détermination des bornes des CRW à partir des quantités minimales et maximales théoriques

La série de requêtes effectuée dans cette composante permet d'établir des BI et BS des CRW en s'appuyant sur les autorisations des PPP lorsque ces derniers sont autorisés sur un ensemble restreint de secteurs d'activité. En effet, si une s.a. est autorisée sur un ensemble de secteurs d'activité, tous les produits composés de cette s.a. ne sont pas forcément autorisés sur tous les secteurs de cet ensemble. Cette composante s'effectue en plusieurs étapes, détaillées aux points suivants.

4.3.2.1. Création des matrices des quantités de substance active vendues par produit en fonction de leur autorisation

À partir de la BDP, la quantité de s.a. vendue par PPP est calculée, en multipliant la quantité de PPP vendue sur le marché belge par la concentration en s.a. du PPP.

Pour chaque s.a. une « table » dans laquelle les colonnes correspondent aux secteurs d'activité et les lignes aux PPP composés de cette s.a., est créée. Les valeurs qui apparaissent dans cette table sont alors égales :

- Aux quantités de s.a. vendues par le biais du PPP lorsque ce dernier est autorisé sur le secteur d'activité ;
- À zéro si le PPP n'est pas autorisé sur le secteur d'activité.

Les tables ainsi obtenues sont appelées « matrices des quantités de s.a. vendues par PPP en fonction de leur autorisation » écrites sous leurs abréviations « QSVP(s_i) ». De cette façon, il existe autant de matrices QSVP(s_i) que de s.a. reprises dans la clé de répartition. Un exemple de QSVP pour une s.a. « s_i » est illustré dans le Tableau 21.

Tableau 21 : Exemple d'une matrice QSVP(s_i) (seuls les secteurs d'activité sur lesquels la s.a. est autorisée apparaissent)

S _(i)	Maïs ensilage	Maïs grain	Betterave sucrière	Chicorée
P ₁	0	50	50	50
P ₂	0	0	20	0
P ₃	0	10	0	0
P ₄	20	20	20	0

Dans cet exemple, quatre PPP sont composés de la s.a. « s_i » : P₁, P₂, P₃ et P₄.

En observant le Tableau 21, 50 kg de s.a. ont été vendus pour le PPP P₁. Or ce PPP est autorisé sur 3 cultures : maïs grain, betterave sucrière et chicorée. Chacune de ces 3 cultures est donc susceptible d'avoir reçu tout ou une partie du PPP P₁. Au niveau de la matrice, cette quantité est donc reprise dans le maïs grain, la betterave sucrière et la chicorée et correspond à la quantité théorique maximale de s.a. s_i vendue par le PPP P₁ que la culture a pu recevoir.

Pour les autres produits, la quantité théorique maximale correspond à :

- 20 kg de s.a. vendus par le produit P₂ ;
- 10 kg de s.a. vendus par le produit P₃ ;
- 20 kg de s.a. vendus par le produit P₄.

La quantité de la s.a. s_i vendue sur le marché belge correspond donc à la somme des quantités de s.a. vendues pour chaque produit. Dans ce cas-ci, la quantité vendue équivaut à 100 kg ($QV_{s(i)} = 50 \text{ kg} + 20 \text{ kg} + 10 \text{ kg} + 20 \text{ kg}$).

4.3.2.2. Calcul des quantités minimale et maximale théoriques d'une substance active pour chaque secteur d'activité

Pour rappel, les données de ventes sont fournies au **niveau national**. Il est donc impossible, à ce stade de déterminer les bornes des CRW. Pour ce faire, il faut préalablement estimer les bornes des CRB. L'estimation des bornes des CRB consiste à évaluer les BI et BS au-delà desquels il est peu probable de retrouver les valeurs réelles des CRB. Pour établir ces bornes, il est d'abord nécessaire de calculer, sur base des matrices QSVP, pour chaque s.a., les « *quantités maximales et minimales théoriques de s.a.* » exprimées en kg, pouvant être appliquées sur un secteur d'activité en Belgique. Cette étape est décrite ci-dessous.

Il faut noter qu'étant donné que des registres d'utilisation de PPP au niveau d'Infrabel et de la SNCB existent, le calcul des bornes supérieures et inférieures effectué au point 4.3.2.3. ne concerne pas le secteur des gestionnaires des infrastructures ferroviaires. Un focus sur ce secteur d'activité est réalisé au point 4.3.2.4.

1) Quantités théoriques de s.a. pour le secteur des utilisateurs non professionnels

Pour le secteur des utilisateurs non professionnels, les CRB ont été déterminés en sélectionnant au préalable les matrices QSVP(s_i) correspondantes à des s.a. autorisées chez les utilisateurs non professionnels. Ensuite, pour chaque matrice retenue, un filtre été appliqué afin de sélectionner uniquement les PPP autorisés pour ce groupe d'utilisateurs (PPP étiquetés **G/B** ou **G/P**). Le secteur des utilisateurs non professionnels ne représente qu'un unique secteur d'activité, les quantités vendues de s.a. dans les produits à destination des utilisateurs non professionnels sont alors les « quantités théoriques de s.a. » pour ce secteur d'activité.

La quantité théorique d'une s.a. « s_i » vendue aux utilisateurs non professionnels est directement calculée en additionnant les quantités de s.a. vendues via chaque PPP (destiné aux utilisateurs non professionnels) contenant cette s.a.

2) Quantités minimales et maximales théoriques de s.a. pour les secteurs agricoles et le secteur des autres utilisateurs professionnels non agricoles

Le cas des utilisateurs professionnels non agricole ne comprend pas les gestionnaires des infrastructures ferroviaires, puisque dans ce cas, les données d'utilisation sont connues (voir point 4.3.2.4.).

Étant donné que les produits destinés aux utilisateurs professionnels peuvent être utilisés par plusieurs secteurs d'activité, il faut calculer les « quantités minimales et maximales théoriques de s.a. » (exprimées en kg) pouvant être appliquées sur un certain secteur d'activité avant d'établir les BS et les BI des CRB.

Ces deux variables sont calculées comme suit :

- **La quantité minimale théorique de s.a.** équivaut à la somme des quantités de la s.a. vendues par PPP qui est exclusivement²⁰⁰ autorisé sur ce secteur. Cela revient à faire une somme verticale des valeurs indiquées dans les matrices QSVP lorsque le PPP est autorisé uniquement sur ledit secteur ;
- **La quantité maximale théorique de s.a.** équivaut à la somme des quantités de la s.a. vendues par PPP autorisé sur ce secteur. Cela revient à faire une somme verticale des valeurs indiquées dans les matrices QSVP.

Afin d'affiner la quantité minimale théorique, le modèle prend en compte les avis d'experts lorsque ceux-ci fixent une borne à zéro, alors que la s.a. est autorisée sur la culture. Par exemple, si une s.a. peut être utilisée sur deux secteurs différents, mais qu'un expert identifie qu'en pratique, la s.a. est utilisée sur un seul secteur, ce secteur devient « exclusif ». Ceci est un exemple d'une combinaison entre deux approches (l'approche par requêtes structurées et l'approche par jugements d'experts).

Il est important de noter que les PPP susceptibles de participer aux CRB des s.a. pour les secteurs d'activité des utilisateurs professionnels n'incluent pas les PPP destinés aux utilisateurs non professionnels, conformément à l'hypothèse de travail évoquée au point 3) des hypothèses de travail (voir 3.).

Le Tableau 22 reprend l'exemple exposé ci-dessus en donnant les valeurs des quantités minimales et maximales théoriques de la s.a. « s_i » vendue pour les quatre secteurs sur lesquels la s.a. est autorisée.

Tableau 22 : Calcul des quantités minimales et maximales théoriques de la s.a. « si » vendue, à partir d'une matrice QSVP(si). Seuls les secteurs d'activités sur lesquels la s.a. est autorisée apparaissent. Les cases sont grisées lorsque le produit n'est pas autorisé sur le secteur d'activité.

S_(i)	Maïs ensilage	Maïs grain	Betterave sucrière	Chicorée
P₁		50	50	50
P₂			20	
P₃		10		
P₄	20	20	20	
Quantité max. théorique	20	80	90	50
Quantité min. théorique	0	10	20	0

4.3.2.3. Calcul des bornes inférieures et supérieures des coefficients de répartitions belges d'une substance active à partir des quantités maximales et minimales théoriques

Les bornes inférieures (BI) et supérieures (BS) des CRB pour l'ensemble des secteurs d'activité appartenant aux utilisateurs non professionnels et aux utilisateurs professionnels (hormis les gestionnaires des infrastructures ferroviaires) sont calculées en effectuant le rapport entre les quantités minimales et maximales théoriques et les quantités vendues de s.a.

²⁰⁰ L'exclusivité signifie que le produit est uniquement autorisé sur le secteur concerné

Il est à noter que dans le cas du secteur des utilisateurs non professionnels, étant donné que les quantités maximales théoriques correspondent aux quantités minimales théoriques, les BS des CRB correspondent également aux BI, et correspondent aux CRB.

4.3.2.4. Calcul des coefficients de répartition wallons pour les gestionnaires des infrastructures ferroviaires

Étant donné que les registres des PPP d'Infrabel et de la SNCB ont été mis à disposition, les CRW ont pu directement être calculés pour ce secteur d'activité sans recourir aux étapes précédentes. Ensuite, tous les CRW appartenant à des s.a. autorisées sur ce secteur, mais non utilisées ont été fixés à zéro.

4.3.2.5. Conversion des bornes des CRB en bornes des CRW

L'étape de conversion des CRB en CRW s'applique à tous les secteurs d'activité sauf au secteur des gestionnaires des infrastructures ferroviaires, puisque les CRW sont directement calculés pour ce dernier. Pour rappel, les bornes ont été établies sur base des ventes de PPP au niveau national. De ce fait, les bornes sont calculées pour les CRB et non pour les CRW. L'étape décrite ci-dessous consiste à convertir les bornes des CRB pour qu'elles soient applicables aux CRW. Afin d'effectuer cette conversion, il est nécessaire de calculer un « taux de conversion ». Ce taux de conversion est calculé différemment en fonction du secteur d'activité :

A. Calcul du taux de conversion pour le secteur d'activité des utilisateurs non professionnels

Pour le secteur des utilisateurs non professionnels, les CRB ont été identifiés avec exactitude puisque les BI correspondent aux BS²⁰¹. Afin de répartir les utilisations entre la Wallonie et la Région Flamande (RF), le taux de conversion s'appuie sur le rapport du nombre de ménages privés en RW sur le nombre de ménages privés en Belgique.

Le taux de conversion de tous les CRB pour les utilisateurs non professionnels est donc calculé en réalisant le rapport entre le nombre de ménages privés en Wallonie en 2021 (1.603.634 ménages) et le nombre de ménages privés en Belgique²⁰² (5.031.137 ménages) soit un taux de 0,32 en 2021.

B. Calcul du taux de conversion pour le secteur d'activité des autres utilisateurs professionnels non agricoles

Dans le cadre de cette étude, aucune information ne permet de convertir les bornes des CRB du secteur des utilisateurs professionnels non agricole hormis les gestionnaires d'infrastructure ferroviaire à l'échelle de la Wallonie. De ce fait :

- Le taux de conversion des BS équivaut à l'unité et les BS établies à l'échelle de la Belgique restent valables à l'échelle de la Wallonie ;
- Le taux de conversion des BI est quant à lui fixé à zéro, car l'hypothèse selon laquelle la s.a. n'est pas utilisée en Wallonie ne peut être exclue. La BI est donc égale à zéro.

²⁰¹ Conformément aux hypothèses de travail, tous les produits autorisés aux particuliers sont supposés être utilisés uniquement dans le secteur des utilisateurs non professionnels

²⁰² Le nombre de ménages privés en Région flamande est de 2.867.565 et de 559.938 en Région Bruxelles-Capitale, soit respectivement 56,85% et 11,15% de la totalité des ménages privés belges.

Source : <https://statbel.fgov.be/fr/themes/population/structure-de-la-population#figures>

C. Calcul du taux de conversion pour les secteurs agricoles

Pour les secteurs agricoles, le taux de conversion est calculé comme le rapport entre la « *superficie agricole sectorielle wallonne* » et la « *superficie agricole sectorielle belge* ».

Toutefois, toutes les bornes ne peuvent être converties via ce taux de conversion. En effet, étant donné que le calcul du taux de conversion fait intervenir des données de superficie agricole, seules les catégories culturales se caractérisant effectivement par une superficie peuvent faire l'objet du calcul. Ainsi, les secteurs agricoles correspondant aux utilisations hors culture n'ont pas de superficie référencée (surfaces et locaux à désinfecter, traitement en post-récolte et traitements de semences). En outre, pour les secteurs caractérisés effectivement par une superficie, l'application du taux de conversion ne peut se faire qu'à la condition que la s.a. soit utilisée de la même façon dans les deux régions du pays.

Les BI et BS des CRB ne peuvent donc être converties via un taux de conversion que sous certaines conditions (plus d'informations dans le rapport CORDER 2022a²⁰³) :

- 1) Le secteur correspond à une catégorie culturale ;
- 2) Les superficies agricoles sectorielles wallonnes et belges sont connues avec suffisamment de précision ;
- 3) La dose globale d'une s.a. appliquée sur un secteur d'activité est équivalente en Belgique et en Wallonie.

Si, et seulement si, ces conditions sont respectées, alors un taux de conversion compris en zéro et un est appliqué aux bornes des CRB, sinon, le taux de conversion est défini par défaut et vaut

- L'unité pour la conversion des bornes supérieures ;
- Zéro pour la conversion des bornes inférieures

Donc, par défaut, les bornes supérieures des CRB sont équivalentes aux bornes supérieures des CRW et, à l'inverse, les bornes inférieures sont fixées à zéro, ces dernières sont donc indéterminées.

4.3.3. Composante 2 : détermination des bornes des CRW à partir des doses maximales autorisées

Cette composante évalue les BS des CRW à partir des « *Doses Maximales Autorisées* » de s.a. établies par secteur d'activité (DMA). Ainsi, en connaissant la superficie sectorielle wallonne d'un secteur d'activité, il est possible d'évaluer les « *quantités maximales autorisées* » (exprimées en kg de s.a.) des différentes s.a. appliquées sur un secteur, et donc d'évaluer la BS du CRW.

Il faut noter que cette composante est **uniquement applicable aux secteurs d'activité correspondant aux catégories culturales**, puisque le calcul fait intervenir les superficies agricoles.

Cette composante permet notamment d'établir les BS des secteurs agricoles peu représentés en termes de superficie. Trois étapes détaillées aux points suivants sont nécessaires pour effectuer la série de requêtes de cette composante.

²⁰³ ASBL Corder, 2022a. Estimation quantitative des utilisations de produits phytopharmaceutiques par les différents secteurs d'activité en Wallonie. Rapport final. Etude réalisée pour le compte du SPW ARNE DEMNA & DEE. http://etat.environnement.wallonie.be/files/Studies/2022_Rapport%20Utilisation%20de%20produits%20phytopharmaceutiques_CORDER.pdf

4.3.3.1. Calcul de la Dose Maximale Autorisée de substance active par PPP et par culture

La première étape consiste à calculer les DMA de chacune des s.a. pour chacun des PPP. Cette nouvelle variable exprimée en kg de s.a. par hectare est calculée à partir de la BDP. La DMA établie par PPP correspond à la quantité maximale de s.a. qu'il est autorisé d'appliquer par hectare sur une culture²⁰⁴ avec un produit donné, exprimée en kg par hectare. Celle-ci prend donc en compte la dose maximale quel que soit le ravageur, et le nombre maximal d'applications.

Il est à noter que d'une part, la DMA établie par PPP peut varier d'un produit à l'autre et que, d'autre part, un secteur agricole peut regrouper plusieurs cultures Phytoweb. L'étape suivante consiste alors à calculer les DMA établies cette fois-ci non pas par PPP, mais par s.a. (tout PPP contenant cette s.a. confondus) et par secteur agricole.

4.3.3.2. Calcul de la Dose Maximale Autorisée par substance active et par secteur agricole

Une fois que les DMA ont été calculées pour chaque PPP, la dose maximale de la s.a. parmi tous les produits autorisés par secteur agricole est évaluée. Il faut donc distinguer les « DMA établies par PPP » des « DMA établies par substance active et par secteur agricole ». La DMA établie par s.a. et par secteur agricole correspond à la quantité maximale de s.a. par hectare qu'il est autorisé d'appliquer sur un secteur agricole sur une année. Celle-ci prend donc en compte la dose maximale, quel que soit le ravageur ou le PPP, ainsi que le nombre maximal d'applications.

Pour chaque s.a., le calcul de la DMA se détermine sur base des DMA établies par PPP : pour une s.a. et un secteur d'activité agricole, la DMA par PPP la plus élevée est sélectionnée parmi toutes les DMA par PPP contenant la s.a. autorisé pour le secteur.

4.3.3.3. Établissement des bornes des CRW

La DMA établie par s.a. permet de déterminer la « quantité maximale autorisée » de cette s.a. par secteur agricole en Wallonie. Cette quantité, exprimée en kg de s.a., se calcule en multipliant la DMA par la superficie agricole sectorielle wallonne.

Soit pour une s.a. « s_i », et un secteur d'activité « k » :

Les quantités maximales autorisées de la s.a. « s_i » pour le secteur « k » :

$$\max (Qa_{s_i}^{w,k}) = \alpha(s_i)^k \cdot S^{w,k} \quad (4)$$

Où,

- $\alpha(s_i)^k = \alpha(s_i)^k$ Dose maximale autorisée de la s.a. « s_i » établie pour le secteur d'activité « k » [kg/ha] ;
- $S^{w,k} =$ Superficie agricole sectorielle wallonne [ha] ;

Enfin, les BS des CRW sont calculées en rapportant les quantités maximales autorisées à la quantité de s.a. vendue sur le marché belge.

²⁰⁴ La culture correspond aux catégories culturales établies sur [Phytoweb](#)

4.3.3.4. Établissement des bornes minimales et maximales théoriques

Cette étape consiste à combiner les BI et BS des CRW calculées par les deux composantes développées ci-dessus, et ce pour tous les secteurs d'activités. La « borne inférieure théorique » correspond à la valeur de la BI établies par la première composante et la « borne supérieure théorique » correspond à la valeur minimale des BS calculées par les deux composantes.

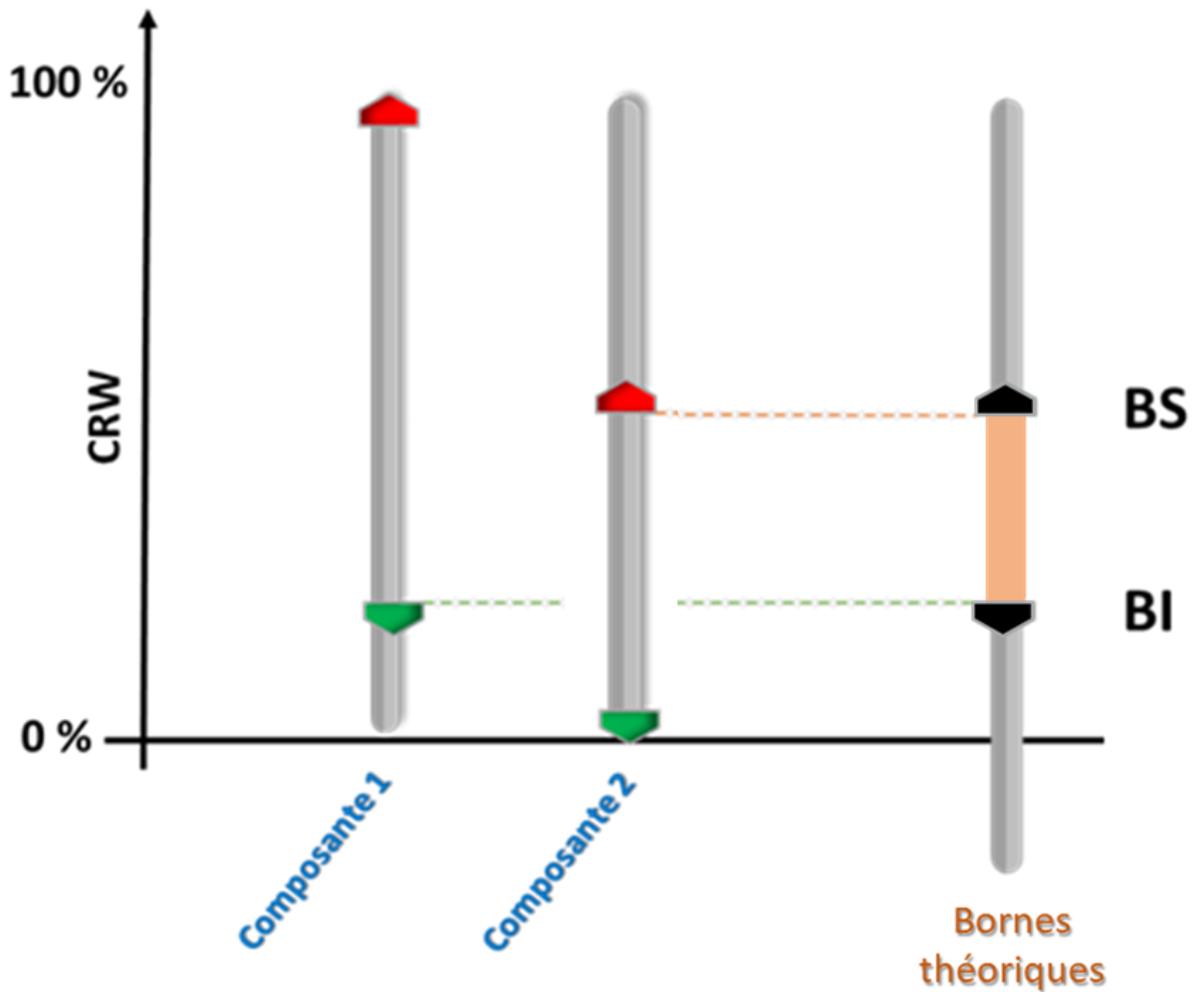


Figure 118 : Illustration du calcul des bornes supérieures et inférieures théoriques d'une s.a. et d'un secteur d'activité à l'issue des deux composantes de l'approche par requêtes structurées

4.4. Approche statistique

L'approche statistique vise à estimer les CRW à partir des données d'utilisation issues de l'échantillon annuel de la DAEA et à établir des BI et BS correspondant aux bornes statistiques calculées autour de la valeur estimée des CRW pour un niveau de confiance d'au moins 95% (voir Figure 119).

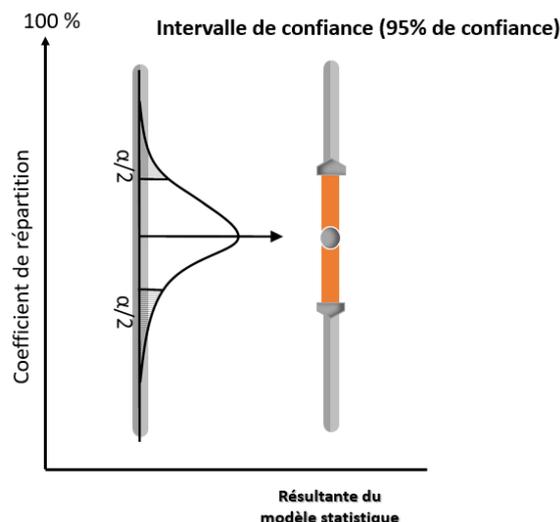


Figure 119 : Schématisation de l'établissement des bornes de l'approche statistique

Étant donné que cette approche utilise les données de l'échantillon annuel de la DAEA, elle est applicable exclusivement **aux secteurs agricoles correspondant aux catégories culturelles pour lesquelles les données d'utilisation ont été estimées.**

Deux bases de données sont utilisées dans cette méthode, il s'agit de la Base de données Phyto (BDP) et de la base de données hébergeant les « *Matrices d'Utilisations* » (MU).

La méthodologie appliquée pour établir la BDP est développée au point 4.3.1. L'élaboration des MU est quant à elle développée au point suivant, 4.4.1.

4.4.1. Construction des « *Matrices d'Utilisations* »

Dans un premier temps, l'échantillon annuel de la DAEA a été retravaillé conformément à la méthodologie développée à la tâche n°2 (voir point 4.), le traitement des données concerne essentiellement les points suivants :

- Élimination des exploitations biologiques ;
- Élimination des cultures secondaires ;
- Élimination des charges non affectables ;
- Élimination des micro-organismes ;
- Élimination des anti-germes ;
- Élimination des traitements de semences ;
- Élimination des phéromones ;
- Élimination des superficies sous contrat ne présentant pas de PPP ;
- Décomposition des quantités de PPP utilisées en s.a. ;
- Uniformisation de la nomenclature des s.a. et des secteurs d'activité/culture entre l'échantillon de la DAEA et la BDP.

Une seconde étape consiste à conserver au sein de l'échantillon annuel de la DAEA, les secteurs agricoles suffisamment représentés. En concertation avec la SMCS de l'UCLouvain, un seuil de minimum 10 effectifs par secteur agricole est requis. En effet, sous ce seuil, le nombre d'observations n'est plus suffisant pour représenter la diversité des usages de PPP dans des proportions qui respecteraient celles de la population. Sur cette base, 17 secteurs agricoles ont été retenus (voir tâche n°2, lors de l'exercice d'extrapolation, point 4.1.1.). L'échantillon annuel de la DAEA a donc été scindé en 17 « *échantillons sectoriels* »²⁰⁵ correspondant chacun à un secteur agricole.

Une MU est propre à un secteur agricole. Dix-sept MU ont donc été générées. Une MU se présente comme une table à double entrée dans laquelle chaque ligne correspond à une observation (référéncée par un numéro de comptabilité de l'exploitation) et dans laquelle les colonnes reprennent toutes les s.a. autorisées sur le secteur agricole. Chaque observation (ou exploitation agricole) est en outre caractérisée par sa « *superficie agricole sectorielle* »²⁰⁶. Pour chaque exploitation et chaque s.a., la MU indique la « *dose individuelle de la s.a.* »²⁰⁷ exprimée en kg de s.a. appliquée par hectare.

4.4.2. Estimation des coefficients de répartition wallons à partir des Matrices d'utilisations

Selon l'hypothèse émise au point 3. , les quantités vendues à un secteur agricole pendant l'année de référence sont supposées être utilisées durant cette même année. Le CRW d'une s.a. pour un secteur agricole peut alors être déterminé en effectuant la relation présentée ci-après.

$$\text{CRW} = \frac{\text{Quantité totale de la s. a. utilisée sur la superficie agricole sectorielle wallonne [kg]}}{\text{Quantité vendue de la s. a. sur le marché belge (tous secteurs confondus) [kg]}}$$

La quantité vendue de chaque s.a. étant connue, il reste à estimer la quantité totale de chacune des s.a. utilisée en Wallonie par secteur agricole. Celle-ci est estimée à partir de l'estimateur de la « *dose globale* » de la s.a. et de la superficie agricole sectorielle wallonne.

Une première étape consiste donc à estimer les doses globales (voir les résultats de la Tâche n°2 point 4.1.3.8.).

Une seconde étape consiste à estimer les « *quantités totales de chacune des s.a. utilisées en Wallonie* » (exprimée en kg) par secteur agricole et à estimer les CRW en divisant ces quantités par les quantités de s.a. vendues sur le marché belge.

4.4.2.1. Estimateur de la dose globale de chacune des substances actives par secteur agricole

Étant donné que la dose globale est un paramètre inconnu, celui-ci est approximé par un estimateur. L'estimateur de la dose globale des s.a. utilisées par secteur agricole est développé au sein de la tâche n°2 (voir point 4.1.3.8.).

²⁰⁵ Pour rappel, un « échantillon sectoriel » correspond aux observations recueillies par la DAEA sur l'utilisation des PPP pour un secteur agricole.

²⁰⁶ Pour rappel, la superficie agricole sectorielle d'une exploitation est une donnée fournie dans l'échantillon de la DAEA et représente la superficie totale du secteur agricole recensée au sein de l'exploitation. Cette superficie comptabilise donc la surface de toutes les parcelles agricoles d'un secteur au sein d'une même exploitation indépendamment de leur itinéraire technique.

²⁰⁷ Pour rappel, la dose individuelle d'une s.a. est une variable calculée, elle correspond à la quantité de la s.a. utilisée sur le secteur, rapportée à la superficie agricole sectorielle d'une exploitation.

4.4.2.2. Estimateur du coefficient de répartition wallon (CRW)

À partir de l'estimateur de la dose globale d'une s.a., il est possible de calculer « *l'estimateur de la quantité totale d'une s.a. utilisée en Wallonie* », en multipliant l'estimateur de la dose globale par la superficie agricole sectorielle wallonne. L'estimateur du CRW peut alors être calculé en divisant l'estimateur de la quantité totale de s.a. utilisée en Wallonie par la quantité de s.a. vendue en Belgique.

4.4.2.3. Marges d'erreur et bornes statistiques

La précision de l'estimation réalisée permet de valoriser un paramètre estimé. Il est donc nécessaire d'évaluer une **marge d'erreur**.

Pour cette approche, les marges d'erreur inférieures et supérieures de l'estimateur du CRW sont simplifiées par les termes « bornes inférieures » (BI) et « bornes supérieures » (BS) de l'estimateur du CRW.

Pour rappel, l'estimateur du CRW est fonction de l'estimateur de la dose globale. Le calcul des bornes de l'estimateur du CRW est fonction de la marge d'erreur de l'estimateur de la dose globale. Le calcul de cette dernière est présenté au point suivant.

4.4.2.4. Marge d'erreur de l'estimateur de la dose globale

L'estimateur de la dose globale est fonction de la distribution des séries statistiques des doses individuelles évaluées par s.a. (colonnes des MU). Les caractéristiques de cette distribution (taille de l'effectif, proportion des utilisations pour une s.a. donnée, normalité) influencent dès lors le calcul de l'estimateur, et en même temps, le calcul de sa marge d'erreur.

Un problème fréquemment rencontré dans les différentes séries statistiques des doses individuelles est « l'excès de zéros²⁰⁸ » pouvant provoquer une distorsion dans le calcul de la marge d'erreur de l'estimateur de la dose globale. En effet, le calcul intrinsèque permettant de générer ces marges d'erreur se base sur la loi de Student qui suppose une distribution normale des données. Or, un excès de zéros dans la série statistique a tendance à rendre cette distribution anormale. Pour résoudre ce type de problèmes (excès de zéros, taille de l'échantillon réduit, distribution asymétrique), diverses transformations statistiques ont été réalisées, mais ne seront pas détaillées dans le cadre de ce rapport²⁰⁹. Ce faisant, il a été possible de générer pour chaque s.a. et pour chaque secteur, la marge d'erreur associée à l'estimateur de la dose globale.

4.4.2.5. Bornes des CRW

La dernière étape consiste à établir les bornes statistiques des CRW estimés de chacune des s.a. par secteur agricole. La marge d'erreur calculée représente les bornes entre lesquelles il est largement probable de trouver la valeur réelle du CRW.

²⁰⁸ L'excès de zéro provient lorsque des individus n'utilisent pas la s.a., car la dose individuelle est dans ce cas également à 0 kg/ha. Si la proportion d'individus n'utilisant pas la s.a. est importante dans une série statistique, alors on rencontre un phénomène d'excès de zéro.

²⁰⁹ Pour toutes informations complémentaires, l'équipe du projet reste à disposition du lecteur via l'adresse mail : eqpp@corer.be

Ainsi, pour les 17 secteurs agricoles concernés par l'analyse statistique²¹⁰, il a été possible de déterminer des bornes entre lesquelles il y a au moins 95% de chance²¹¹ de trouver la valeur réelle du CRW. Enfin, les bornes des CRW des secteurs agricoles ne correspondant pas aux 17 cultures sont fixées par défaut à 0% pour les BI et 100% pour les BS.

4.5. Approche par jugement d'experts

L'approche par jugement d'experts consiste en la consultation d'experts possédant des connaissances spécifiques dans un domaine. Cette base de connaissances peut être fournie par un seul expert ou par un panel d'experts sélectionnés pour leur expertise du sujet²¹².

L'approche par jugement d'experts n'a été utilisée que sur **les secteurs agricoles relatifs à des catégories culturelles**²¹³.

4.5.1. Détermination de l'objectif à atteindre

La mission de l'expert consiste en la répartition de l'utilisation, pour son secteur spécifique en Wallonie, de la totalité des s.a. vendues sur le marché belge au cours de l'année 2021. En parallèle, une vérification des superficies relatives au secteur en Wallonie lui est également demandée. Les données collectées lors de cette approche permettent, d'une part, de consolider les valeurs obtenues par les approches par requêtes structurées et statistiques et, d'autre part, de compléter les valeurs n'ayant pu être établies par ces deux approches afin de générer la clé de répartition des utilisations de s.a. par les différents secteurs d'activité en Wallonie.

4.5.2. Sélection du panel d'experts et création d'un comité technique

Les membres du panel d'experts ont été sélectionnés pour leur vue d'ensemble sur les cultures qu'ils encadrent en Wallonie. Une prise de contact avec chaque expert a été établie par l'ASBL Corder afin d'effectuer une présentation du cadre dans lequel le projet s'inscrit et de la contribution attendue de sa part.

Lors de cette étude, des experts issus des centres pilotes, des centres de recherches et d'organismes d'encadrement financés totalement ou partiellement par le SPW et/ou les provinces, ou encore exerçant une fonction d'encadrement dans le cadre de la production industrielle ont été consultés.

Treize **domaines d'expertise**²¹⁴ ont été enquêtés dans l'objectif de recueillir des informations relatives aux superficies et aux CRW pour les cultures que les experts encadrent en Wallonie. Les informations souhaitées n'ont pu être collectées ou exploitées pour 2 d'entre eux :

- La culture des protéagineux ;
- La culture des oléagineux (chanvre non compris).

Ces domaines (et leur(s) expert(s) et experte(s)) sont présentés dans le Tableau 23.

²¹⁰ Les secteurs repris sont les mêmes que ceux repris au sein de la méthode n°2 de la tâche n°2.

²¹¹ Soumis à l'hypothèse selon laquelle les erreurs de type I et II soient nulles.

²¹² Source : <https://project-management-knowledge.com/definitions/e/expert-judgment/>

²¹³ Les utilisations « hors culture » n'ont pas été prises en considération dans le cadre de cette étude.

²¹⁴ Le domaine des terrains agricoles non cultivés n'a pas été pris en considération dans le cadre de cette étude, du fait de la complexité à d'obtenir des informations.

Tableau 23 : Liste reprenant le nom de l'expert consulté, le nom de l'organisme pour lequel l'expert travaille et son (ou ses) secteur(s) d'expertise pour l'année 2021

Nom de l'expert	Organisme	Domaine d'expertise
Dufrane Chloé	Institut Royal Belge pour l'Amélioration de la Betterave asbl (IRBAB)	Betterave
		Chicorée
Wauters André	Institut Royal Belge pour l'Amélioration de la Betterave asbl (IRBAB)	Betterave
		Chicorée
Bataille Charlotte	Centre wallon de Recherches agronomiques (CRA-W)	Céréales à grains
Henriet François	Centre wallon de Recherches agronomiques (CRA-W)	Céréales à grains
Bullen Ellen	Groupement des fraisiéristes wallons (GFW)	Cultures de petits fruits
Zini Jérôme	Groupement des fraisiéristes wallons (GFW)	Cultures de petits fruits
Faux Françoise	Centre d'essais horticoles de Wallonie (CEHW)	Pépinières ligneuses
Malfroy Fanny	Centre d'essais horticoles de Wallonie (CEHW)	Pépinières non ligneuses
Delvigne Alain	Centre Interprofessionnel Maraîcher asbl (CIM)	Légumes et plantes aromatiques
Glesner Valérie	Centre Provincial Liégeois de Productions végétales et maraîchères (CPL Végémar)	Légumes et plantes aromatiques
Flament Nicolas	Centre Interprofessionnel Maraîcher asbl (CIM)	Légumes et plantes aromatiques
Parmentier Renaud	Ardo	Légumes et plantes aromatiques
Foucart Guy	Centre indépendant de promotion fourragère (CIPF)	Maïs
		Miscanthus
Renard Fabien	Centre indépendant de promotion fourragère (CIPF)	Maïs
		Miscanthus
Dumont de Chassart Thomas	Filière wallonne de la pomme de terre (Fiwap)	Pomme de terre
Ver Eecke Pierre	Filière wallonne de la pomme de terre (Fiwap)	Pomme de terre
Meniger Guillaume	Fourrages Mieux	Prairies
Ernould Didier	Union ardennaise des pépiniéristes – Centre pilote sapins de Noël (UAP – CPSN)	Sapin de Noël
Noiset Samuel	Union ardennaise des pépiniéristes – Pépinières forestières (UAP)	Pépinières forestières
Thiry Philippe	Groupement d'Arboriculteurs pratiquant en Wallonie les techniques Intégrées et/ou Biologique asbl (GAWI)	Verger
Dirick Alain	Arboriculteur et encadrant verger cidricole	Verger

4.5.3. *Élaboration des formulaires « Phytoform »*

Les données sur la fixation des CRW par les experts ont été recueillies à l'aide de formulaires disponibles sur une application en ligne appelée « Phytoform ». Dans cette application, les experts fournissent d'une part, les superficies agricoles de leurs domaines et, d'autre part, les coefficients de répartition des s.a..

Des valeurs par défaut sont indiquées pour les superficies. Elles sont calculées à partir du parcellaire agricole (SIGeC) ou sont issues d'autres sources de données (voir point 2.4.). Les experts ont alors la possibilité de les valider ou de les ajuster.

Afin d'estimer les coefficients de répartition des s.a. pour les secteurs relevant de leur expertise, les experts ont deux options :

1. *Via* la quantité de s.a. utilisée dans chaque secteur : une calculatrice permet d'indiquer la proportion de la superficie d'utilisation (PSU) et la dose moyenne à laquelle les agriculteurs utilisent la s.a. générant la quantité de la s.a. utilisée. Elle est calculée en multipliant ces deux dernières variables avant d'être rapportée à la quantité de s.a. vendue sur le marché belge.
2. *Via* l'estimation directe de la répartition de la quantité vendue : la proportion de la s.a. vendue à destination du domaine d'expertise est estimée, puis cette proportion est répartie entre les

différents secteurs du domaine. Par exemple, pour le domaine des céréales à grain, les experts estiment la proportion de s.a. vendue en Belgique pour tous les secteurs des céréales à grain en Wallonie. Ensuite, ils répartissent cette proportion estimée entre les différents secteurs d'activité de leur domaine, ce qui automatiquement calcule le coefficient de répartition de s.a. sur chacun des secteurs.

Par ailleurs, les experts doivent fournir une marge d'incertitude pour les coefficients calculés, représentant la précision de leurs informations, c'est-à-dire l'intervalle dans lequel ils ont une certitude que la donnée fournie est réelle.

Enfin, lorsque l'expert n'a pas d'idée sur la répartition de la s.a. ou ne connaît pas la PSU de celle-ci sur la catégorie culturelle, les valeurs de ces deux paramètres sont fixées par défaut entre zéro et 100%. Il s'agit alors des cas « indéterminés » par les experts.

4.5.4. Traitements des résultats

Lorsque l'expert a terminé d'encoder l'intégralité des données dans le formulaire Phytoform, les données sont extraites vers la « Base de Données Expert » (BDE). Le traitement des données depuis les Phytoforms jusqu'à la BDE permet d'obtenir, pour chaque secteur d'activité agricole et pour chaque s.a., un « coefficient de répartition wallon expert » (CRW estimé), ainsi qu'une borne inférieure et une borne supérieure correspondant à la valeur estimée plus ou moins l'imprécision fournie par l'expert.

4.6. Étape d'ajustement des bornes résultantes des coefficients de répartition wallons

Cette dernière étape du modèle mathématique permet de combiner et ajuster, pour chaque s.a. et pour chaque secteur d'activité au sein des 4 grands groupes d'utilisateurs, les BI et BS issues des trois approches développées aux points précédents pour ne plus obtenir qu'une « borne inférieure résultante » et une « borne supérieure résultante » par CRW. Cette opération est répartie en deux étapes :

- Une première étape consiste à combiner les bornes des différentes approches ;
- Une seconde étape permet d'ajuster les BI et les BS en fonction de la valeur des autres bornes d'une même s.a.

Ces deux étapes sont développées aux points suivants.

4.6.1. Étape de combinaison

L'étape de combinaison permet de *combiner* les bornes entre elles afin d'obtenir la BI et la BS résultantes. L'écart entre les bornes correspond alors à la « marge du CRW ». Cette opération est illustrée à la Figure 120.

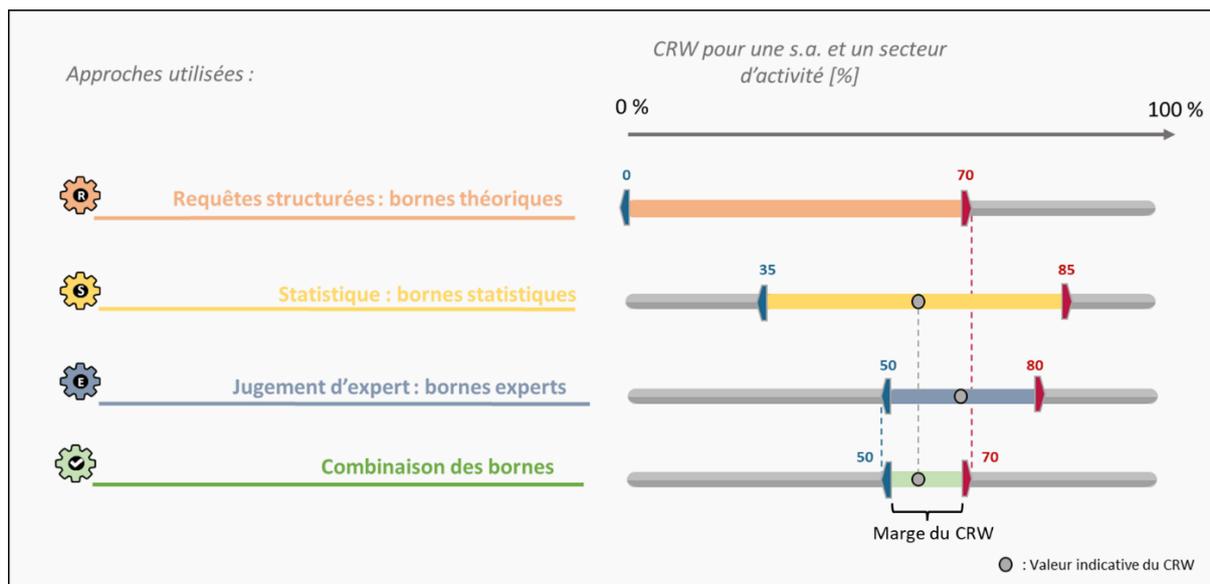


Figure 120 : Étape de combinaison des bornes issues des trois approches du modèle mathématique

Les bornes théoriques, les bornes statistiques ainsi que les bornes “experts” sont compilées dans une dernière base de données appelée la « *Base Clé* ».

Afin d’obtenir la borne inférieure résultante, il faut sélectionner la BI la plus élevée parmi les BI établies par les trois approches. À l’inverse, la borne supérieure résultante s’obtient en sélectionnant la BS la plus faible parmi celles qui ont été établies par les trois approches.

Finalement, une « *valeur indicative du CRW* » (ou « *CRW indicatif* ») peut être calculée par :

- L’approche statistique qui détermine un estimateur du CRW et des bornes statistiques entre lesquelles, il y a plus de 95% de chance de retrouver la valeur réelle du CRW. De ce fait, la probabilité de retrouver la valeur réelle est moins grande aux extrémités des bornes qu’au niveau de l’estimateur ;
- L’approche par jugement d’experts qui détermine un CRW estimé et qui fonctionne selon le même principe, en désignant une valeur centrale entre les bornes “experts”.

Il faut noter que l’approche par requêtes structurées ne permet pas de calculer une valeur estimée, car la probabilité de retrouver la valeur réelle entre deux bornes théoriques n’est pas plus importante au point central qu’aux extrémités des bornes théoriques, du moins si la borne théorique inférieure n’est pas équivalente à la borne théorique supérieure.

Il faut noter également que dans le cas où le CRW issu de l’approche statistique (estimateur du CRW) et le CRW issu de l’approche par jugement d’expert (CRW estimé) sont tous les deux compris entre les bornes résultantes, c’est le CRW généré par l’approche statistique qui est conservé.

4.6.2. Étape d’ajustement

L’étape d’ajustement consiste à ajuster les BI et les BS résultantes en fonction de la valeur des bornes établies pour les autres secteurs d’activité utilisant la même s.a. Cette étape part du principe que la somme des coefficients de répartition belges (CRB) d’une même s.a. équivaut à 100%, cela signifie que la totalité des s.a. a été répartie dans les secteurs d’activité en Belgique. Étant donné que les CRB sont caractérisés par des bornes, il y a lieu d’utiliser les BI résultantes des différents secteurs d’activité pour une même s.a. afin de définir la BS d’un secteur et vice versa.

L'étape d'ajustement se déroule en quatre opérations :

1. Conversion des bornes résultantes des CRW au **niveau belge** pour obtenir les bornes résultantes des CRB. Si la conversion n'est pas possible pour les raisons évoquées au point 4.3.2.5. alors la BS du CRB est fixée à 100% et la BI est fixée à 0% ;
2. Ajustement des bornes (BI et BS) de chaque secteur d'activité en fonction de la valeur des bornes des autres secteurs concernés par la même s.a. Des « bornes ajustées » des CRB sont alors obtenues ;
3. Reconversion des « bornes ajustées » des CRB pour obtenir les bornes ajustées des CRW, en appliquant les « *taux de conversion* » (voir point 1.4.3.2.) ;
4. Conservation des BI ajustées uniquement si celles-ci sont supérieures à la BI résultante initiale et inversement pour les BS afin d'obtenir les « bornes résultantes ajustées » des CRW.

5. Résultats

Cette section a pour but de présenter certains résultats relatifs à l'estimation des **quantités de s.a. utilisées** à l'échelle de la **Wallonie** par type de **secteurs**, par type de grands groupes de s.a., et pour le secteur agricole, pour les **différentes catégories culturelles**, avec une analyse de la totalité des s.a. vendues sur le marché belge pour l'année 2021.

Le canevas méthodologique général repose sur la détermination de coefficients de répartition wallons (CRW) représentant la répartition des quantités de s.a. vendues sur le marché belge entre les différents secteurs d'activité wallons détaillés au point 4. de la tâche n°3.

L'ensemble des résultats peut être fourni par l'asbl CORDER sur demande spécifique.

5.1. Introduction

Pour rappel, dans le cadre de cette étude, 105 secteurs d'activités ont été identifiés. Ils se répartissent dans les **4 grands groupes d'utilisateurs** comme suit :

1. Les **utilisateurs non professionnels**, qui correspondent à 1 secteur d'activité ;
2. Les **gestionnaires des infrastructures ferroviaires**, qui correspondent à 1 secteur d'activité ;
3. Les **autres utilisateurs professionnels non agricoles**, qui correspondent à 1 secteur d'activité ;
4. Les **utilisateurs professionnels agricoles**, qui se répartissent en 102 secteurs d'activité.

Dans le cadre de ce rapport, seuls les résultats générés à l'issue de l'étape d'ajustement sont présentés. Ceux-ci forment une base de données nommée « *Base clé* ». La « *Clé de répartition CORDER* » correspond à la déclinaison de cette Base clé en un tableau à double entrée (sous la forme d'une matrice).

5.2. Résultats obtenus pour la Clé de répartition

5.2.1. La base clé

La Base Clé correspond à une table composée de 8 colonnes reprenant les informations suivantes :

- Le nom de la s.a. suivant la nomenclature du SPF ;
- La nature de la s.a. abrégée tel que repris dans les actes d'autorisation disponibles sur Phytoweb (HE pour herbicide, FU pour fongicide...);
- La quantité de la s.a. vendue sur le marché belge (en kg) par grand groupe²¹⁵ ;
- Le domaine d'expertise ;
- Le secteur d'activité ;
- Les BI et BS des CRW ;
- L'approche utilisée pour définir les bornes ;
- Le CRW indicatif lorsqu'il a pu être déterminé.

Le Tableau 24 reprend un extrait de la « Base Clé » dans laquelle le dicamba et la métribuzine ont été sélectionnés.

²¹⁵ Cela signifie que si une s.a. a deux fonctions différentes (deux natures), concrètement, deux s.a. différentes seront prises en considération, avec les quantités vendues qui sont propres à leurs fonctions.

Tableau 24 : Extrait de la « Base Clé » pour la métribuzine et le dicamba en 2021

Substance active	Nature de la s.a.	Quantité vendue de s.a. par nature (kg)	Domaine d'expertise	Secteur d'activité	BI & BS des CRW (%)	Approche utilisée pour déterminer les bornes	CRW indicatif (%)
METRIBUZINE	HE	22.594	Légumes et plantes aromatiques	Asperge	<0,2%	T	-
METRIBUZINE	HE	22.594	Légumes et plantes aromatiques	Carotte	1 – 1,5%	[E ; T]	1,2%
METRIBUZINE	HE	22.594	Pomme de terre	Pomme de terre de conservation	33,9 – 41%	[S ; E]	36%
METRIBUZINE	HE	22.594	Pomme de terre	Pomme de terre hâtive	<0,4%	T	-
METRIBUZINE	HE	22.594	Pomme de terre	Plant de pomme de terre	<2,37%	T	-
DICAMBA	HE	9.081	Secteur professionnel d'activité non agricole	Gestionnaires des infrastructures ferroviaires	0%	T	0%
DICAMBA	HE	9.081	Secteur professionnel d'activité non agricole	Autres utilisateurs professionnels non agricoles	<1,3%	T	-
DICAMBA	HE	9.081	Maïs	Maïs grain	<42,9%	S	-
DICAMBA	HE	9.081	Maïs	Maïs ensilage	<4%	E	2%
DICAMBA	HE	9.081	Prairie	Prairie permanente	<10,4%	T	-
DICAMBA	HE	9.081	Prairie	Prairie temporaire	0%	E	0%
DICAMBA	HE	9.081	Terrain agricole non cultivé	Terre arable en jachère ou non cultivée	<10,4%	T	-

L'extrait de la Base Clé (Tableau 24) permet de voir que différents codes couleur ont été utilisés. Chacun a une signification précise.

Concernant les grands groupes d'utilisateurs dans lesquels on retrouve les secteurs d'activités (cinquième colonne), un code couleur a été défini :

- **Bleu** : secteur correspondant au grand groupe des utilisateurs non professionnels ;
- **Orange** : secteur correspondant au grand groupe des gestionnaires des infrastructures ferroviaires ;
- **Jaune** : secteur correspondant au grand groupe des autres utilisateurs professionnels non agricoles,
- **Vert** : secteur correspondant au grand groupe des utilisateurs professionnels agricoles.

Concernant les bornes des CRW (sixième colonne), six codes couleur ont été utilisés afin d'établir la **précision** des résultats :

- **Bleu** : résultats avec une **très bonne précision** (l'amplitude de la marge du CRW est inférieure à 5%²¹⁶) ;
- **Vert** : résultats avec une **bonne précision** (l'amplitude de la marge du CRW est comprise entre 5 et 10%) ;
- **Jaune** : résultats avec une **précision satisfaisante** (l'amplitude de la marge du CRW est comprise entre 10 et 20%) ;
- **Orange** : résultats avec une **précision peu satisfaisante** (l'amplitude de la marge est comprise entre 20 et 50%) ;
- **Blanc** : les résultats ne sont pas concluants, car l'amplitude de la marge du CRW est supérieure à 50% ;
- **Rouge** : les valeurs surlignées en rouge correspondent à des **situations conflictuelles** dans lesquelles les BS sont inférieures aux BI²¹⁷. Ces discordances apparaissent dans des situations où au moins deux des trois approches s'opposent entre elles. Ainsi, il s'agit de situations dans lesquelles une BS établie par au moins une des trois approches est inférieure à une BI établie par les autres approches.

La septième colonne de la Base Clé indique l'approche utilisée pour déterminer la BI et la BS, sous forme d'acronyme.

- « T » pour l'approche par requêtes structurées ;
- « S » pour l'approche statistique ;
- « E » pour l'approche par jugements d'experts ;
- « A » pour l'étape d'ajustement.

Enfin, concernant les bornes, il faut remarquer que :

- Lorsque la s.a. n'est pas utilisée par le secteur concerné (information obtenue par l'expert dans l'approche par jugement d'expert). Dans ce cas, la BI, de même que la BS, sont égales à 0%.
- Lorsque la BI est fixée à 0%, cela signifie qu'aucune approche n'a pu déterminer cette borne. Elle est alors considérée comme « indéterminée ».
- Lorsqu'une BS est fixée à 100%, cela signifie qu'aucune approche n'a permis de déterminer cette borne. Elle est alors également considérée comme « indéterminée » (IND).

Par ailleurs, toutes les s.a. **autorisées** sur un secteur d'activité ne sont pas forcément **utilisées** sur ce dernier. L'approche par jugement d'expert permet d'identifier ces cas de figure, où la BS du CRW est fixée à zéro. Les experts (et l'étape d'ajustement) ont ainsi attribué une valeur nulle à près de **29%** des CRW de la Base Clé en 2021. Néanmoins, il est probable que ce pourcentage soit en réalité plus important en considérant les secteurs pour lesquels les experts n'ont pas pu intervenir ;

À partir de la « Base Clé », il est possible de visualiser les résultats sous la forme de graphiques reprenant les marges des CRW (et le cas échéant, la valeur indicative des CRW) de chaque s.a. répartie entre les

²¹⁶ Pour rappel, l'écart entre les BS et BI correspond à la « marge d'erreur des CRW », et l'amplitude de cette marge indique la précision avec laquelle le CRW a été défini.

²¹⁷ Ces situations conflictuelles ne sont observées que pour 1,5% des CRW de la clé de répartition.

différents secteurs d'activité wallons susceptibles d'intervenir dans la répartition de la quantité vendue de la s.a. au niveau national en 2021.

À titre d'exemple, les graphiques illustrés dans la Figure 121 et la Figure 122 présentent la répartition du flufénacet et du prothioconazole, respectivement. Seuls les secteurs pour lesquels les s.a. sont autorisées sont repris dans les figures présentées.

La Figure 121 présente la répartition des **62.674** kg de flufénacet vendus en 2021 sur le marché belge entre les 11 secteurs d'activité sur lesquels il est autorisé. Cet herbicide est autorisé sur les secteurs appartenant aux utilisateurs professionnels agricoles (céréales, maïs, miscanthus et pommes de terre). L'amplitude de la marge du CRW, c'est-à-dire l'écart entre les bornes résultantes, reflète la précision des résultats. Dans certains cas, il a été possible de fixer un CRW, dont la valeur se trouve entre ces bornes. Ainsi sur la Figure 121 sont représentés :

- En **bleu**, les résultats ont une **très bonne précision** : l'amplitude de la marge du CRW est inférieure à 5%. Ceci concerne 9 secteurs, pour lesquels les CRW ont de fortes chances de se trouver dans cet intervalle restreint. Parmi ces secteurs agricoles, des CRW ont pu être estimés pour 6 d'entre eux ;
- En **vert**, les résultats ont une **bonne précision** : l'amplitude de la marge du CRW est comprise entre 5 et 10%. Le secteur du froment d'hiver est concerné ici ;
- En **rouge** sont représentés les **cas conflictuels** : les bornes minimales évaluées par une approche sont supérieures aux bornes maximales évaluées par une autre approche. La BI calculée lors de l'étape de combinaison (point 4.6.1.) est alors inférieure à la BS. C'est le cas du maïs ensilage, pour lequel le CRW est donc indéterminé.

Il n'est pas rare que, pour un même CRW, la BI soit définie par une approche et la BS soit définie par une autre approche. C'est par exemple le cas pour la répartition du flufénacet en pommes de terre de conservation, dont la BI a été fixée à 8% par l'approche statistique et la BS à 13% par les experts.

En outre, la multitude des secteurs pris en considération dans le cadre de cette étude couplée au manque de données disponibles pour certains d'entre eux rend parfois la détermination d'un CRW particulièrement complexe. C'est le cas pour le grand groupe des **utilisateurs professionnels non agricoles**. Pour certaines s.a., telles que le prothioconazole, il est toutefois possible d'approcher une valeur du CRW pour ce type d'utilisateurs. Dans cet exemple (voir Figure 122), sur les 43.703 kg vendus de prothioconazole, moins de 8% de cette quantité ont pu être attribuées au secteur des professionnels non agricoles (l'approche utilisée ici a été l'approche par requêtes structurées).

Enfin, les deux figures mettent en lumière des cas conflictuels. Pour le flufénacet, par exemple, l'approche statistique estime une répartition entre 7 et 11% des quantités vendues sont utilisées pour le maïs ensilage en Wallonie, tandis que l'approche par requête structurée indique que la répartition ne peut dépasser les 6%, en se basant sur les produits vendus et autorisés pour ce secteur. L'approche par jugement d'expert n'est, quant à elle, pas en conflit avec ces deux dernières approches, car l'expert

estime une utilisation inférieure à 10%. Ces situations conflictuelles peuvent s'expliquer pour différentes raisons :

- Un effet de déstockage des produits utilisés, ayant pour conséquence que les quantités utilisées par les agriculteurs ou autres utilisateurs peuvent être supérieures aux produits qu'ils ont achetés en 2021.
- Un taux de conversion inadéquat en raison de l'hétérogénéité de l'utilisation de la s.a. entre la Région wallonne et les autres régions du pays. Dans ce cas, une conversion au prorata des superficies pour les secteurs agricoles n'est plus appropriée.
- Un décalage entre la saison culturale et l'année civile. Cependant, dans cet exemple, la saison culturale du maïs correspond à l'année civile, éliminant ainsi cette erreur potentielle pour ce secteur.
- Une erreur statistique liée à un échantillon qui n'est pas parfaitement représentatif de l'utilisation réelle. Il est également essentiel de rappeler que les intervalles de confiance ont été établis pour une probabilité de 95%, laissant une petite probabilité que la valeur réelle se situe en dehors de l'intervalle de confiance.

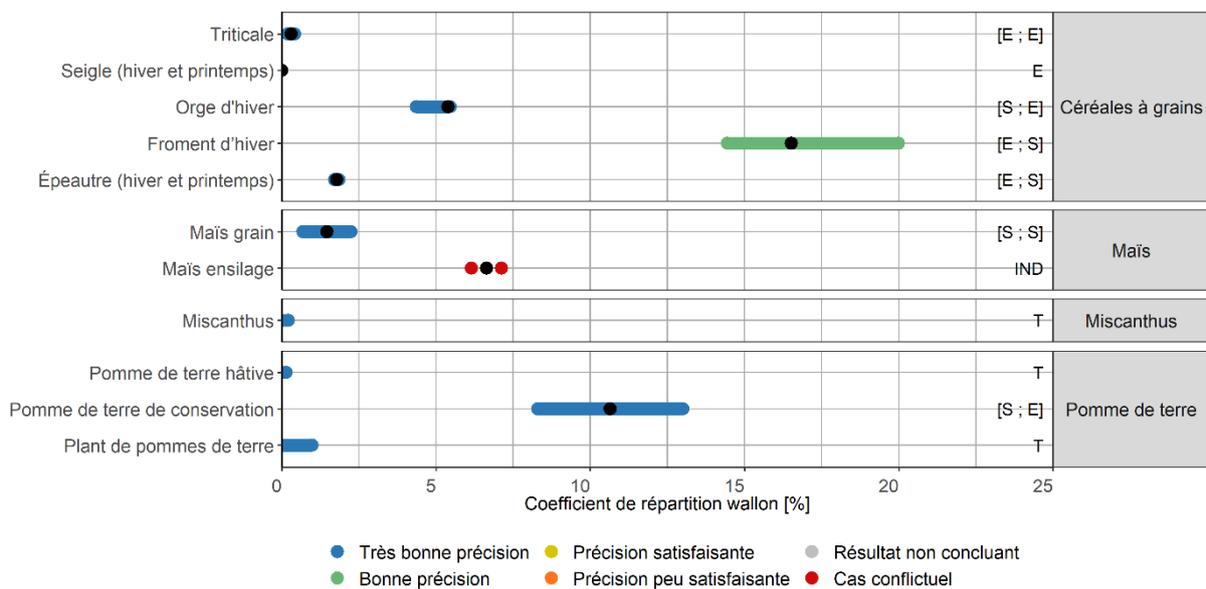


Figure 121 : Bornes résultantes des CRW et CRW indicatifs pour le flufénacet pour l'année 2021 (T= approche par requêtes structurées, S = approche statistique, E = approche par jugement d'expert). * Le cas IND représente une indétermination, suite à un cas conflictuel (BI > BS)

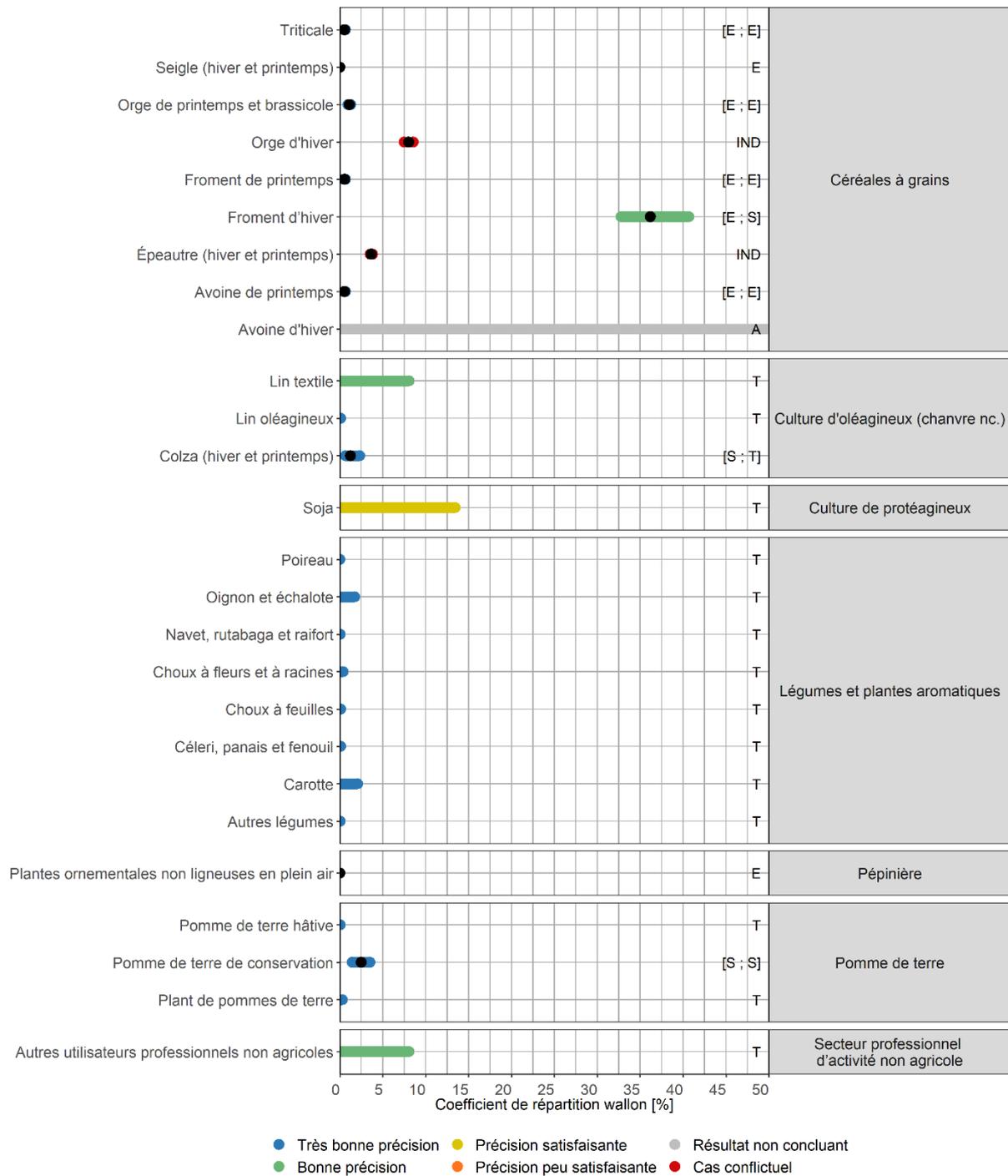


Figure 122 : Bornes résultantes des CRW et CRW indicatifs pour le prothioconazole pour l'année 2021 (T= approche par requêtes structurées, S = approche statistique, E = approche par jugement d'expert)

5.2.2. Précision de la base Clé

La précision des résultats peut être révélée par l'écart entre la BS et la BI. L'amplitude de la marge du CRW définit une fourchette de valeurs dans laquelle il est fort probable de trouver le CRW. L'amplitude de cette marge indique la précision des résultats. Ainsi :

- **66,1%** des résultats ont une « *très bonne précision* » (amplitude de la marge du CRW inférieure à 5%) ;
- **5,5%** des résultats ont une « *bonne précision* » (amplitude de la marge du CRW comprise entre 5 et 10%) ;
- **3,5%** des résultats ont une « *précision satisfaisante* » (amplitude de la marge du CRW comprise entre 10 et 20%) ²¹⁸;
- **4,8%** des résultats ont une « *précision peu satisfaisante* » (amplitude de la marge est comprise entre 20 et 50%) ;
- **18,6%** des résultats ne sont pas concluants. En effet, l'amplitude de la marge du CRW est supérieure à 50%. Il s'agit principalement de résultats relatifs au secteur des autres utilisateurs professionnels non agricoles, et à certains secteurs agricoles relevant de l'horticulture (légumes, vignes, pépinières et fruitiers) et, dans une moindre mesure, aux oléagineux et aux protéagineux ;
- **1,5%** des résultats correspondent à des cas « conflictuels », c'est-à-dire des situations dans lesquelles une BS établie par jugement d'experts ne dépasse pas la BI établie par les deux autres approches ou inversement.

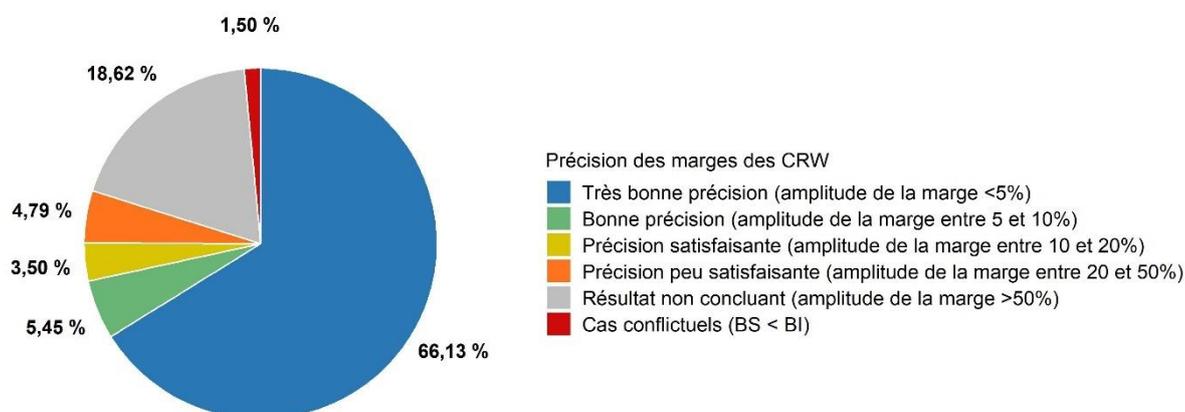


Figure 123 : Précision des marges des CRW de la Base clé en 2021

²¹⁸ Dans ces situations, en considérant la valeur centrale comme étant le CRW, l'erreur ne dépasse pas les 10% de part et d'autre du CRW

5.2.3. *La clé de répartition CORDER*

La « *Base Clé* » correspond à la « *base de données brutes* » à partir de laquelle il est possible de visualiser les résultats sous différentes déclinaisons. La matrice résultante de cette opération correspond à la « **Clé de répartition CORDER** ».

Elle est représentée sous la forme d'un **tableau à double entrée** avec :

- Une première entrée correspondant aux différentes s.a. vendues sur le marché belge durant une année sélectionnée ;
- Une seconde entrée correspondant aux différents secteurs d'activité.

Étant donnée la taille de cette matrice, il est difficile de la visualiser dans son intégralité. Néanmoins, il est possible de sélectionner certaines s.a. à partir de la « *Base Clé* » pour en visualiser les résultats sous la forme d'une clé de répartition.

Le Tableau 25 correspond à un extrait de la clé de répartition reprenant trois s.a. : la métribuzine, le métobromuron et le pethoxamid.

Dans cet extrait de la clé de répartition, les cases sont :

- **En gris** lorsque la s.a. n'est pas autorisée sur le secteur d'activité ;
- **En vert** lorsque la s.a. est autorisée.

Si la s.a. est autorisée sur un secteur, mais n'est pas utilisée (selon un jugement d'expert), le CRW est fixé à 0% sans incertitude.

Parmi les secteurs d'activité agricoles, seuls ceux dont l'utilisation d'au moins une des trois s.a. est autorisée sont représentés²¹⁹.

²¹⁹ Les secteurs d'activité pour lesquels ces s.a. ne sont pas autorisées ne sont pas représentés, ce qui diminue considérablement la taille de la matrice.

Tableau 25 : Extrait de la clé de répartition pour l'année 2021 et pour trois substances actives : la métribuzine, le métobromuron et le pethoxamid

		METTRIBUZINE	METOBROMURON	PETHOXAMID
Quantité vendue (kg)		22.594	102.423	20.322
Utilisateurs non professionnels				
Gestionnaires des infrastructures ferroviaires				
Autres utilisateurs professionnels non agricoles			< 1,84%	[0 - 100%]
Utilisateurs professionnels agricoles	Asperge	[0 - 0,15%]	0%	
	Carotte	1,22% [1 - 1,45%]		
	Colza			< 45,9%
	Haricot		< 1,84%	
	Maïs ensilage			31,0% [20,8 - 31,1%]
	Maïs grain			2,82% [2,18 - 3,46%]
	Plants de pommes de terre	[0 - 2,37%]	< 1,99%	
	Plantes ornementales ligneuses de pleine terre			0%
	Plantes ornementales ligneuses sur substrat			0%
	Plantes ornementales non ligneuses en plein air		0%	
	Plants forestiers			0%
	Plants fruitiers (pour verger professionnel)			0%
	Pomme de terre de conservation	36% [33,96 - 41%]	14,5% [14 - 15,1%]	
	Pomme de terre hâtive	[0 - 0,35%]	< 0,3%	
	Soja		< 0,02%	< 0,07%

5.2.4. Conclusion

En conclusion, la clé de répartition se révèle être une méthode efficace pour distribuer les quantités de s.a. vendues sur le marché belge entre les différents secteurs d'activité. En combinant les trois approches utilisant des données distinctes, cette clé permet d'obtenir, pour la majorité des secteurs, une précision allant de bonne à très bonne (72% des répartitions de la base clé présentent une marge entre 0 et 10%) dans la répartition des s.a..

Cependant, des incertitudes subsistent, notamment pour les s.a. utilisées par les entrepreneurs de parcs et jardins. Pour ce secteur, il demeure impossible d'obtenir une idée précise de la répartition de l'utilisation entre la Région wallonne et les autres régions du pays. Par ailleurs, des cas conflictuels persistent, avec 1,5% des répartitions de la base clé présentant des conflits entre les différentes approches. Ces conflits s'expliquent notamment par les effets de stockage-déstockage, considérés comme nuls selon la méthodologie mise en place, bien que réels. Ces effets sont accentués lorsqu'une substance active est retirée du marché l'année en cours ou l'année suivante, introduisant des stratégies commerciales et des stockages des utilisateurs qui compliquent l'analyse. Les approches de calculs du CRW sont également basées sur l'hypothèse que les utilisations sur la saison culturale sont comparables aux ventes des années civiles. Or, lors de retrait de molécules du marché et lors d'effet de stockage, cette

hypothèse n'est pas toujours respectée. La méthodologie se base également sur l'hypothèse que les produits destinés aux particuliers ne sont pas utilisés par les professionnels. Toutefois, il s'avère que certains professionnels optent pour ces produits. C'est le cas notamment pour de petites structures et entreprises, les produits à usages non-professionnels étant conditionnés en plus petites quantités, plus adaptées à leurs activités.

Les hypothèses permettent le bon fonctionnement de la méthodologie. Dans certains cas, les hypothèses simplifient la réalité entraînant ainsi une décorrélation entre les s.a. vendues au cours d'une année civile et leur utilisation au cours de la même année.

Agriculture biologique	Système de gestion et production agricole sans intrants synthétiques (Règlement (CE) n° 834/2007).
Base de données phyto (BDP)	Base de données résultant de la fusion entre la « table de correspondance sectorielle » et les données de ventes nationales des PPP. Elle reprend l'ensemble des secteurs d'activité organisés selon un organigramme en cinq niveaux, les superficies agricoles sectorielles et les informations relatives aux PPP autorisés sur les différents secteurs. Elle fournit également les quantités de PPP vendues sur le marché belge et les quantités de s.a. vendues par le biais de ces PPP.
Base de données sectorielle	Base de données hiérarchique dans laquelle sont organisés les secteurs d'activité suivant l'organigramme en cinq niveaux ainsi que la superficie agricole sectorielle de chaque secteur d'activité.
Borne supérieure	Valeur au-delà de laquelle il est très peu probable de retrouver le CRW.
Borne inférieure	Valeur en deçà de laquelle il est très peu probable de retrouver le CRW.
Bornes experts	Intervalle dans lequel l'expert estime qu'il y a de fortes chances de trouver la valeur donnée. Il est délimité par la valeur estimée par l'expert plus ou moins le coefficient d'incertitude que l'expert fournit. Contrairement à l'intervalle de confiance, il est subjectif et lié à l'appréciation de l'expert.
Catégorie culturelle	Secteur d'activité agricole délimité par une superficie agricole, faisant partie du groupe des « utilisations en culture ».
Coefficient d'incertitude	Marge d'erreur sur le coefficient de répartition (ou sur la PSU) attribuée par l'expert. Cette incertitude est donc subjective et fonction de l'appréciation de l'expert.
Coefficient de pondération	Facteur multiplicatif utilisé dans la méthode n° 1 de la tâche 2 pour effectuer l'exercice d'extrapolation des quantités de s.a. utilisées dans l'échantillon.
Coefficient de Répartition Wallon (CRW)	Part des quantités vendues sur le marché belge d'une s.a. donnée utilisée par un secteur d'activité wallon (en %).
Coefficient de Répartition Wallon estimé	CRW estimé par l'expert.
Domaine d'expertise	Établi au niveau 3 de l'organigramme, un domaine regroupe les catégories culturelles supervisées par un panel d'experts appartenant à une même structure (les centres pilotes) et facilitant l'approche par jugements d'experts, et selon les cas, les utilisations hors cultures.
Dose globale de s.a.	Grandeur établie à l'échelle de la population pour un secteur agricole donné et pouvant se rapporter à une s.a. spécifique ou à un groupe

	de s.a. Celle-ci correspond à la quantité de s.a. utilisée sur le secteur agricole rapportée à la superficie agricole sectorielle wallonne.
Dose individuelle de s.a.	Variable établie à l'échelle de l'exploitation pour un secteur agricole donné pouvant se rapporter à une s.a. spécifique ou à un groupe de s.a. Celle-ci est exprimée en kg de s.a. par hectare et correspond à la quantité de s.a. utilisée par un individu sur le secteur agricole rapportée à la superficie agricole sectorielle de l'exploitation.
Échantillon	Ensemble d'individus issus d'une population.
Effectif	Nombre réel d'individus.
Estimateur	Grandeur estimée permettant d'évaluer un paramètre inconnu relatif à une loi de probabilité. Il sert à estimer certaines caractéristiques d'une population à partir de données obtenues sur un échantillon lors d'une enquête.
Estimateur du CRW	CRW fixé par l'approche statistique.
EUROSTAT	Office de statistiques de l'Union européenne.
Extrapolation	L'extrapolation est un calcul qui consiste à estimer une grandeur caractérisant la population à partir d'un échantillon.
Grand groupe d'utilisateurs	Classification des utilisateurs de PPP établie en fonction de leur secteur d'activité. Il existe quatre grands groupes d'utilisateurs dans la clé de répartition.
Indicateur environnemental	Grandeur quantitative ou qualitative pouvant être mesurée ou estimée et correspondant à une représentation simplifiée d'une réalité complexe. Il permet d'évaluer l'état de l'environnement. Lorsque cette grandeur est estimée à partir d'un échantillon représentatif, l'indicateur est appelé « estimateur ».
Individu	Unité statistique représentant un élément de base constitutif de la population. Dans le cadre de cette étude, l'individu correspond à une exploitation exerçant une activité dans un secteur précis. En conséquence, une exploitation correspond à plusieurs individus, sauf si l'exploitation ne réalise qu'une seule culture.
Intervalle de confiance	En statistique, il encadre une grandeur réelle que l'on cherche à estimer à l'aide de mesures prises par un sondage. En particulier, cette notion permet de définir la marge d'erreur.
Marge d'erreur	Estimation de l'étendue que les résultats d'une enquête peuvent avoir si on la réitère. Plus elle est importante, moins les résultats obtenus sont fiables et plus la probabilité qu'ils soient écartés de la réalité est élevée. On parle de « marge d'erreur » pour les résultats relatifs à l'approche statistique (marge d'erreur de l'estimateur du CRW) et les résultats relatifs à l'approche par jugement d'expert (marge d'erreur du CRW estimé).
Marge du CRW	Intervalle délimité par une borne supérieure et une borne inférieure au sein duquel il y a de grandes chances de trouver la valeur réelle du CRW.

Matrice d'utilisation	Matrice d'utilisateurs propre à un secteur agricole. Elle se présente comme une table à double entrée dans laquelle chaque ligne correspond à une observation (référéncée par un numéro de comptabilité de l'exploitation) et dans laquelle les colonnes reprennent toutes les s.a. autorisées sur le secteur agricole. La valeur tabulaire correspond alors à la dose individuelle de la s.a. sur le secteur agricole.
Matrice QSVP	Matrice utilisée dans la première composante de l'approche par requête structurée. Il existe une matrice QSVP par s.a. Celle-ci correspond à une table à double entrée, dans laquelle les colonnes correspondent aux secteurs d'activité et les lignes aux PPP composés de cette s.a. Les valeurs tabulaires reprennent les quantités de s.a. vendues par PPP si du moins le PPP est autorisé sur le secteur d'activité (si le PPP n'est pas autorisé sur le secteur d'activité, une valeur nulle est mentionnée).
Nature d'une s.a.	Fonction attribuée à une s.a. : fongicide, herbicide... Certaines s.a. peuvent avoir plusieurs fonctions, selon le PPP considéré. La nature de la s.a. au sein d'un PPP est mentionnée sur le site de Phytoweb.
Outlier	En statistique, valeur ou observation « distante » des autres observations effectuées sur le même phénomène (contrastant grandement avec les valeurs « normalement » mesurées). On parle aussi de valeur « aberrante ». Une valeur aberrante peut être due à la variabilité inhérente au phénomène observé ou bien indiquer une erreur d'encodage.
Parcelle	Terrain d'un seul tenant d'une même culture. Une parcelle se caractérise par une superficie.
Phytoform	Formulaire soumis aux experts d'un secteur agricole dans le but de collecter des données liées à l'utilisation des s.a. et aux superficies agricoles pour ce secteur.
Poids de redressement	Statistique calculée sur les échantillons sectoriels afin de permettre la post-stratification de ceux-ci par rapport à la variable agrorégionale. Lors du calcul d'une moyenne, chaque individu est affecté d'un poids afin de redresser l'échantillon vers les proportions réelles de la population par rapport à cette variable.
Population	Ensemble d'individus. La population peut être appréhendée à l'échelle de la Belgique, de la Wallonie ou encore au niveau d'une ou plusieurs région(s) agricole(s).
Proportion d'utilisateurs	Grandeur propre à un secteur agricole et une s.a. (ou un groupe de s.a.) et correspondant au rapport entre le nombre d'exploitations utilisant une s.a. (ou une des s.a. appartenant au groupe de s.a.) sur une culture par rapport au nombre total d'exploitations réalisant cette culture.
Proportion surfacique d'utilisation (PSU)	Variable fournie par les experts lors de « réponse indirecte » pour la détermination du CRW. Il s'agit de la proportion de la superficie d'un secteur d'activité traitée par une s.a.

Région agricole regroupée	Regroupement géographique des régions agricoles. Quatre régions agricoles regroupées ont été définies sur base des similitudes des caractéristiques pédoclimatiques et des orientations technico-économiques des exploitations présentes dans chacune des régions agricoles.
Secteur d'activité	Regroupement d'acteurs (ici, des utilisateurs de PPP) exerçant une activité similaire. Dans le cadre de cette étude, 114 secteurs d'activité ont été définis : le secteur d'activité des utilisateurs non professionnels, le secteur d'activité des gestionnaires des infrastructures ferroviaires, le secteur d'activité des autres utilisateurs professionnels non agricoles, et 111 secteurs d'activité agricoles.
Secteur d'activité agricole	Également appelé « secteur agricole », correspond à un secteur d'activité appartenant au grand groupe des utilisateurs professionnels agricoles. Dans le cadre de cette étude, 111 secteurs d'activité agricole ont été définis.
Seed@Bel	Association sans but lucratif regroupant des semenciers belges et assurant l'intérêt du secteur. Elle représente les sélectionneurs de cultivars ainsi que les mandataires et les négociants-préparateurs.
Série statistique	Série de données correspondant aux doses individuelles [kg/ha] de chaque exploitation échantillonnée pour une s.a. spécifique.
Strate	Regroupement des individus contenus dans les échantillons sectoriels en fonction de la variable de stratification dont les modalités correspondent aux supra-régions.
Superficie agricole sectorielle	Superficie agricole d'une catégorie culturale. Elle comptabilise la superficie totale d'un secteur agricole évaluée au niveau de la Belgique, de la Wallonie (superficie agricole sectorielle wallonne), d'une région agricole regroupée ou encore au niveau de l'exploitation (superficie agricole sectorielle de l'exploitation).
Supra-région	Regroupement de régions agricoles regroupées selon les modalités de la post-stratification. Cet ensemble peut varier en fonction des caractéristiques de chaque échantillon sectoriel.
Table des correspondances sectorielles (TCS)	Base de données résultant de la fusion entre la table Phytoweb et la base de données sectorielle.
Taux de conversion	Facteur mathématique utilisé à la tâche n°3 permettant de convertir des bornes établies à l'échelle de la Belgique en bornes établies à l'échelle de la Wallonie.
Utilisateur d'une s.a.	Individu de l'échantillon ou de la population ayant utilisé une s.a. sur un secteur donné.
Valeur indicative du CRW	Correspond au CRW indicatif. Il s'agit de la valeur du CRW pour un secteur d'activité donné et une s.a. donnée. Elle est issue soit de la valeur de l'estimateur du CRW (approche statistique) (pour autant que cette valeur soit située entre les BI et les BS résultantes de la Base clé), soit de la valeur estimée du CRW (approche par jugement

d'expert) (pour autant que cette valeur soit située entre les BI et les BS résultantes de la Base clé).

Variable aléatoire

Caractéristique d'un individu pouvant être quantitative ou qualitative.

Références

- Busson M, Chetty J, Robin M, Aubertot J, 2016. Biocontrôle : Définition. Dictionnaire d'Agroécologie. En ligne. <https://dicoagroecologie.fr/encyclopedie/biocontrole/>
- Carrola S, Lievens E, Janssens L, Bragard C, 2014. Estimation quantitative des utilisations de produits phytopharmaceutiques par les différents secteurs d'activité en Wallonie. Rapport final. Etude réalisée pour le compte du SPW – DGO3 – ARNE. En ligne. <https://corder.be/sites/default/files/2021-08/corder-crp-estimation-utilisations-ppp-2012-2014.pdf>
- Charbonnier E, Pringard N, 2021. Index acta biocontrôle 2021 (5^{ème} édition). Association de coordination technique agricoles : Paris, France.
- 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. Rapport final. Etude réalisée pour le compte du SPW – DGO3 – ARNE. En ligne. <https://corder.be/sites/default/files/2021-08/corder-crp-actualisation-indicateurs-2015.pdf>
- CORDER, 2017. Estimation quantitative des utilisations de produits phytopharmaceutiques par les différents secteurs d'activité. Rapport final. Etude réalisée pour le compte du SPW – DGO3 – DEMNA & DEE. En ligne. <https://corder.be/sites/default/files/2021-08/corder-crp-estimation-utilisations-ppp-2017.pdf>
- Departement Landbouw & Viserij, 2021. Landbouwrapport – 2020. Etude réalisée pour le compte du gouvernement flamand. En ligne. <https://publicaties.vlaanderen.be/view-file/41555>
- Deravel J, Krier F, Jacques P, 2014. Les biopesticides, compléments et alternatives aux produits phytosanitaires chimiques (synthèse bibliographique). Biotechnol. Agron. Soc. Environ, 18 (2), 220-232. En ligne. <https://popups.uliege.be/1780-4507/index.php?id=11072>
- Farag, H. A., Faleiro, J. R., 2017. Semiochemicals and Their Potential Use in Pest Management. V. D. Shields, Biological Control of Pest and Vector Insects. IntechOpen : London, UK. En ligne. <https://doi.org/10.5772/66463>
- Franz J, Mao M, Sikorski J, 1997. Glyphosate, a Unique Global Herbicide. ACS Monograph 189. Weed Technology, Cambridge University Press, 12(3), 564-565.
- Feverly, D., Lievens, E., Janssens, L., Bragard, C., & Spanoghe, P. (2015). Pilot study on estimating non-agricultural use of pesticides in Belgium. Communications in agricultural and applied biological sciences (80), 347. Ghent, Belgium.
- Lievens E, Janssens L, Bragard C, 2012. Estimation quantitative des utilisations de produits phytopharmaceutiques par les différents secteurs d'activité en Wallonie. Rapport final. Etude réalisée pour le compte du SPW – DGO3 – ARNE. En ligne. <https://corder.be/sites/default/files/2021-08/corder-crp-estimation-utilisations-ppp-2010-2012.pdf>
- Marot J, Rigo V, Fautré H, Bragard C, 2008. Contribution à l'actualisation des indicateurs de l'état de l'environnement wallon relatifs à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques. Rapport final. Etude réalisée pour le compte du SPW – DGRNE – CEEW. En ligne. [https://corder.be/sites/default/files/2022-03/1.-marot-et-al.-2008\).pdf](https://corder.be/sites/default/files/2022-03/1.-marot-et-al.-2008).pdf)
- Nandula V, 2010. Glyphosate Resistance in Crops and Weeds. John Wiley & Sons : NJ, USA.

Nordlund D, 1981. Semiochemicals : a review of the terminology. Semiochemicals: Their Role in Pest Control, 13-28.

Regnault-Roger C, 2014. Produits de protection des plantes - Innovation et sécurité pour une agriculture durable. Tec & Doc (Editions) : Paris, France.

Robin M, 2017. Le Roundup face à ses juges. La Découverte : Paris, France.

Thiruchelvam, 2005. Mancozeb. Encyclopedia of Toxicology (Second Edition). Elsevier science, 5-8. En ligne. <https://doi.org/10.1016/B0-12-369400-0/00575-5>

Timmermans I, Van Bellegem L, 2019. De biologische landbouw in 2018. Departement Landbouw & Visserij. Vlaanderen.

Vancutsem F, Wauters A, Manderyck B, 2018. Techniques culturales betteravières : Bilan de l'année 2017. Le betteravier (544), 7-10

Vlaamse milieumaatschappij, 2021. Duurzaam gebruik van pesticiden – 2020. Rapport final. Etude réalisée pour le compte du gouvernement flamand. En ligne. <https://www.vmm.be/publicaties/duurzaam-gebruik-van-pesticiden-2020>

Annexe 1 – Abréviations des natures figurant sur Phytoweb
--

Abréviation de la nature	Nature reprise sur Phytoweb
AC	Acaricide
AD	Additif
AF	Répulsif
AS	Agent anti-moussant
BA	Bactéricide
BS	Phytoprotecteur
DS	Désinfection du sol
EM	Eliciteur des mécanismes de défense
FU	Fongicide
FUBA	Fongicide/Bactéricide
FUGR	Fongicide/Régulateur de croissance
FUPL	Fongicide/Activateur de défense des plantes
GR	Régulateur de croissance
HE	Herbicide
HEMO	Herbicide/Anti-mousse
HM	Adhésif
IN	Insecticide
INAC	Insecticide/Acaricide
INACFU	Insecticide/Acaricide /Fongicide
INACFU	Insecticide/Acaricide/Fongicide
INAD	Insecticide/Additif
INAF	Insecticide/Répulsif
INFU	Insecticide/Fongicide
INNE	Insecticide/Nématocide
INNEFUHE	Insecticide/ Nématocide/Fongicide/Herbicide
KR	Anti-germe
LA	Latex
LD	Défanant
MO	Anti-mousse
NEFU	Nématocide/Fongicide
OS	Désinfectant
PH	Phéromone
RO	Rodenticide
SL	Molluscicide
SY	Synergiste
UV	Mouillant
VI	Virucide