



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

Rapport annuel – CSC 03.09.00-21-3261

**Volume II – Estimation quantitative des utilisations de produits phytopharmaceutiques par les
utilisateurs et utilisatrices professionnels en Wallonie***

ASBL Corder

2024

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

** Suite à des modifications tardives au niveau des données de vente des produits phytopharmaceutiques du SPF SCAE, la publication du volume I de ce rapport, dédié précisément à l'analyse des ventes en Belgique en 2022 et à la comparaison avec les années antérieures, est reportée. Les données seront publiées dans le rapport annuel 2025 du projet.*

Table des matières

Table des matières	2
Éléments de contexte	4
Remerciements	6
Abréviations	7
Définition et objectifs	8
1. Objectifs	8
2. Secteurs d'activités	8
3. Période considérée	10
4. Substances actives prises en compte	10
Chapitre 1 : Estimation des quantités de substances actives utilisées sur les principales cultures en Wallonie par une approche statistique	11
1. Présentation des sources de données	11
1.1. Échantillon des quantités de PPP utilisés	11
1.2. Données des superficies agricoles en Wallonie.....	14
2. Hypothèses de travail	18
3. Méthodologie	18
3.1. Méthodologie relative à l'exercice d'extrapolation.....	19
3.2. Méthodologie d'évaluation de l'utilisation d'herbicide en interculture de grandes cultures	31
4. Résultats	32
4.1. Résultat pour l'année 2022.....	32
4.2. Résultats pour la période comprise entre 2004 et 2022.....	57
Chapitre 2 : Estimation des quantités de substances actives utilisées dans les secteurs professionnels en Wallonie par une approche par jugements d'experts.	85
1. Présentation des sources de données	85
1.1. Données fournies par les experts	85
1.2. Autorisation des PPP en Belgique	85
1.3. Registre des PPP utilisés sur les infrastructures ferroviaires.....	85
1.4. Données des superficies agricoles en Wallonie.....	85
2. Méthodologie	86
2.1. Sélection du panel d'experts et création d'un comité technique	86
2.2. Élaboration des formulaires « Phytoform ».....	87
2.3. Traitements des résultats	88

3.	Résultats	88
Chapitre 3 : Estimation des quantités de substances actives utilisées dans les secteurs professionnels en Wallonie par une approche mathématique		
1.	Présentation des sources de données.....	90
1.1.	Ventes nationales des PPP sous leur appellation commerciale	90
1.2.	Autorisation des PPP en Belgique.....	90
1.3.	Données des superficies agricoles en Wallonie.....	90
2.	Hypothèses de travail	90
3.	Méthodologie.....	91
3.1.	Mise à jour de la base de données phyto	91
3.2.	Requêtes effectuées sur la BDP.....	91
4.	Résultats	95
4.1.	Exemple de résultat : utilisation de la carfentrazone-éthyle dans le secteur de la pomme de terre	95
4.2.	Limite de l'approche mathématique.....	96
Chapitre 4 : Compilation des jeux de données en une clé de répartition des quantités utilisées de substances actives entre les différents secteurs d'activité professionnels.		
1.	Objectif.....	97
2.	Méthodologie.....	97
3.	Résultats	98
3.1.	Exemples de résultats	98
Glossaire.....		101
Références.....		104
Annexe 1 – Abréviations des natures figurant sur Phytoweb		106

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) prévoit l'élaboration d'un rapport annuel sur l'état de l'environnement wallon. Ce rapport dresse un bilan des différentes composantes du milieu et des pressions exercées par les activités humaines en Wallonie et analyse la gestion menée en matière d'environnement par les pouvoirs publics, les entreprises et les associations volontaires. Il comporte également un état de transposition des directives européennes et de conformité aux engagements internationaux en matière d'environnement, ainsi qu'un bilan des actions réalisées 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, principalement le secteur agricole, sur l'environnement et la santé.

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 cette Directive impose aux États membres de l'Union Européenne (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. En Belgique, le Nationaal Actie Plan d'Action National (NAPAN) comprend un plan d'action fédéral et un programme d'action par Région. En Wallonie, le troisième Programme wallon de réduction des pesticides (PWRP III) 2023 – 2027 a été adopté par le Gouvernement wallon le 20/10/2022. Il prévoit la sélection et le développement d'indicateurs pertinents relatifs à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques.

D'une part, connaître les quantités vendues et utilisées de substances actives dans le cadre de la protection des végétaux est nécessaire à l'analyse des mesures mises en place en matière de réglementation des produits phytopharmaceutiques (PPP). D'autre part, elle constitue une étape importante de l'établissement de bilans et d'évaluation du risque lié à leurs utilisations.

À cette fin, le SPW-ARNE a soumis l'**estimation quantitative des utilisations de produits phytopharmaceutiques par les différents secteurs d'activité** en Wallonie à un marché public, contracté par l'ASBL Corder. Ce marché prévoit l'établissement d'un rapport annuel qui caractérise l'évolution de l'utilisation de produits phytopharmaceutiques en Wallonie dans les différents secteurs d'activité. Ce rapport est divisé en trois volumes :

- Volume I : Analyse des ventes des produits phytopharmaceutiques en Belgique³ ;
- Volume II : Estimation quantitative des utilisations de produits phytopharmaceutiques par les utilisateurs professionnels en Wallonie ;
- Volume III : Caractérisation du risque pour l'environnement lié à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques dans les différents secteurs d'activité agricole en Wallonie.

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

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

³ Dû à des erreurs méthodologiques dans la compilation des données de vente nationale pour l'année 2022, le Volume I ne sera pas publié en 2024.

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
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
BDE	Base de données experts
BDP	Base de données phyto
CE	Commission européenne
CNA	Charges non affectables
Corder	Coordination recherche et développement rural
DAEA	Direction de l'analyse économique agricole
DEE	Direction de l'état environnemental
DEMNA	Département de l'étude du milieu naturel et agricole
DMA	Dose maximale autorisée
DPB	Droits à paiement de base
ESD	Generalized Extreme Studentized Deviate
FEADER	Fonds européen agricole de développement rural
FEAGA	Fonds européen agricole de garantie
FONG	Fongicides et bactéricides
GBCS	Geïntegreerd beheers en controle systeem
HERB	Herbicides, défanants et agents antimousses
IC	Intervalle de confiance
INSE	Insecticides et acaricides
IRM	Institut Royal Météorologique
MBS	Marge brute standard
MOLL	Molluscicides
NAPAN	National action plan d'action national
OPW	Organisme payeur de Wallonie
OTE	Orientation technico-économique
PAC	Politique agricole commune
PBS	Production brute standard
PCA	ProefCentrum Aardappelen
PPP	Produit phytopharmaceutique
PSU	Proportion surfacique d'utilisation
PWRP	Programme wallon de réduction des pesticides
QMA	Quantité maximale autorisée
QMV	Quantité maximale vendue
RA	Région agricole
RAR	Région agricole regroupée
REG	Régulateurs de croissance des végétaux
RICA	Réseau d'Information Comptable Agricole
S.a.	Substance active
SAU	Superficie agricole utilisée
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
SR	Supra-région
Statbel	Direction générale statistique
TCS	Table des correspondances sectorielles
UCLouvain	Université Catholique de Louvain
UDE	Unité de dimension économique
UE	Union européenne

1. Objectifs

L'objectif principal de cette étude est d'estimer les quantités de substances actives (s.a.) utilisées en Wallonie, en les répartissant par secteurs d'activité et par grands groupes de substances. Pour ce faire, les quantités utilisées par les différents secteurs sont estimées selon trois approches méthodologiques distinctes. Les résultats de ces trois approches sont ensuite intégrés en une base de données unique.

- **Le chapitre 1 présente l'approche statistique** : cette méthode s'applique exclusivement au secteur professionnel agricole. Les données proviennent du réseau de comptabilités de la Direction de l'Analyse Économique Agricole (DAEA), qui recueille chaque année des informations sur l'utilisation des produits phytopharmaceutiques (PPP) dans un large échantillon d'exploitations agricoles. À partir de ces données, les quantités de s.a. utilisées en Wallonie sont extrapolées pour 16 secteurs agricoles. Cette approche caractérise également l'utilisation des s.a. en présentant d'autres indicateurs, et étudie l'évolution des utilisations de s.a. entre les années 2004 et 2022.
- **Le chapitre 2 présente l'approche par jugements d'experts** : cette méthode se limite également au secteur agricole. Elle vise à valider les résultats de l'approche statistique pour les secteurs extrapolés et à compléter les données pour les secteurs non couverts par l'échantillon de la DAEA. Cette approche repose sur des enquêtes menées auprès d'experts agricoles via les centres pilotes et les centres de recherche. De plus, elle inclut le secteur des gestionnaires des chemins de fer, avec des données provenant des registres d'utilisation des PPP d'Infrabel et de la SNCB, conformément à l'article 67 du Règlement (CE) 1107/2009.
- **Le chapitre 3 présente l'approche mathématique** : cette méthode est applicable à tous les types de secteurs d'activité. Elle utilise des bases de données relationnelles, qui contiennent des données sur les ventes nationales de PPP (voir Volume I) et les autorisations spécifiques de ces produits pour différents secteurs. En analysant les doses maximales autorisées et les quantités vendues, cette approche permet d'établir des estimations de quantités maximales et, dans certains cas, minimales, utilisées par chaque secteur.
- Enfin, le **chapitre 4** est consacré à l'**intégration des résultats des trois approches** méthodologiques dans une base de données unique, la « Base clé ». Cette base de données permet de déterminer la répartition des quantités de chaque s.a. utilisées par secteur d'activité sur lesquels celles-ci sont autorisées. En l'absence de valeurs estimées, une estimation des quantités maximales utilisées est présentée.

2. Secteurs d'activités

Un secteur d'activité désigne un ensemble d'acteurs exerçant une activité similaire qui participe à l'utilisation des PPP en Wallonie. Dans cette étude, 103 secteurs ont été définis, répartis en trois grands groupes (Figure 1) : les gestionnaires d'infrastructures ferroviaires (1 secteur), les entrepreneurs de parc et jardin (1 secteur), et les utilisateurs professionnels agricoles (101 secteurs). L'utilisation des s.a. par

les utilisateurs non professionnels est analysée dans le Volume I, qui détaille les quantités vendues à ce type d'utilisateur à l'échelle nationale.

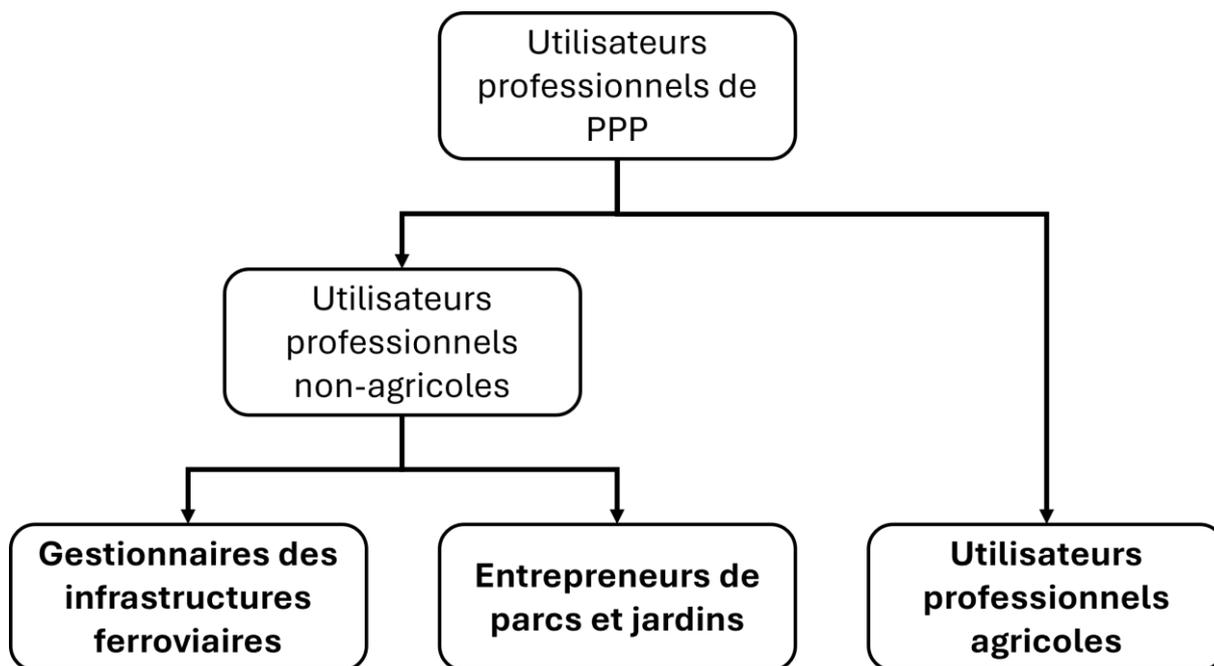


Figure 1 : Classification des différents groupes d'utilisateurs

Parmi les utilisateurs professionnels agricoles, il faut distinguer les utilisations hors culture des utilisations en culture. Les utilisations en culture 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 :

1. 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 sur les semences avant le semis de la culture.
2. Les autres utilisations réalisées dans le cadre agricole sont des **utilisations en cultures**, c'est-à-dire des traitements appliqués directement sur des superficies agricoles. L'ensemble des secteurs d'activité qui constitue le paysage agricole de la Wallonie, peut être divisé en quatre catégories de cultures :
 - a. **Les prairies permanentes** représentent des cultures permanentes dédiées à l'élevage, couvrant environ 42% de la surface agricole en Wallonie.
 - b. **Les terres de grandes cultures** englobent les cultures cultivées sur **de grandes surfaces et de manière mécanisée**. Cette catégorie comprend entre autres les céréales,

betteraves, pommes de terre, les légumes destinés à la conservation et les légumes destinés à la transformation industrielle. Elle exclut les cultures maraîchères diversifiées et l'horticulture. Les grandes cultures représentent environ 56% de la surface agricole en Wallonie.

- c. **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.
- d. **Les superficies agricoles non productives** comprennent les jachères et tous les aménagements en faveur de l'environnement (bandes aménagées, tournières...). Bien que 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.

3. Période considérée

Afin de garantir une continuité dans les données utilisées pour approcher les quantités utilisées, cette étude se focalise sur la période 2004-2022. Les données d'utilisations par année se rapportent a priori à l'année civile considérée. Cependant, pour les secteurs agricoles, les données se réfèrent à la saison culturale, et donc à l'année de récolte de la culture. Par exemple, si une culture d'hiver récoltée en 2022 a été semée entre octobre et décembre 2021, les PPP utilisés sur cette culture sont comptabilisés pour l'année 2022. Pour les secteurs non agricoles, les utilisations de PPP se réfèrent bien à l'année civile, de janvier à décembre 2022.

4. Substances actives prises en compte

Seules les s.a. reprises à l'Annexe III du règlement européen 1185/2009 sont comptabilisées. Par conséquent, les phytoprotecteurs, synergistes, mouillants, additifs, désinfectants et agents anti-moussants ne sont pas inclus dans l'analyse. Par ailleurs, les s.a. micro-organismes et phéromones ne sont pas non plus considérés, étant donné la complexité de quantifier les quantités utilisées pour ces s.a..

Chapitre 1 : Estimation des quantités de substances actives utilisées sur les principales cultures en Wallonie par une approche statistique

1. Présentation des sources de données

Deux types de données sont utilisés pour réaliser l'estimation des quantités de s.a. utilisées en Wallonie :

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

Ces deux types de données sont détaillés aux points suivants.

1.1. Échantillon des quantités de PPP utilisés

Les données de quantités de PPP utilisées exploitées dans cette étude ont été fournies par la DAEA. La période étudiée s'étend de 2004 à 2022.

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

- La caractérisation des exploitations agricoles de l'échantillon (orientation technico-économique (OTE)⁴ et dimension) ;
- La région agricole des exploitations de l'échantillon ;
- Les catégories de culture présentes dans chaque exploitation agricole ;
- Les superficies cultivées pour chaque catégorie de cultures concernée ;
- Le nom commercial et le numéro d'autorisation des PPP utilisés ;
- Les quantités de s.a. appliquées ;
- Le prix unitaire des PPP ;
- Le prix des semences, engrais, produits de traitement ;

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. La temporalité des échantillons de la DAEA respecte donc celle utilisée dans ce rapport (voir Section 3.).

1.1.1. *Le champ d'observation wallon*

Depuis 1978, une classification des exploitations agricoles a été mise en place au niveau européen, fondée sur leur dimension économique et leur orientation technico-économique. La production brute standard (PBS) est utilisée pour déterminer la catégorie de dimension économique et l'orientation technico-économique de chaque exploitation. En fonction de la PBS, les exploitations sont réparties en 14 classes distinctes selon le règlement européen (UE) 1198/2014.

⁴ 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.

Les données disponibles pour établir le plan de sélection des exploitations pour chaque exercice comptable, ainsi que les disparités structurelles des exploitations agricoles entre les États membres, rendent nécessaire l'adoption de seuils de dimension économique spécifiques à chaque État membre, voire à certaines circonscriptions. Le champ d'observation wallon vise à étudier les revenus agricoles et l'évolution des exploitations, afin de les comparer à d'autres secteurs économiques. Ce champ est donc conçu pour représenter des exploitations à caractère professionnel. Par conséquent, les plus petites structures, souvent non professionnelles et manquant des ressources humaines nécessaires pour tenir une comptabilité, sont exclues du champ d'observation. Depuis 2010, le seuil de dimension économique définissant le champ d'observation belge (et donc wallon) a été fixé à 25.000 €. Le champ d'observation représente environ 98% de la SAU en Wallonie.

Avant 2010, les exploitations du champ d'observation wallon étaient classées en catégories de dimension économique basées sur la Marge Brute Standard (MBS). En pratique, la MBS était convertie en Unités de Dimension Économique (1 UDE équivalait à environ 5.200 euros) pour répondre aux exigences du Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA). Les exploitations dont l'unité de dimension économique était inférieure à 5 UDE et supérieure à 70 UDE n'étaient pas incluses dans le champ d'observation wallon. Le passage de la référence basée sur les PBS au lieu des MBS, s'est traduit par un élargissement du champ d'observation tant vers les petites exploitations que les grandes.

1.1.2. 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 européenne⁵. Celle-ci impose aux États membres la création d'un Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA) permettant 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 comptable 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 l'utilisation de s.a. en agriculture et d'en appréhender l'évolution dans le temps.

Les échantillons annuels du réseau de comptabilité de la DAEA sont tirés des exploitations du champ d'observation wallon, qui comprend celles dont la PBS dépasse 25 000 €. Cependant, bien que les très grandes exploitations, en augmentation, mais peu nombreuses, soient incluses dans ce champ, elles sont souvent moins enclines à participer au réseau comptable de la DAEA, disposant généralement de leur propre service comptable.

La Commission européenne, dans sa description de la sélection de l'échantillon d'exploitations à partir du champ d'observation, recommande une sélection aléatoire des exploitations agricoles. Cependant, divers facteurs s'opposent à cet échantillonnage aléatoire :

- Certains agriculteurs n'ont pas de comptabilité agricole, ce qui empêche de collecter les données nécessaires pour le RICA communautaire.

⁵ 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

- En Wallonie, l'échantillonnage de la DAEA repose sur la participation volontaire des agriculteurs.
- L'échantillon annuel n'est pas entièrement renouvelé chaque année ; beaucoup d'exploitations restent donc inscrites plusieurs années de suite.

Pour garantir la représentativité de l'échantillon volontaire, la DAEA utilise une stratification d'échantillonnage, une technique statistique qui permet de minimiser le nombre d'exploitations tout en reflétant la diversité des exploitations en Wallonie. Cette stratification se base sur trois critères : la situation géographique, la taille économique, et l'orientation technico-économique. Cependant, lorsque certaines exploitations souhaitent intégrer l'échantillon volontairement, la stratification (qui se produit lors du plan d'échantillonnage) ne suffit pas à assurer une représentativité économique. Dans ce cas, la DAEA applique une post-stratification (qui s'effectue après l'échantillonnage), attribuant des poids différents aux individus avant de calculer les statistiques économiques.

L'objectif principal de cette étude 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. L'échantillonnage a par conséquent été conçu pour un objectif différent de celui de cette étude. Pour compenser ce décalage, une post-stratification est réalisée en utilisant des critères liés à l'objet d'étude. Cette étape sera expliquée en détail dans la section méthodologie (voir point 3.1.3.6.).

Le Tableau 1 montre le nombre d'exploitations en Wallonie et le nombre d'exploitations incluses dans les échantillons annuels de 2004 à 2022. Il présente également le nombre d'exploitations en agriculture biologique (AB) en Wallonie ainsi que le nombre d'exploitations bio incluses dans les échantillons annuels.

Tableau 1: Caractéristiques des échantillons annuels de la DAEA entre 2004 et 2022

Années	Nombre d'exploitations en Wallonie	Nombre d'exploitations dans les échantillons annuels	Nombre d'exploitations en AB en Wallonie (selon Biowallonie)	Nombre d'exploitations en AB dans les échantillons annuels
2004	17.712	537	-	29
2005	17.274	506	-	30
2006	16.557	488	571	33
2007	16.008	447	622	34
2008	15.500	443	671	34
2009	14.966	444	779	35
2010	14.502	453	884	40
2011	13.521	445	980	36
2012	13.306	438	1.090	35
2013	12.846	436	1.195	40
2014	12.894	431	1.287	42
2015	12.888	423	1.347	42
2016	12.854	417	1.493	41
2017	12.632	405	1.625	45
2018	12.739	414	1.742	51
2019	12.733	393	1.816	52
2020	12.710	403	1.901	55
2021	12.728	400	1.969	62
2022	12.670	404	2.010	67

En dix-huit ans, le nombre d'exploitations pratiquant l'AB dans les échantillons annuels de la DAEA a plus que doublé, passant de 29 en 2004 à 67 en 2022. La majorité de ces exploitations sont orientées vers l'élevage.

En analysant la répartition des cultures au sein des exploitations en AB recensées dans l'échantillon annuel de 2022 (Figure 2), il faut constater que les prairies permanentes dominent largement les cultures bio en termes de superficie, suivies par les céréales et les prairies temporaires, ce qui reflète fidèlement la réalité à l'échelle wallonne. La superficie totale couverte par les exploitations de l'échantillon est de 5.021 ha.

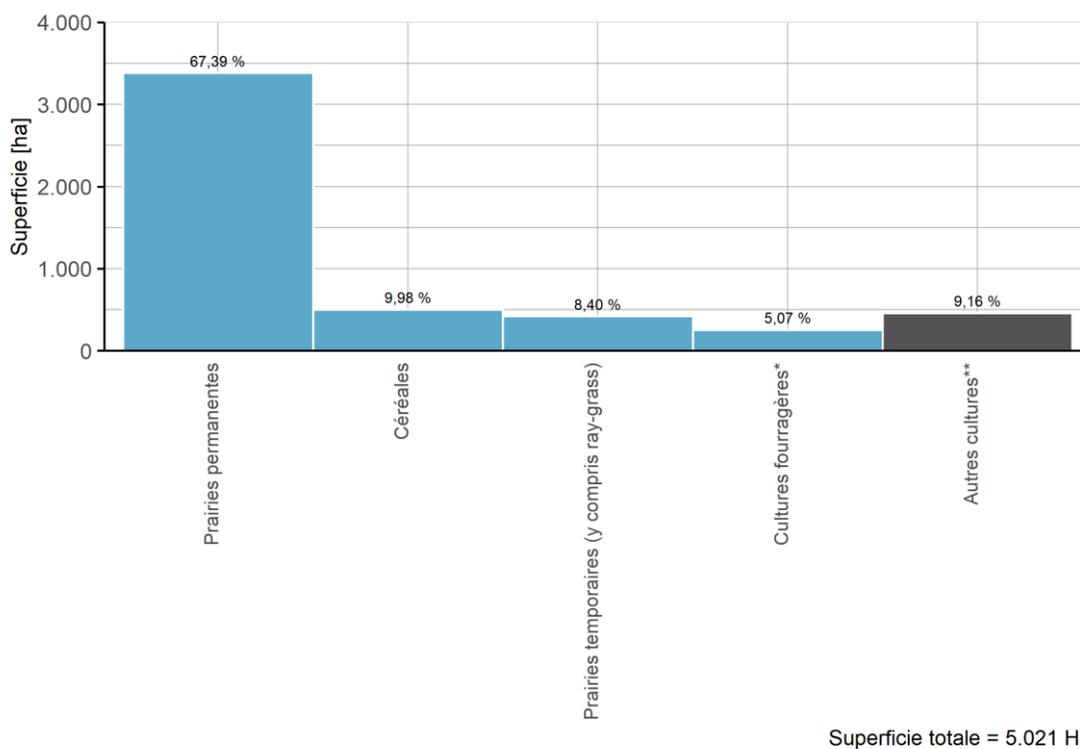


Figure 2 : Répartition des superficies des cultures des 67 exploitations consacrées à l'agriculture biologique exprimée en pourcentage (%) au niveau de l'échantillon annuel de la DAEA pour l'année 2022.⁶

1.2. 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)⁷, ont été collectées et exploitées pour la période 2011–2022.

⁶ *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 différentes.

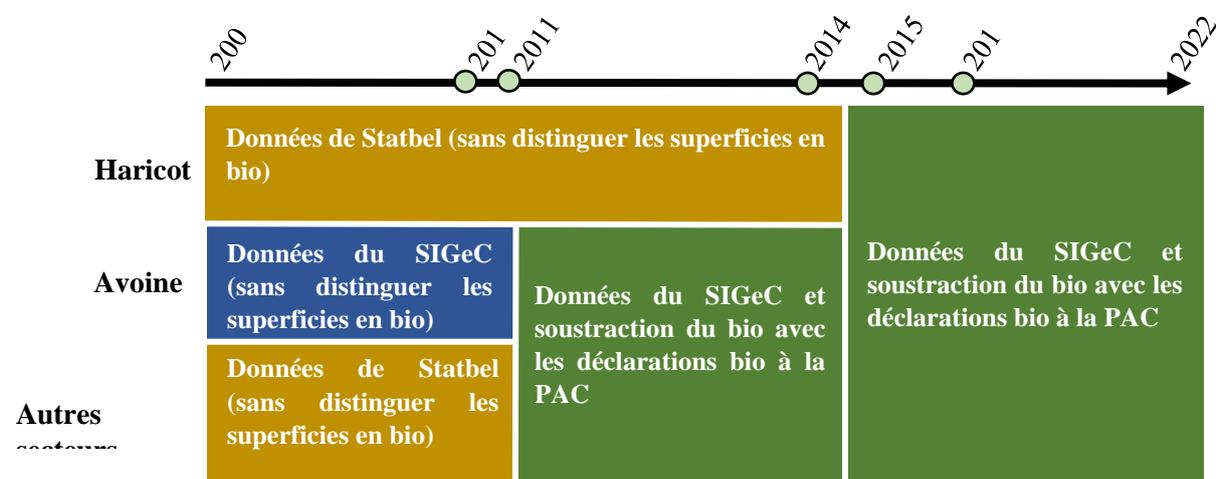
⁷ L'organisme payeur de Wallonie, ou OPW, est l'organisme accrédité par le Gouvernement wallon afin de payer les aides de la PAC en Wallonie.

Toutefois, étant donné que la catégorie avoine est associée à d'autres cultures d'été dans Statbel, les superficies déclarées auprès du SIGeC ont été utilisées pour cette culture sur toute la série temporelle. A l'inverse, le secteur du « Haricot vert » étant associé à d'autres cultures sous une appellation générique avant 2015 dans les données du SIGeC, les données de superficie issues de Statbel ont été utilisées pour ce secteur entre 2004 et 2014.

La

Figure 3 reprend les données de superficie utilisées selon les secteurs agricoles considérés entre 2004 et 2022.

Figure 3 : Sources de données de superficie utilisées en fonction des secteurs agricoles



1.2.1. 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. Ainsi, jusqu'en 2011, les statistiques agricoles provenaient exclusivement d'enquêtes réalisées chaque année.

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. Bien que la majorité des données proviennent de bases de données administratives, Statbel organise tous les trois ou quatre ans une enquête agricole auprès des agriculteurs et horticulteurs produisant des légumes, des

fruits et des plantes ornementales. Cette enquête permet de compléter les statistiques avec des catégories de cultures plus détaillées que celles fournies par les déclarations de superficie à l'OPW.

1.2.2. *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 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 Règlement 2021/2115 (UE)⁸ 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.

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, car il est tenu de respecter la conditionnalité sur l'ensemble de ses parcelles. 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

⁸ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX%3A32021R2115>

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 après 2011, des différences de superficies sont encore observées entre les données de superficies officielles de Statbel et les données calculées directement sur le parcellaire agricole.

1.2.3. 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 contrôle⁹. 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 ou en conversion 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 97% de la superficie totale de l'AB recensée par Biowallonie en 2022.

⁹ Source : <https://www.biowallonie.com/reglementation/producteurs/primes/>

2. Hypothèses de travail

Dans cette étude, les méthodes appliquées pour estimer les quantités de s.a. utilisées par les 16 secteurs agricoles prépondérants sont soumises à l'hypothèse d'un échantillon représentatif non biaisé :

- Pour rappel, l'échantillon de la DAEA n'est pas prélevé de façon aléatoire, car les individus sont sélectionnés sur base d'une participation volontaire. Cela peut 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 est d'évaluer des indicateurs économiques et non l'utilisation des PPP. Le mode d'échantillonnage sur base volontaire n'est donc 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 phytotrie (techniques culturales, parcelles soumises à certaines réglementations, mode contractuel des producteurs, etc.).

3. Méthodologie

L'analyse des données générées dans le cadre de cette approche 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 de cet échantillon :

- La **population** est un ensemble de « N » individus. Elle peut être appréhendée à l'échelle de la Wallonie ou au niveau d'une ou plusieurs région(s) agricole(s) ;
- Un **individu** « j » est une unité statistique constitutive de la population. Dans cette étude, l'individu correspond à **une exploitation** produisant une culture donnée. Une même exploitation peut donc présenter plusieurs individus ;
- 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 ;
- 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 variables (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.

3.1. Méthodologie relative à l'exercice d'extrapolation

Cette section décrit la méthodologie adoptée pour calculer les doses et les quantités totales de s.a. extrapolées à l'échelle d'une région agricole et 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.

3.1.1. 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 Stabel). Ces catégories n'ont dès lors pas été retenues pour réaliser l'exercice d'extrapolation.

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 des pois verts qui ne comportent que 9 individus en 2022 contre 14 en 2021). Ces secteurs ont toutefois été retenus pour l'élaboration des indicateurs des séries temporelles pour assurer la continuité méthodologique.

Une correspondance a été établie entre les appellations des cultures provenant des données de la DAEA et celles des bases de données de superficie agricole telles que Stabel ou le SIGeC. Pour éviter toute confusion entre les différentes appellations, une nomenclature unique est proposée pour la suite du rapport (Tableau 2). Cette nomenclature est celle référencée dans la colonne « Secteur d'activité agricole ». Le tableau ne présente que les secteurs pour lesquels une correspondance en termes de superficies a pu être trouvée dans les différentes bases de données (SIGeC, Stabel, ou les deux) et pour lesquels le nombre d'individus est suffisant. Ce sont ces secteurs qui seront extrapolés et étudiés dans les séries temporelles.

Tableau 2 : Appellations des différents secteurs d'activités agricoles selon le fournisseur de données

DAEA	SIGeC (< 2015)	SIGeC (2015-2022)	Stabel	Secteur d'activité agricole
Avoine d'été	Pas de correspondance	Avoine de printemps	Pas de correspondance	Avoine
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

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 rappel, le paysage agricole wallon peut être repris en quatre grandes catégories de culture reprises au point 2. :

- Les prairies permanentes
- Les terres de grandes cultures
- L'horticulture
- Les superficies agricoles non productives

Parmi les 16 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 nulle¹⁰, cette étude peut être considérée comme représentative de l'entièreté de cette catégorie. En revanche, les 15 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.

3.1.2. 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.

Pour rappel, seules les s.a. reprises dans l'annexe III du règlement européen 1185/2009 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 s.a. 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 16 secteurs étudiés depuis le début de la série temporelle.

¹⁰ 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.

3.1.3. Description des étapes

La Figure 4 présente un schéma méthodologique décrivant les différentes étapes. Ces dernières sont détaillées dans les points suivants.

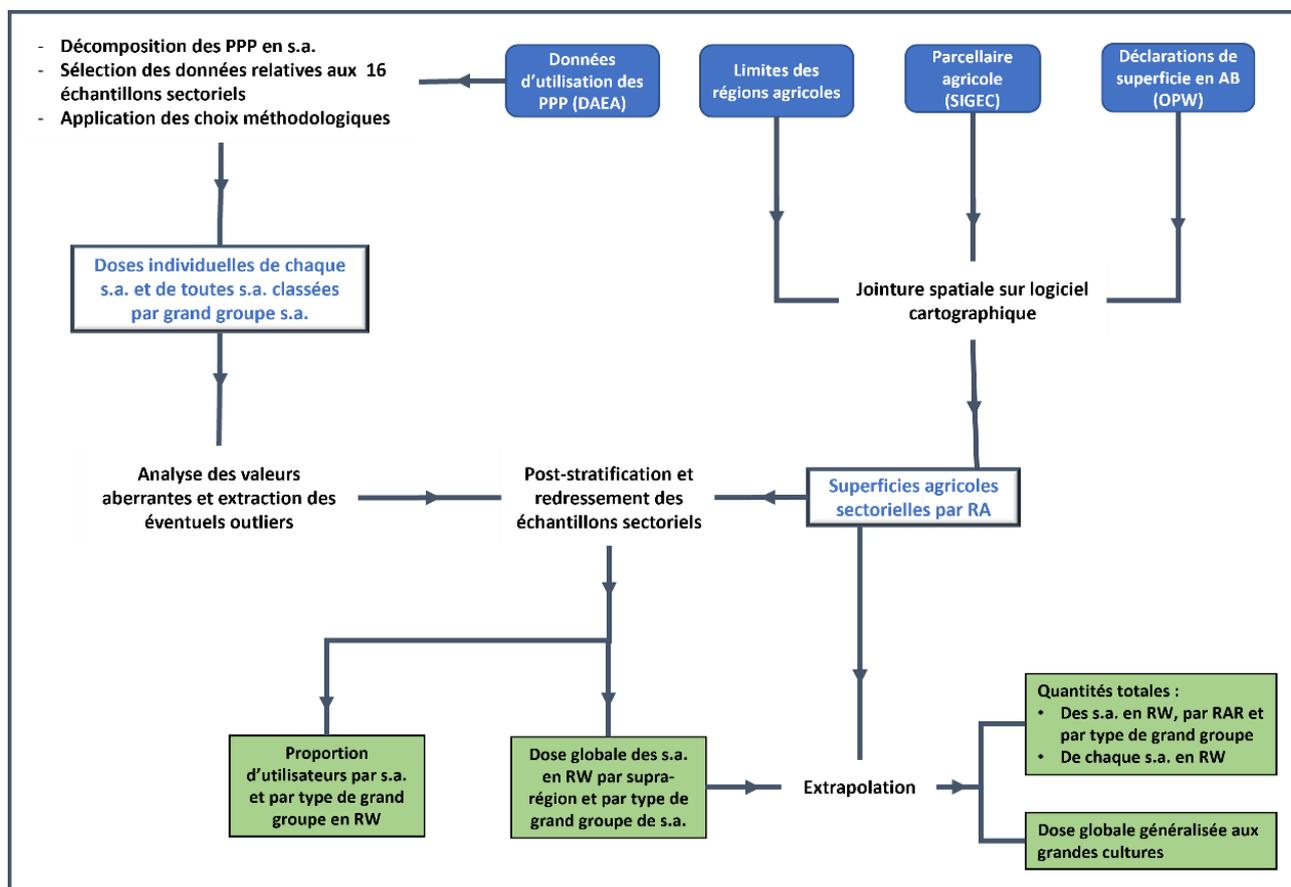


Figure 4 : Schéma méthodologique de la méthode d'extrapolation de l'utilisation des s.a. en Wallonie

3.1.3.1. 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 packs¹¹) 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).

¹¹ 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.

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. Toutefois, certaines s.a. peuvent être classées dans l'un de ces grands groupes, mais la nature des PPP qui les contiennent peut différer. Ces cas particuliers peuvent impacter les résultats.

3.1.3.2. 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 présentées au point 3.1.1. De ce fait, les traitements suivants sont effectués sur les données de la DAEA :

- Sélection des cultures appartenant aux 16 secteurs d'activités agricoles définis au point 3.1.1. 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 3.1. . 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 1 illustre la quantité des exploitations bio présentes dans l'échantillon de la DAEA entre 2004 et 2022 ;
- Retrait des données relatives aux s.a. non prises en compte dans le cadre de cette étude¹², 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.

3.1.3.3. 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.

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

Pour les 16 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

¹² Voir point 1.3.1.2.

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.

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]*.

3.1.3.5. 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 Grubbs¹³ 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 influencer significativement 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.

3.1.3.6. 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. Pour rappel, le secteur du « haricot vert » étant associé à d'autres cultures sous une appellation générique dans le SIGeC avant 2015, il a été décidé d'utiliser les données

¹³ 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.

de superficie issues de Statbel uniquement pour ce secteur entre 2004 et 2014 et ces données sont disponibles par région agricole.

Comme mentionné au point 3.1.1. , il a été décidé de retirer les individus 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 entre 2011 et 2022, ont permis d'identifier les parcelles bio afin de ne pas les prendre en compte dans le calcul de la superficie agricole sectorielle tandis que pour la période 2004 et 2010, les superficies agricoles comprennent les superficies en agriculture conventionnelle et en AB. Pour le cas spécifique du secteur du haricot, les superficies en AB sont prises en compte entre 2004 et 2014 comme schématisé à la

Figure 3.

A. Redressement des échantillons sectoriels par post-stratification

Le protocole d'échantillonnage de la DAEA ne garantit pas une représentativité égale de la surface agricole par agriculteur. En d'autres termes, le nombre d'hectares représentés par chaque agriculteur varie d'une région à l'autre. Par conséquent, certaines régions sont représentées par un nombre relativement faible d'agriculteurs par rapport à la surface cultivée dans ces régions, ce qui entraîne une sous-représentation de ces régions et, inversement, une surreprésentation d'autres régions.

Pour corriger cette distorsion, un outil statistique (appelé la « post-stratification ») est utilisé pour « redresser » l'échantillon après la collecte des données. Cette opération vise à classifier 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.

A.1. Détermination des strates

La première étape de la post-stratification est la détermination des strates dans l'objectif de redresser l'échantillonnage. Elle s'appuie sur une variable ayant une potentielle corrélation avec les utilisations de s.a. pour un même secteur d'activité, soit les régions agricoles dans le cadre de cette étude.

Les 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 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 5.

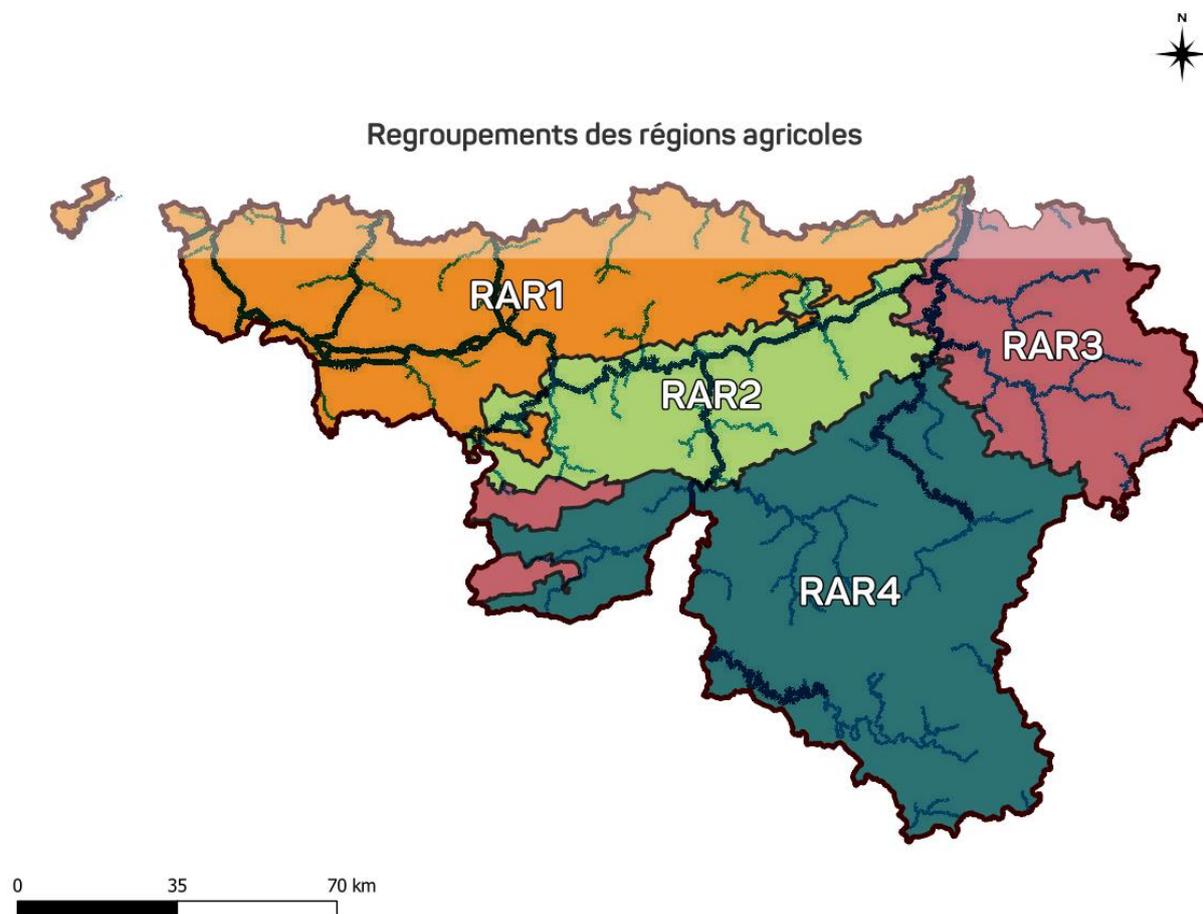


Figure 5 : Regroupements géographiques des régions agricoles en 4 régions agricoles regroupées (RAR)

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.

Le nombre minimal d'observations pour effectuer l'analyse statistique au sein d'une strate a été fixé à 10. Afin d'atteindre cet effectif requis, deux cas de figure sont possibles : le nombre d'individus dans une RAR est soit suffisant ($n \geq 10$), soit insuffisant. Dans le premier cas, la RAR est la strate sur laquelle est effectuée l'analyse. Dans le second cas, les RAR sont regroupées entre elles afin d'atteindre le nombre de 10 effectifs dans la strate. Les regroupements sont réalisés selon un ensemble de règles d'agrégation illustré dans la Figure 6, de manière à préserver au mieux les similitudes entre les RAR. Les strates sur lesquelles sont effectuées les analyses, sont appelées « supra-région » (SR) dans le cadre de cette étude.

Le redressement de l'échantillon se base sur les poids de redressement calculés sur base des SR. Cette étape est détaillée au point suivant.

Niveau d'agrégation des strates (Hy)

Régions agricoles regroupées (Ri)

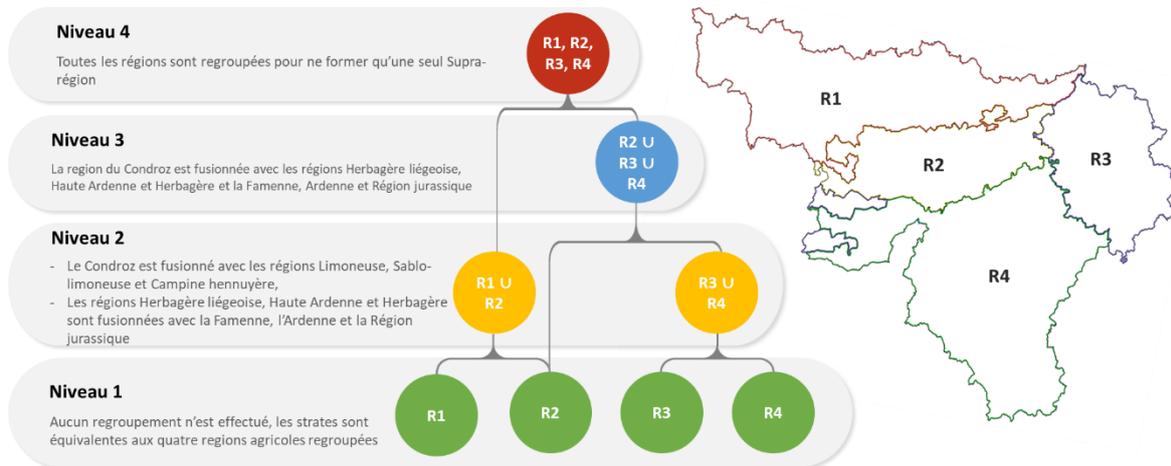


Figure 6 : Règles d'agrégation des régions agricoles regroupées lorsque le nombre d'individus au sein d'une région est inférieur à 10 individus

A.2. Redressement des échantillons sectoriels

L'étape de redressement des échantillons sectoriels consiste à déterminer les poids de redressement à la suite de la définition des strates (supra régions). Ces poids de redressement sont ensuite attribués aux individus. Ceux-ci sont donc identiques pour tous les individus constituant une même strate mais différents entre les individus de strates distinctes.

Ce poids correspond au rapport entre la superficie agricole sectorielle calculée dans une SR (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 ($c = k$) : $\forall j \in \{1, 2, \dots, n_{|c|=k}\}$ 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 $j \in \{1, 2, \dots, n_k | h_j = H_y, c_j = k\} = H$, ou H_y correspond à une strate et n_{H_y} l'effectif de cette strate :

Le poids de redressement d'un individu équivaut à :

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

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

3.1.3.7. Estimateur de la dose globale de 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 aux poids de redressement (calculés 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 (SR) à laquelle la RAR appartient. De ce fait, dans le cas où une SR est constituée de plusieurs RAR, la dose globale établie pour les RAR comprises dans la SR seront identiques. Cela signifie qu'il n'y a pas suffisamment d'observations pour évaluer une dose globale par RAR.

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 :

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

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

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].

L'estimateur de la dose 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 1185/2009. Cela a permis de définir un estimateur de la dose globale pour chaque RAR et pour chaque grand groupe de s.a.

Il est essentiel de souligner que l'estimation de la dose globale n'a pas pu être réalisée 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.

3.1.3.8. 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 15 secteurs de grandes cultures et exclut donc les prairies permanentes. Pour calculer cet estimateur, il faut réaliser la moyenne des doses globales des 15 secteurs pondérée par leur superficie agricole sectorielle wallonne, à laquelle s'ajoute la dose d'herbicide utilisée en interculture de grande culture (voir point 3.2.). A noter que cet estimateur peut être calculé en fonction des RAR et des types de grands groupes de substances actives (fongicides, herbicides, etc.).

3.1.3.9. 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 RAR, appartenant à une même supra-région est considérée identique. En multipliant les superficies agricoles sectorielles des RAR par la dose globale, il a été possible de calculer cet estimateur à l'échelle des différentes RAR.

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 grand groupe de substance active.

Enfin, la même méthodologie a été appliquée pour chaque s.a. individuellement, 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 été 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.

3.1.3.10. 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 un secteur agricole, 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 3.1.3.6. A.2. 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 s.a. 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 appartenant à une même culture ou traiter partiellement une même parcelle.

La proportion d'utilisateurs n'est que très peu influencée 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 insuffisant.

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% ($=1/30$). Cependant, en utilisant la méthode du Score de Wilson¹⁴, 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.

3.1.3.11. 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.

3.1.3.12. 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 2022 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

¹⁴ 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

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, des ajustements dans les sources de données de superficies agricoles sectorielles ont été effectués (voir Point 1.2.). L'extrapolation des quantités totales de s.a. 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 2011¹⁵.

3.2. Méthodologie d'évaluation de l'utilisation d'herbicide en interculture de grandes cultures

La suppression du couvert végétal des cultures intermédiaires¹⁶ et le désherbage des adventices avant l'implantation d'une culture principale représentent une utilisation majeure d'herbicides en grande culture. Cependant, la méthodologie présentée au point 3.1. ne permet que de prendre en compte les herbicides appliqués pendant la période de culture principale. En effet, les quantités d'herbicides utilisées hors des périodes de culture principale sont classées en « charges non affectables » (CNA) dans les données comptables de la DAEA et ne sont pas liées à une superficie agricole spécifique. Elles ne peuvent donc pas être extrapolées à l'échelle de la Wallonie en appliquant la méthodologie proposée ci-dessus. Une méthodologie adaptée pour estimer l'utilisation d'herbicides pendant la période d'interculture entre deux cultures principales consécutives est donc utilisée¹⁷.

La méthodologie d'estimation des quantités d'herbicides utilisés en interculture en Wallonie peut être décomposées selon les étapes suivantes :

3.2.1. Détermination des superficies sur lesquelles une période d'interculture en grande culture a lieu dans l'échantillon annuel de la DAEA.

Étant donné que toute culture en rotation passe par une période d'interculture à un moment de l'année, ces superficies sont regroupées sous la catégorie "interculture", correspondant ainsi à la superficie des grandes cultures.

Pour éviter de comptabiliser les charges non affectables utilisées sur des superficies ne relevant pas des grandes cultures (par exemple, après une culture de fraises), une première sélection a été effectuée pour exclure les exploitations produisant au moins une culture horticole non permanente.

Ensuite, pour chaque exploitation, seules les superficies agricoles dédiées aux grandes cultures sont comptabilisées, en excluant les cultures permanentes telles que les vergers, les prairies permanentes, les cultures de petits fruits et les cultures gérées en agriculture biologique où l'utilisation d'herbicides est interdite. Ainsi, pour chaque exploitation, une superficie dédiée aux grandes cultures en rotation est calculée et répertoriée sous la nomenclature "superficie en interculture".

¹⁵ Les superficies agricoles sectorielles sont employées uniquement pour redresser l'échantillon lorsque l'effectif des séries statistiques propre à chaque secteur est insuffisant ; la dose globale et la proportion d'utilisateur ne sont alors que peu influencés par la source de données de superficie utilisée.

¹⁶ Une culture intermédiaire est une culture mise en place entre deux cultures principales de façon à rendre un service écosystémique, hormis la production de graines et de biomasse (engrais vert, culture de couverture, piège à nitrate ...)

¹⁷ Une culture secondaire correspond à une culture de rente établie entre deux cultures principales.

3.2.2. Détermination des quantités d'herbicides utilisés en interculture pour chaque exploitation.

Les herbicides associés aux charges non affectables principalement destinés à l'interculture sont ensuite sélectionnés et comptabilisés. Ainsi, pour chaque exploitation, la quantité totale d'herbicides ainsi que la quantité de chaque herbicide utilisé durant la période d'interculture est calculée.

3.2.3. Détermination de la dose individuelle d'herbicides en interculture.

Les quantités d'herbicides utilisés sont alors rapportées à la superficie d'interculture pour chaque exploitation afin d'obtenir la dose individuelle d'herbicide utilisée par hectare.

3.2.4. Extrapolation de la dose globale d'herbicides en interculture à l'échelle de la Wallonie.

Pour estimer la dose globale d'herbicide utilisé durant la période d'interculture de grandes cultures, la méthode d'extrapolation détaillée au point 3.1.3. est appliquée en utilisant des poids de redressement spécifiques à chaque exploitation selon sa région agricole. Les superficies du parcellaire agricole associées aux grandes cultures sont comptabilisées par RAR en utilisant les données SIGeC. La quantité totale d'herbicides utilisée en interculture est calculée à l'échelle d'une RAR, puis à l'échelle de la Wallonie en multipliant cette dose par la superficie des grandes cultures.

4. Résultats

Les résultats sont scindés en deux parties :

1. Résultat pour l'année 2022 : Analyse des différents estimateurs élaborés à partir de l'échantillon annuel de 2022 ;
2. Résultats pour la période comprise entre 2004 et 2022 : Présentation des estimateurs de la dose globale et de la quantité totale pour la période de 2004 à 2022.

4.1. Résultat pour l'année 2022

Le Tableau 3 ci-dessous présente les effectifs de chaque échantillon sectoriel utilisé dans cette étude pour l'année 2022, 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 les pois verts 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).

En 2022, 1.494 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 (hors avoine) et les betteraves sucrières sont également bien représentées dans l'échantillon annuel. En ce qui concerne les pommes de terre de conservation, le nombre d'observations est plus réduit étant donné qu'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.

Tableau 3 : Effectifs et superficie agricole des échantillons sectoriels pour les 16 secteurs agricoles étudiés pour l'année 2022

Secteur agricole	Nombre d'individus dans l'échantillon (n)	Superficie agricole sectorielle dans l'échantillon [ha]
Avoine	21	101
Betterave fourragère	33	92
Betterave sucrière	125	1.285
Chicorée	30	292
Colza	33	366
Épeautre	105	730
Froment d'hiver	199	4.840
Haricot	9	93
Maïs ensilage	214	3.007
Maïs grain	42	301
Orge de printemps	27	140
Orge d'hiver	110	1.096
Petit pois et pois vert	9	72
Pomme de terre de conservation	45	757
Prairie permanente	329	15.818
Prairie temporaire	163	1.651

Lors de l'analyse de données provenant de petits échantillons sectoriels ($n < 30$), il est nécessaire de faire preuve de prudence, car ces échantillons ne reflètent pas toujours la diversité des utilisations de PPP en Wallonie. L'incertitude associée aux différents estimateurs repose sur l'hypothèse que la diversité réelle des utilisations de PPP dans la population est bien représentée dans l'échantillon étudié. Cependant, les intervalles de confiance calculés ne tiennent pas compte de la possibilité de biais dans l'échantillon, un risque qui augmente à mesure que la taille de l'échantillon diminue. Il est donc crucial de prêter une attention particulière à l'interprétation des estimateurs et de leurs intervalles de confiance dans les secteurs comptant entre 10 et 30 observations :

- La chicorée ;
- L'orge de printemps ;
- L'avoine.

Et les secteurs comprenant moins de 10 observations :

- Les haricots ;
- Les petits pois et pois verts.

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

Les méthodes d'identification des valeurs aberrantes, et la procédure concernant le rejet ou non de ces valeurs ont été décrites au point 3.1.3.5.

Pour l'année 2022, les valeurs aberrantes détectées sont reprises dans le Tableau 4. 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 4,

la colonne « Valeur aberrante » indique si la potentielle valeur aberrante a été retirée ou non de la série statistique.

Tableau 4 : Présentation des potentielles valeurs aberrantes dans les échantillons sectoriels pour 2022

Secteur agricole	Nombre de potentielles valeurs aberrantes (valeur de la dose individuelle [kg/ha]) ¹⁸	Valeur aberrante
Épeautre	1 (4,47)	Non
Froment d'hiver	2 (7,14 et 5,22)	Non
Orge d'hiver	3 (5,11, 5,04 et 4,31)	Non
Pois verts	1 (7,26)	Non

Pour chacune des quatre cultures, le test EDS a identifié une ou plusieurs valeurs aberrantes potentielles. 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 s.a. utilisée. Les exploitations en question ont enregistré une dose particulièrement élevée de s.a. en raison de l'utilisation de soufre à raison de plusieurs kilogrammes par hectare, ce qui augmente la dose totale de s.a. pour ces exploitations. En effet, le soufre est autorisé et utilisé à des doses importantes par rapport aux autres s.a.

4.1.2. *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 3.1.3.6. de la méthodologie).

La RAR est l'unité agrogéographique de base. Afin de maintenir un minimum de 10 individus dans chaque strate, un regroupement des RAR a été réalisé sur base du niveau d'agrégation présenté à la Figure 6, aboutissant ainsi à la formation de « supra région »¹⁹. Dès lors, s'il y a assez d'échantillons dans une RAR, elle correspond à la supra-région. S'il n'y en a pas assez, la supra-région représente une agrégation de plusieurs RAR. La supra région devient alors le niveau de strate utilisé pour redresser l'échantillon.

Le Tableau 5 reprend le résultat des regroupements des RAR en « supra régions » (SR) avant d'effectuer la post-stratification sur les 16 échantillons sectoriels.

Tableau 5 : Regroupement des « régions agricoles regroupées » (RAR) en « supra-régions » (SR) pour l'année 2022

Secteur agricole	Région agricole regroupée (RAR)	Effectif par RAR	Supra-région agricole (SR)	Effectif par SR
Prairie permanente	RAR 1	107	SR1	107
	RAR 2	51	SR2	51
	RAR 3	66	SR3	66
	RAR 4	105	SR4	105
Maïs ensilage	RAR 1	65	SR1	65
	RAR 2	40	SR2	40
	RAR 3	28	SR3	28
	RAR 4	81	SR4	81

¹⁸ Toutes s.a. confondues

¹⁹ 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
Froment d'hiver	RAR 1	110	SR1	110
	RAR 2	47	SR2	47
	RAR 3	9	SR3	42
	RAR 4	33		
Prairie temporaire	RAR 1	53	SR1	53
	RAR 2	26	SR2	26
	RAR 3	8	SR3	84
	RAR 4	76		
Orge d'hiver	RAR 1	43	SR1	43
	RAR 2	32	SR2	32
	RAR 3	6	SR3	35
	RAR 4	29		
Épeautre	RAR 1	19	SR1	19
	RAR 2	24	SR2	24
	RAR 3	9	SR3	62
	RAR 4	53		
Betterave fourragère	RAR 1	10	SR1	15
	RAR 2	5	SR2	18
	RAR 3	5		
	RAR 4	13		
Betterave sucrière	RAR 1	93	SR1	93
	RAR 2	28	SR2	32
	RAR 3	0		
	RAR 4	4		
Colza	RAR 1	6	SR1	21
	RAR 2	15	SR2	12
	RAR 3	2		
	RAR 4	10		
Avoine	RAR 1	7	SR1	10
	RAR 2	3	SR2	11
	RAR 3	1		
	RAR 4	10		
Pomme de terre de conservation	RAR 1	37	SR1	45
	RAR 2	5		
	RAR 3	0		
	RAR 4	3		
Maïs grain	RAR 1	37	SR1	42
	RAR 2	2		
	RAR 3	0		
	RAR 4	3		
Chicorée	RAR 1	29	SR1	30
	RAR 2	1		
	RAR 3	0		
	RAR 4	0		
Orge de printemps	RAR 1	4	SR1	27
	RAR 2	3		
	RAR 3	0		
	RAR 4	20		
Petit pois et pois vert	RAR 1	9	SR1	9
	RAR 2	0		
	RAR 3	0		
	RAR 4	0		
Haricot	RAR 1	9	SR1	9
	RAR 2	0		
	RAR 3	0		
	RAR 4	0		

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 5, il apparaît que 6 secteurs agricoles (pomme de terre de conservation, chicorée, maïs grain, orge de printemps, petits pois et pois verts et haricot) 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 RAR.

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

4.1.3.1. Superficie agricole sectorielle

Pour rappel, la superficie agricole sectorielle wallonne des différentes cultures extrapolées correspond à la SAU calculée à partir du parcellaire agricole du SIGeC à l'échelle de la Wallonie. Il est important de souligner que les secteurs agricoles en agriculture biologique (AB) sont distincts des secteurs agricoles conventionnels. Par conséquent, les Figure 7 à Figure 10 ne tiennent pas compte des superficies en agriculture biologique déclarées à l'OPW.

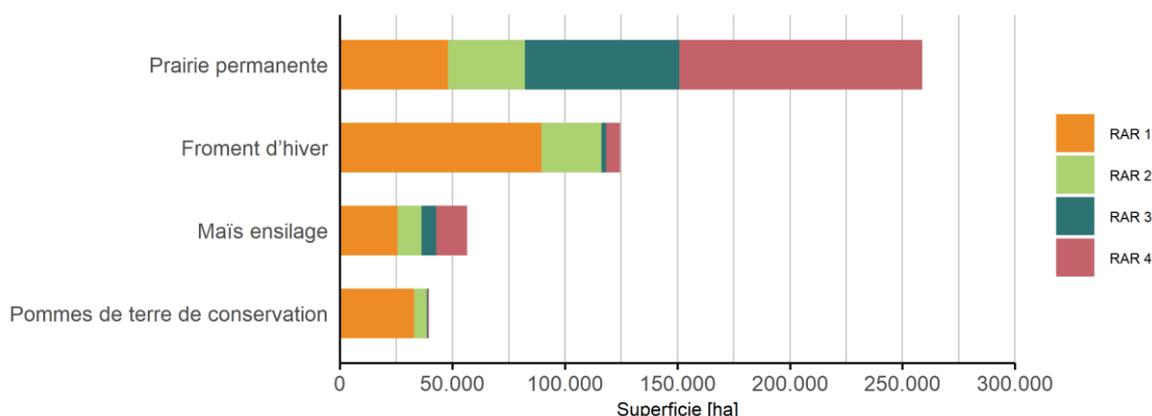


Figure 7 : Superficie agricole sectorielle en 2022 répartie entre les quatre régions agricoles regroupées pour les secteurs des prairies permanentes, froment d'hiver, maïs ensilage et pommes de terre de conservation

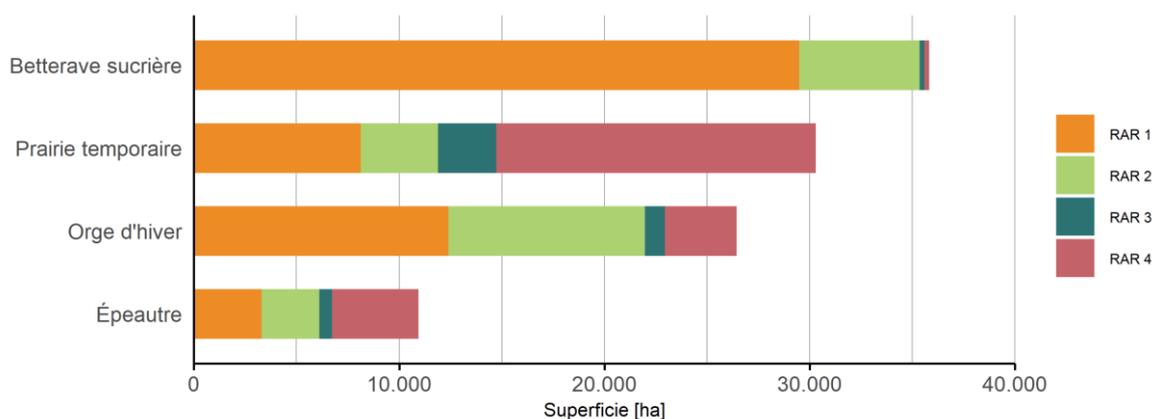


Figure 8 : Superficie agricole sectorielle en 2022 répartie entre les quatre régions agricoles regroupées pour les secteurs des betteraves sucrières, prairies temporaires, orge d'hiver et de l'épeautre

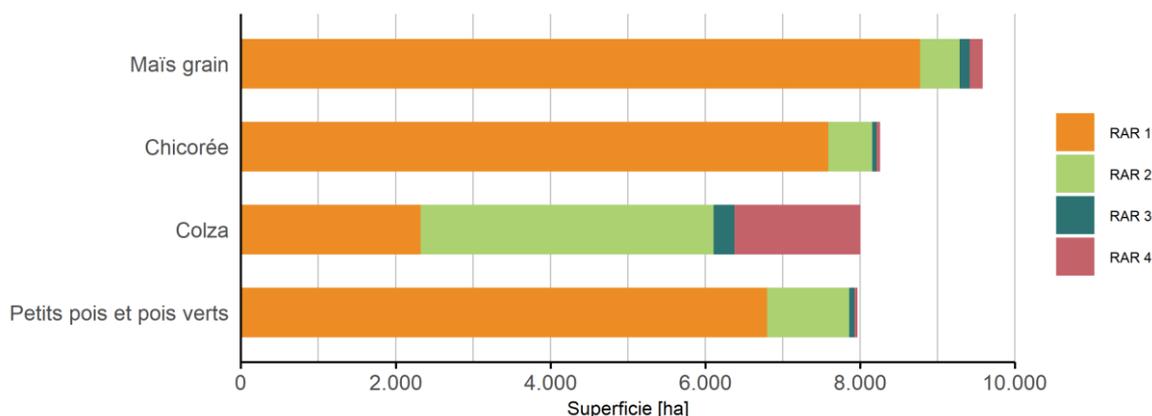


Figure 9 : Superficie agricole sectorielle en 2022 répartie entre les quatre régions agricoles regroupées pour les secteurs du maïs grain, chicorée, colza et petits pois et pois verts

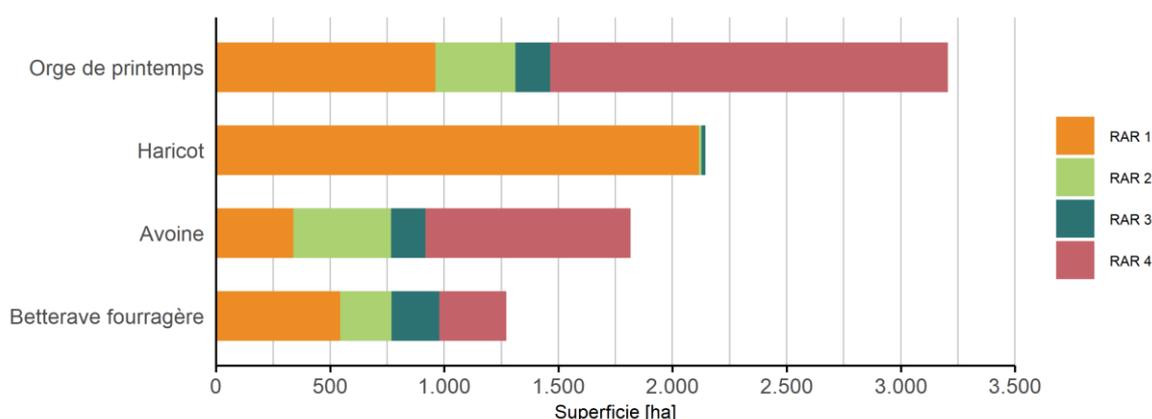


Figure 10 : Superficie agricole sectorielle en 2022 répartie entre les quatre régions agricoles regroupées pour les secteurs de l'orge de printemps, haricot, avoine et betterave fourragère

En examinant les figures ci-dessus, les cultures les plus répandues en Wallonie sont principalement les prairies permanentes, qui couvrent une superficie de 259.000 hectares²⁰. Ensuite vient la culture du froment d'hiver qui occupe une place importante avec 125.000 hectares, suivie par la culture du maïs ensilage, qui compte environ 57.000 hectares. Enfin, les pommes de terre de conservation et les betteraves sucrières représentent respectivement des superficies de 40.000 et 36.000 hectares, suivies des prairies temporaires couvrant 30.000 hectares. L'orge d'hiver et l'épeautre couvrent une superficie de respectivement 26.000 et 11.000 hectares. Les huit 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

²⁰ Les chiffres présentés sont donnés au millier d'hectare près. Les chiffres précis sont joints au présent rapport.

paysage. Dans le Condroz, les exploitations sont mixtes et pratiquent à la fois les grandes cultures et les cultures fourragères²¹.

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

Selon les données du SIGeC, les 16 secteurs analysés couvrent 82% de la superficie totale agricole en Wallonie²², en prenant en compte l'agriculture conventionnelle et biologique, soit plus de 93% de la superficie agricole en agriculture conventionnelle.

Comme cela est mentionné au point 3.1.1. , 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 16 secteurs extrapolés, 15 secteurs représentent cette catégorie. Il est important de noter que le lin (12.000 hectares), ainsi que, dans une moindre mesure, le triticale (2.200 hectares), le froment de printemps (2.000 hectares) et les plants de pommes de terre (1.100 hectares), occupent une place significative dans le paysage des grandes cultures en Wallonie. Cependant, ils ne font pas partie des 15 cultures extrapolées en grandes cultures, en raison d'un nombre insuffisant d'observations dans l'échantillon de la DAEA sur l'ensemble de la série temporelle. Les 15 secteurs appartenant aux grandes cultures couvrent alors 86% des grandes cultures en Wallonie et 92% des grandes cultures en agriculture conventionnelle ;
3. **L'horticulture** regroupe la culture des plantes ornementales, les vergers et le maraîchage diversifié. Cette catégorie représente environ 1 à 2 % 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 de culture. 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 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.

²¹ 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.

²² Superficie agricole sectorielle rapportée à la SAU calculée sur base du parcellaire agricole du SIGeC.

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

Bien que l'utilisation de certaines s.a. soit autorisée en agriculture biologique²³, 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 à l'agriculture biologique dans chaque secteur.

En 2022, 90.307 hectares²⁴ ont été déclarés à l'OPW pour bénéficier des aides BIO de la PAC, soit 11,9 % de la superficie agricole wallonne totale recensée par le SIGeC. Le Tableau 6 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 des déclarations de superficies à l'OPW.

Tableau 6 : Proportion des superficies en AB par rapport à la superficie sectorielle totale en 2022

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 [%] ²⁵
Avoine	44,2%
Orge de printemps et brassicole	25,1%
Épeautre (hiver et printemps)	20,8%
Prairie temporaire (graminées ou mélange de graminées et légumineuses)	19,7%
Haricot	18,7%
Prairie permanente	18,3%
Maïs grain	7,8%
Petit pois et pois vert (mange-tout)	6,1%
Chicorée (à café et pour l'inuline)	4,4%
Betterave fourragère	3,3%
Colza (hiver et printemps)	1,6%
Pomme de terre de conservation	1,5%
Froment d'hiver	1,4%
Orge d'hiver	1,0%
Maïs ensilage	0,90%
Betterave sucrière	0,05%

Le calcul des surfaces gérées en agriculture biologique calculées à partir du SIGeC inclut à la fois les parcelles certifiées AB et celles en cours de conversion AB. 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 AB.

Parmi les 16 cultures extrapolées, l'avoine, l'orge de printemps, l'épeautre, les prairies permanentes et temporaires et le haricot présentent une part importante de la superficie gérée en AB. En revanche, moins

²³ 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.

²⁴ Cette donnée diffère légèrement avec les chiffres présentés par Biowallonie dont la superficie en AB s'élève à 93.526 hectares en Wallonie pour les raisons évoquées au point 1.1.2.

²⁵ Sources : SIGeC (superficie sectorielle totale) et déclarations de superficie bio à l'OPW (superficie en AB)

de 1% de la superficie des secteurs de la betterave sucrière et du maïs ensilage sont consacrés à l'agriculture biologique.

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

4.1.4.1. **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 16 secteurs agricoles sont présentées au Tableau 7 et illustrées dans la Figure 11.

Dans la Figure 11, 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 quatre secteurs pour lesquels l'effectif des échantillons sectoriels est inférieur à 30 (voir Tableau 3), seules les séries statistiques des secteurs de l'orge de printemps et du haricot vert 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 ($n < 10$, soit le secteur du haricot et celui des petits pois et pois verts).

Tableau 7 : Estimateurs de la dose globale pour les différents secteurs agricoles en 2022

Secteurs agricoles	Superficie agricole wallonne [ha]	Dose globale [kg/ha]	Large d'erreur sur la dose globale [kg/ha] (95% de confiance)
Avoine	1.817	0,83	± 0,36
Betterave fourragère	1.271	3,95	± 0,70
Betterave sucrière	35.823	5,07	± 0,24
Chicorée	8.256	3,36	± 0,45
Colza	8.009	1,89	± 0,27
Épeautre	10.940	1,29	± 0,14
Froment d'hiver	124.553	1,88	± 0,14
Haricot	2.143	1,74	± 0,89
Maïs ensilage	56.621	1,04	± 0,05
Maïs grain	9.584	1,17	± 0,17
Orge d'hiver	26.448	1,50	± 0,16
Orge de printemps	3.208	0,65	± 0,32
Petit pois et pois vert	7.965	2,74	± 1,43
Pomme de terre de conservation	39.502	8,71	± 1,84
Prairie permanente	258.753	0,04	± 0,02
Prairie temporaire	30.294	0,03	± 0,02

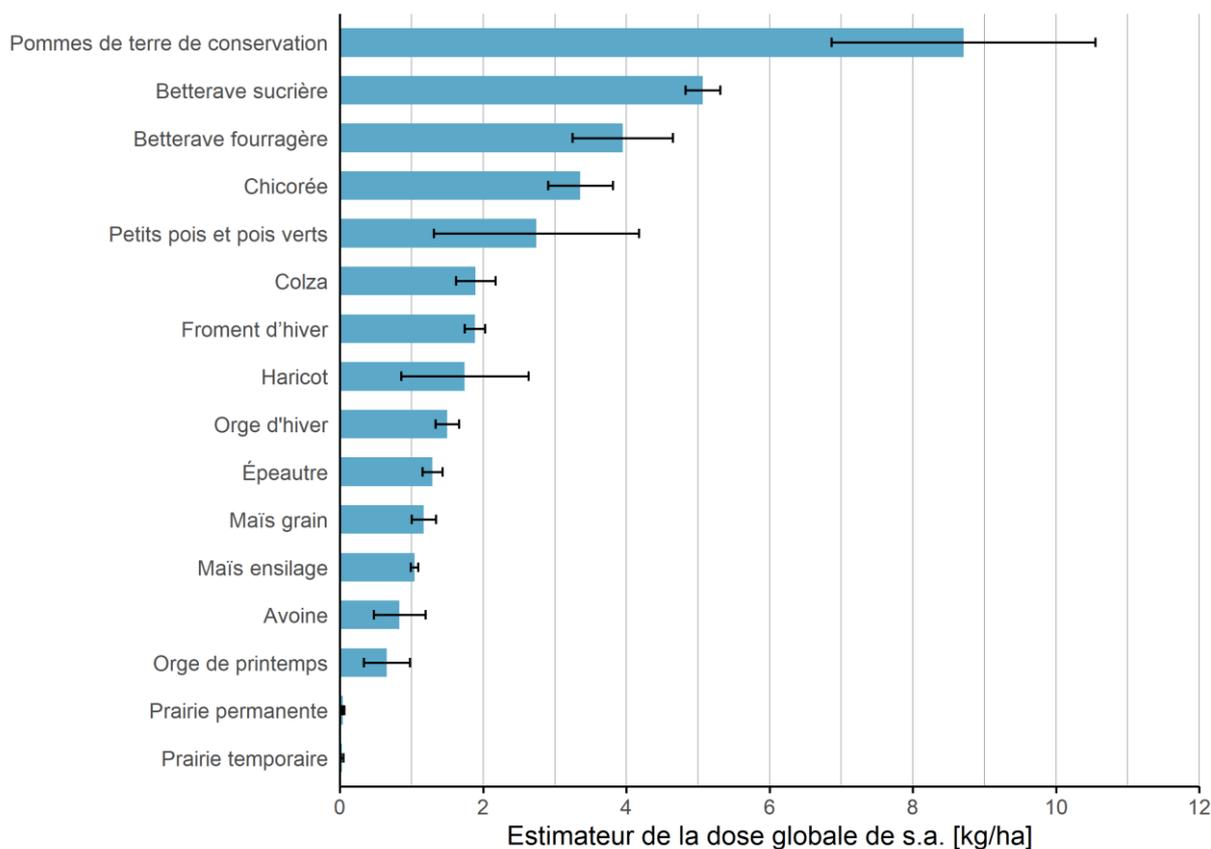


Figure 11 : Estimateurs de la dose globale de s.a. (toutes substances confondues) des différents secteurs agricoles en 2022. Les intervalles de confiance (95%) sont représentés par les barrettes noires

Avec, en moyenne, 8,71 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 6,87 kg/ha). Viennent ensuite les secteurs des betteraves (sucrières et fourragères) et de la chicorée avec respectivement 5,07, 3,95 et 3,36 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.

4.1.4.2. Répartition de la dose de s.a. utilisée dans les secteurs d'activité par type de grand groupe de s.a. en Wallonie

La Figure 12 illustre la répartition de la dose globale²⁶ de s.a. utilisées en Wallonie par type de grand groupe de s.a.²⁷. 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)

²⁶ A noter que l'exercice effectué sur la quantité totale aboutirait exactement aux mêmes résultats

²⁷ Le grand groupe auquel chaque s.a. appartient a été défini sur base du Règlement européen (EU) n° 1185/2009

- Régulateurs de croissance des végétaux (REG)
- Autres produits phytopharmaceutiques (APPP)

Il est à noter qu'aucune s.a. du groupe des APPP n'a été utilisée dans l'échantillon de la DAEA sur les 16 cultures extrapolées en 2022.

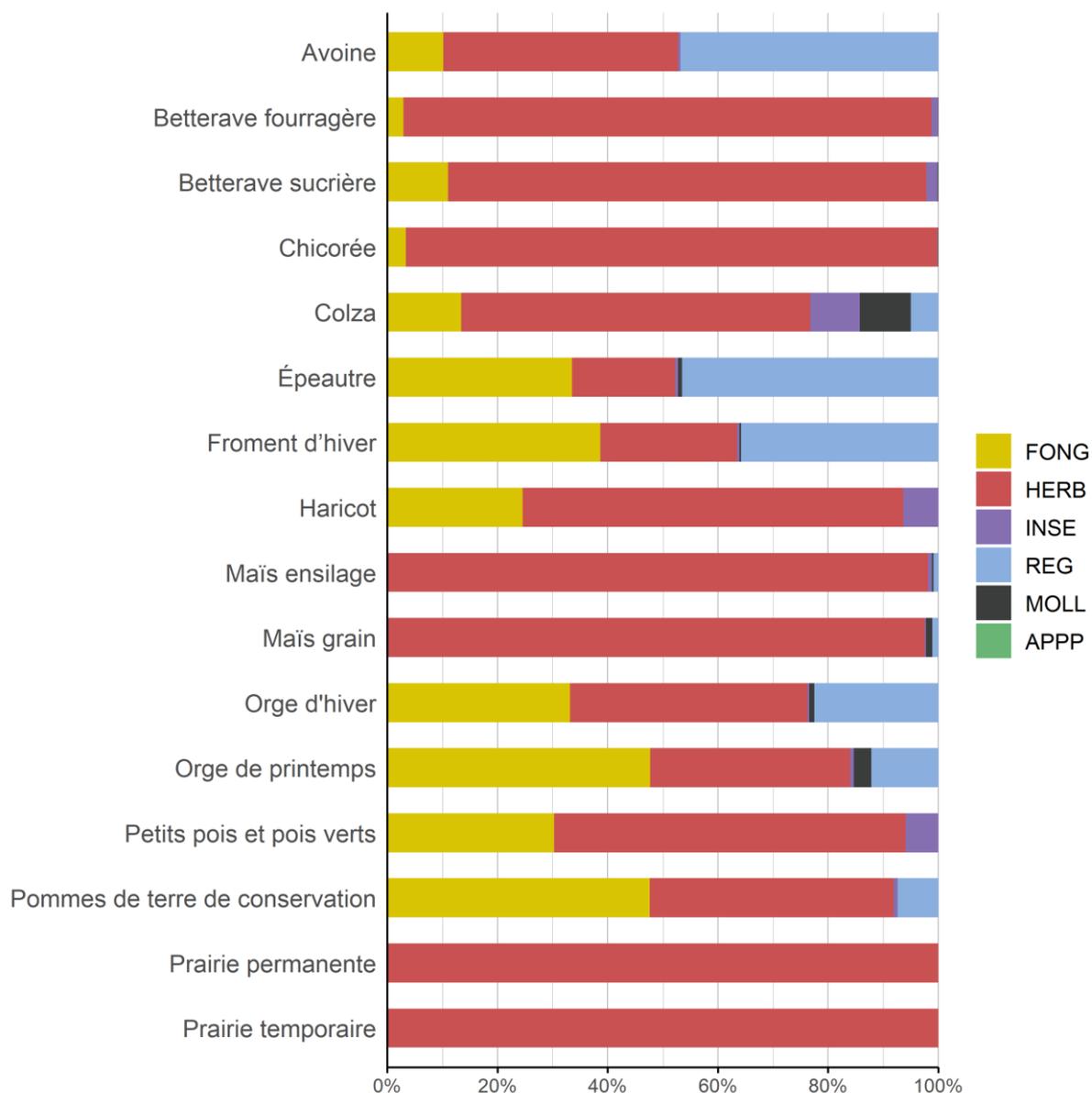


Figure 12 : Répartition de la dose globale de s.a. utilisée en Wallonie par grand groupe de s.a. pour les 16 secteurs extrapolés en 2022²⁸

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 du colza, des haricots et des petits pois et pois verts utilisent également en majorité des HERB (soit respectivement 63%, 64% et 69%). Les secteurs des betteraves sucrières et fourragères représentent d'ailleurs les secteurs les plus

²⁸ 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

consommateurs en HERB avec respectivement 4,40 et 3,78 kg/ha. Les s.a. des groupes INSE et MOLL sont quant à elles peu représentées. Les secteurs du colza et du pois consomment la plus forte dose de s.a. du groupe INSE avec respectivement une dose moyenne de 0,17 et 0,16 kg/ha. Enfin, la Figure 12 met en évidence la place importante des REG dans les itinéraires phytotechniques des cultures céréalières. En effet, le grand groupe des REG représente entre 12% (Orge de printemps) et 47% (Avoine) des utilisations en 2022 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 38% des exploitations pour contrôler la germination des tubercules au champ).

4.1.4.3. 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 des doses d'applications 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, les secteurs de la betterave sucrière et de la pomme de terre, comptent respectivement 2% et 0,8% des quantités d'INSE utilisées, alors qu'environ 80% des agriculteurs en betterave sucrière et 82% en pommes de terre de conservation utilisent des s.a. appartenant à cette catégorie. 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 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.

Le Tableau 8 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. Comme expliqué au point 3.1.3.10. , 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.

Tableau 8 : 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 2022

Secteur agricole	Effectif de l'échantillon	Grand groupe de s.a.				
		FONG	HERB	INSE	MOLL	REG
Prairie permanente	329	0,0%	40,7%	0,0%	0,0%	0,0%
Maïs ensilage	214	0,0%	98,5%	19,7%	2,8%	31,0%
Froment d'hiver	199	98,4%	98,4%	53,0%	3,8%	94,6%
Prairie temporaire	163	0,0%	18,6%	0,0%	0,0%	0,0%
Betterave sucrière	125	90,9%	99,0%	79,8%	4,6%	0,0%
Orge d'hiver	110	95,4%	96,6%	42,9%	8,7%	84,1%
Épeautre	105	92,0%	93,6%	53,0%	7,5%	82,6%
Pomme de terre de conservation	45	97,8%	100,0%	82,2%	2,2%	37,8%
Maïs grain	42	0,0%	100,0%	4,8%	2,4%	45,2%
Betterave fourragère	33	36,9%	90,0%	59,0%	3,8%	0,0%
Colza	33	96,2%	90,7%	79,2%	49,7%	47,4%
Chicorée	30	66,7%	100,0%	3,3%	3,3%	0,0%

4.1.4.4. 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 IC (95%) sont représentés par les barrettes noires.

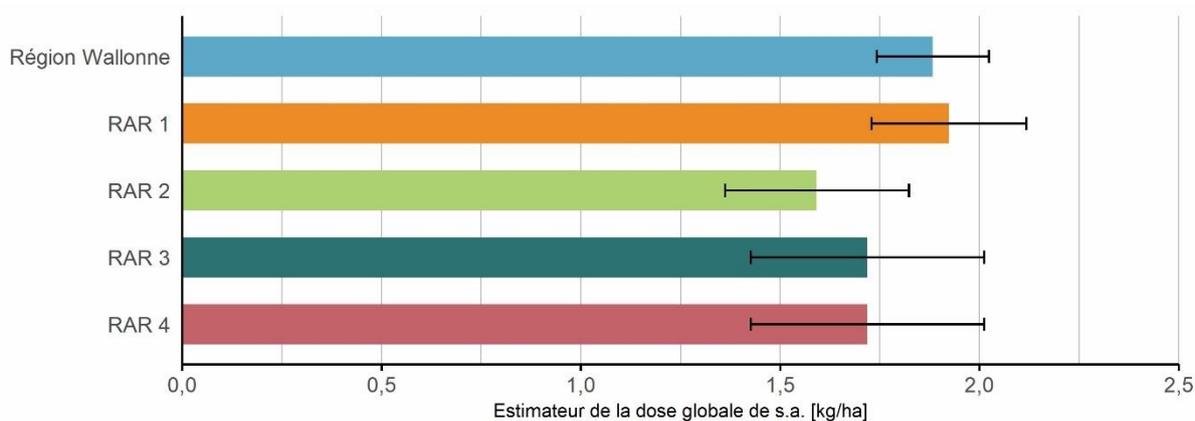


Figure 13: Estimateur de la dose globale de l'utilisation de s.a. par RAR pour le froment d'hiver en 2022

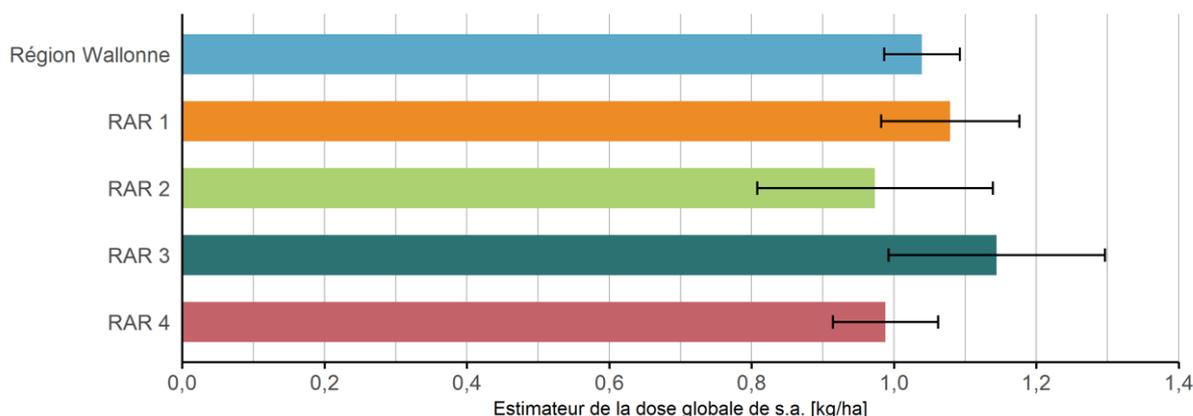


Figure 14 : Estimateur de la dose globale de l'utilisation de s.a. par RAR pour le maïs ensilage en 2022

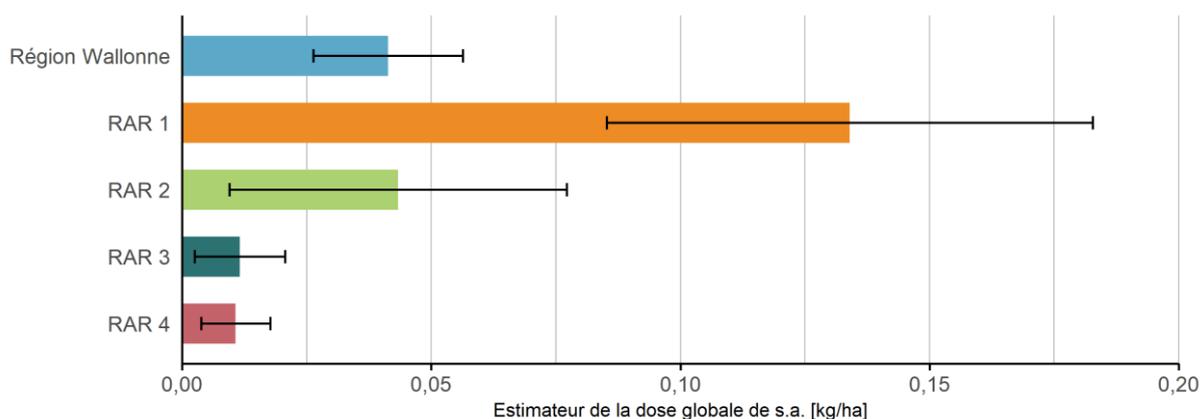


Figure 15 : Estimateur de la dose globale de l'utilisation de s.a. par RAR pour les prairies permanentes en 2022

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. A noter que pour le froment d'hiver, la dose globale en RAR 3 et en RAR 4 est identique, puisque ces deux RAR ont été regroupées en une supra-région agricole, vu le faible nombre d'individus en RAR 3 dans l'échantillon (Tableau 7).

D'un point de vue statistique, les disparités observées à la Figure 15 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. Dose globale généralisée aux grandes cultures

4.1.4.5. Dose globale 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 9 présente la dose globale généralisée (toutes s.a. confondues) en grande culture en Région wallonne en fonction de la région agricole regroupée.

À l'échelle de la Wallonie, l'utilisation moyenne de s.a. en grandes cultures s'élève à 2,82 kg/ha, ce qui représente une quantité nettement plus élevée que celle observée en prairies permanentes, où la moyenne se situe à 0,04 kg de s.a. par hectare.

Tableau 9 : Dose globale généralisée en grandes cultures en fonction des régions agricoles regroupées pour l'année 2022

Région agricole regroupée	Dose globale généralisée en grandes cultures (toutes s.a.) [kg/ha]
Région Wallonne	2,82
Limoneuse, Sablo-limoneuse et Campine hennuyère (RAR 1)	3,36
Condroz (RAR 2)	2,45
Herbagère liégeoise, Haute-Ardenne et Herbagère (RAR 3)	1,41
Famenne, Ardenne et Jurassique (RAR 4)	1,12

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 RAR. La dose moyenne en grandes cultures est alors de 3,36 kg/ha en RAR 1 et de 2,45 kg/ha en RAR 2. Elle est de 1,41 kg/ha en RAR 3 et de 1,12 kg/ha en RAR 4, région où ces cultures sont nettement moins représentées.

Par ailleurs, cet estimateur peut également être décliné entre les 5 types de grand groupe de s.a.. Le Tableau 10 reprend la dose globale généralisée en grandes cultures en fonction du type de groupe de s.a..

Tableau 10 : Dose globale généralisée en grandes cultures en fonction des types de grand groupe de s.a. pour l'année 2022

Type de grand groupe de s .a.	Dose globale généralisée en grandes cultures [kg/ha]
Herbicides, défanants et agents antimousses	1,60
Fongicides et bactéricides	0,83
Régulateurs de croissance des végétaux	0,35
Insecticides et acaricides	0,03
Molluscicides	0,01

À l'analyse du Tableau 10, le grand groupe de s.a. qui contribue le plus à la dose généralisée est celui des herbicides, défanants et agents antimousses, suivi des fongicides et bactéricides. Tandis que le groupe des insecticides et acaricides ainsi que celui des molluscicides contribuent pour moins de 2% 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 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 quantité ou en proportion d'utilisateurs. Alors que la proportion d'utilisateurs d'insecticides et acaricides s'élève à 42% en grandes cultures, elle est estimée à 5% pour les molluscicides.

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

4.1.5.1. **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 16 secteurs agricoles en Wallonie sont présentées au Tableau 11.

Tableau 11 : Estimateurs de la quantité totale utilisée en Wallonie pour les différents secteurs agricoles en 2022

Secteurs agricoles	Superficie agricole wallonne [ha]	Quantité totale [kg]	Marge d'erreur sur la quantité totale [\pm kg] (95% de confiance)
Pomme de terre de conservation	39.502	343.931	72.694
Froment d'hiver	124.553	234.519	17.476
Betterave sucrière	35.823	181.525	8.621
Maïs ensilage	56.621	58.840	3.003
Orge d'hiver	26.448	39.650	4.357
Chicorée	8.256	27.717	3.747
Petit pois et pois vert	7.965	21.838	11.418
Colza	8.009	15.164	2.200
Épeautre	10.940	14.102	1.525
Maïs grain	9.584	11.212	1.626
Prairie permanente	260.241	10.684	3.882
Betterave fourragère	1.271	5.017	889
Haricot	2.143	3.734	1.903
Orge de printemps et brassicole	3.208	2.097	1.034
Avoine	1.817	1.509	657
Prairie temporaire	30.294	865	577

L'utilisation de s.a. estimée pour le secteur de la pomme de terre de conservation est de 343.931 kg de s.a. en 2022. Parmi les 16 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 de 39.502 ha en 2022, soit la quatrième culture parmi les 16 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 234.519 kg. Le secteur de la betterave sucrière arrive en troisième position avec 181.525 kg de s.a. utilisées en 2022.

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 163.978 kg, suivie par le froment d'hiver avec 90.685 kg, puis de la betterave sucrière avec une utilisation de 20.037 kg de s.a. en 2022.

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 de peu par la pomme de terre, avec respectivement 157.564 kg et 152.070 kg. Dans une moindre mesure, l'estimation de l'utilisation de s.a. du groupe des HERB pour le froment d'hiver est de 58.133 kg, soit le troisième consommateur parmi les secteurs extrapolés.

Enfin, les secteurs de la betterave sucrière, de la pomme de terre et du colza sont les plus grands utilisateurs d'insecticides et acaricides, avec des quantités respectives de 3.699 kg, 2.603 kg et 1.358 kg.

4.1.5.2. 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 16 à Figure 19. 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.

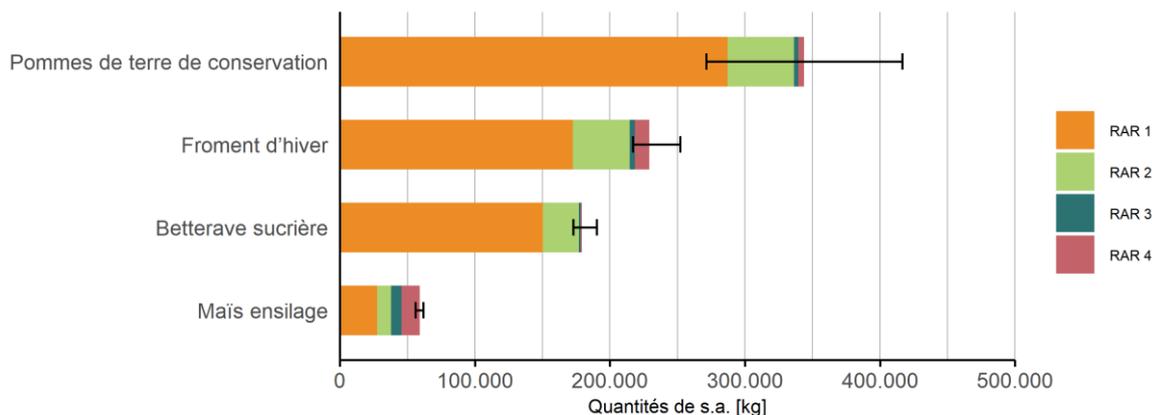


Figure 16 : Quantité totale de s.a. utilisée en Wallonie pour chaque RAR pour les secteurs de la pomme de terre, du froment d'hiver, de la betterave sucrière, du maïs ensilage pour l'année 2022

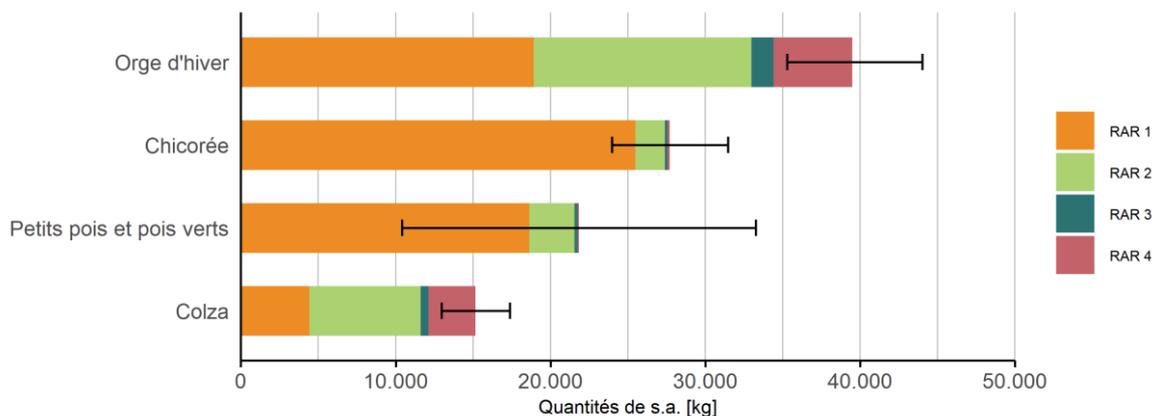


Figure 17 : Quantité totale de s.a. utilisée en Wallonie pour chaque RAR et pour les secteurs de l'orge d'hiver, la chicorée, des petits pois et pois verts et du colza pour l'année 2022

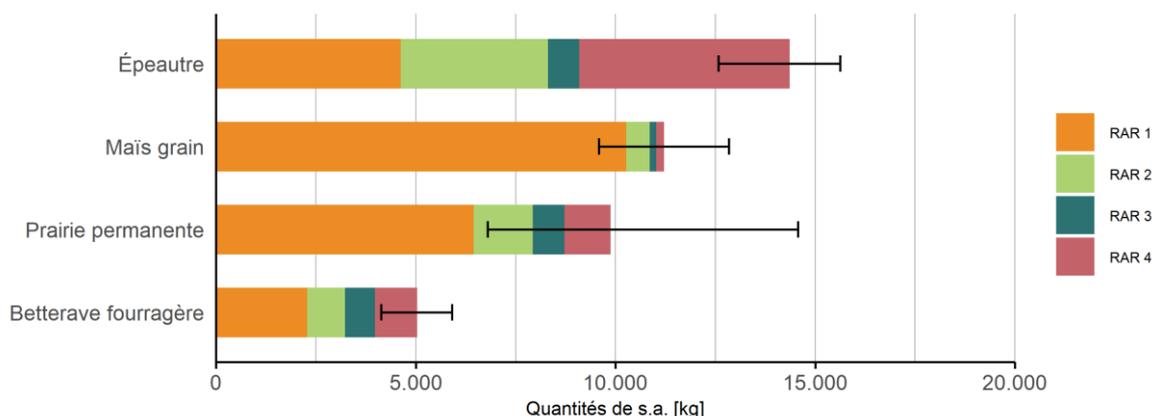


Figure 18 : Quantité totale de s.a. utilisée en Wallonie pour chaque RAR et pour les secteurs de l'épeautre, du maïs grain, de la prairie permanente et de la betterave fourragère pour l'année 2022

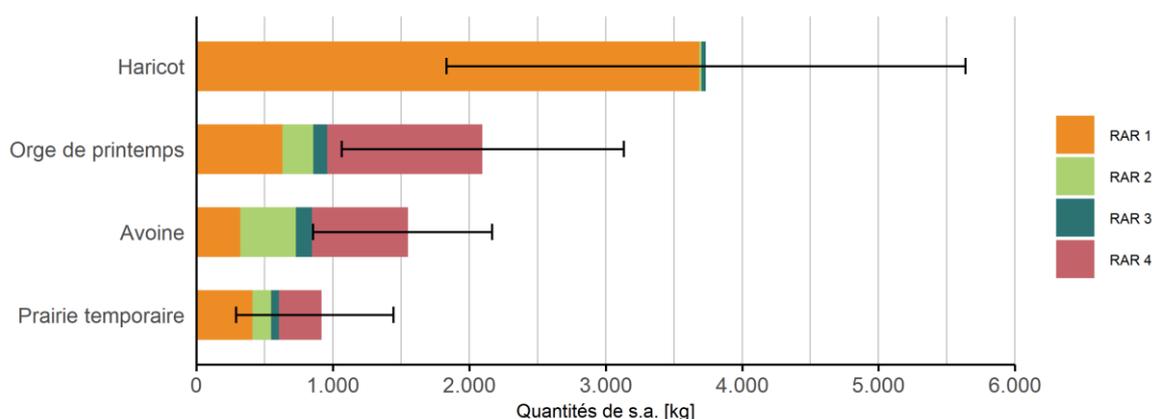


Figure 19 : Quantité totale de s.a. utilisée en Wallonie pour chaque RAR et pour les secteurs du haricot, de l'orge de printemps de l'avoine et des prairies temporaires et pour l'année 2022

À l'analyse des graphiques ci-dessus, la majorité des quantités de s.a. sont utilisées en RAR 1 (régions Limoneuses, Sablo-limoneuses et en Campine Hennuyère) pour la plupart des cultures. Le secteur du colza se caractérise par des quantités élevées en RAR 2 (Condroz). Pour l'avoine, l'épeautre 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 les secteurs des petits pois et pois verts ainsi que du haricot où seulement 9 observations sont comptabilisées.

4.1.5.3. 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 des Figure 20 à Figure 24 illustrent les estimateurs des quantités totales des s.a. utilisées dans les cinq secteurs les plus consommateurs en s.a. en Wallonie : la pomme de terre de conservation (Figure 20), le froment d'hiver (Figure 21), la betterave sucrière (Figure 22), le maïs ensilage (Figure 23) et l'orge d'hiver (Figure 24).

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 orange) ainsi que la marge d'erreur pour celui-ci. 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 3.1.3. Enfin, la couleur des bâtonnets indique la classification définie dans le Règlement européen n° 1185/2009.

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.

Ceci s'explique de différentes manières :

- D'une part, les s.a. peuvent être partiellement utilisées au sein des exploitations (appliquées sur une partie des parcelles ou 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, 71% des exploitations utilisent du prosulfocarbe et 87% utilisent du cymoxanil, mais les quantités utilisées de ces deux s.a. sont respectivement de 67 tonnes et 12 tonnes. En effet, une application de prosulfocarbe était autorisée à 4 kg par hectare en 2022, tandis qu'une application de cymoxanil est autorisée jusqu'à 1,125 kg 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.

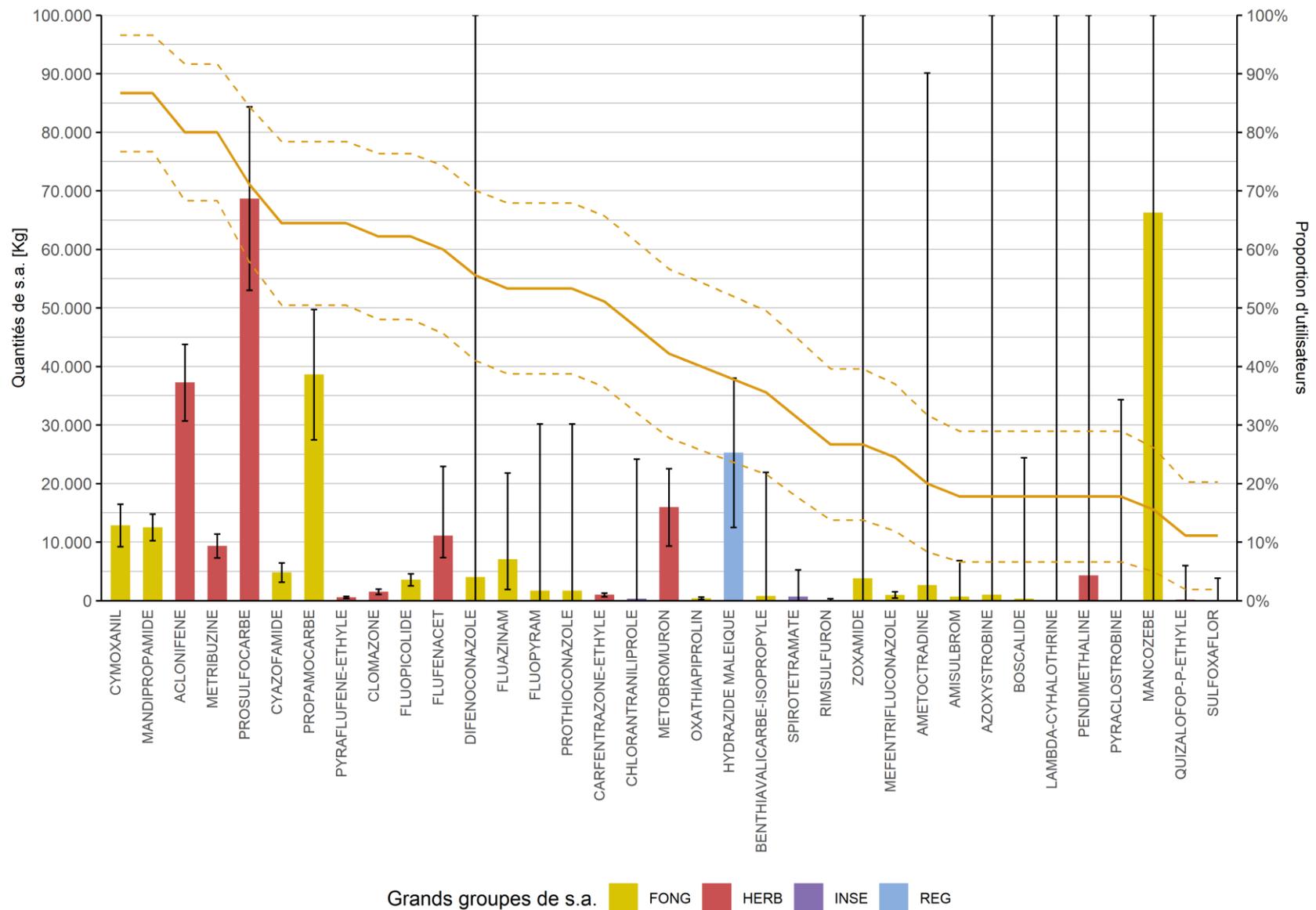


Figure 20 : Estimateur des quantités totales de chacune des s.a. utilisées en Wallonie (bâtonnets) combiné à (ou avec) l'estimateur de la proportion d'utilisateurs de celles-ci (courbes) pour le secteur de la pomme de terre, pour l'année 2022

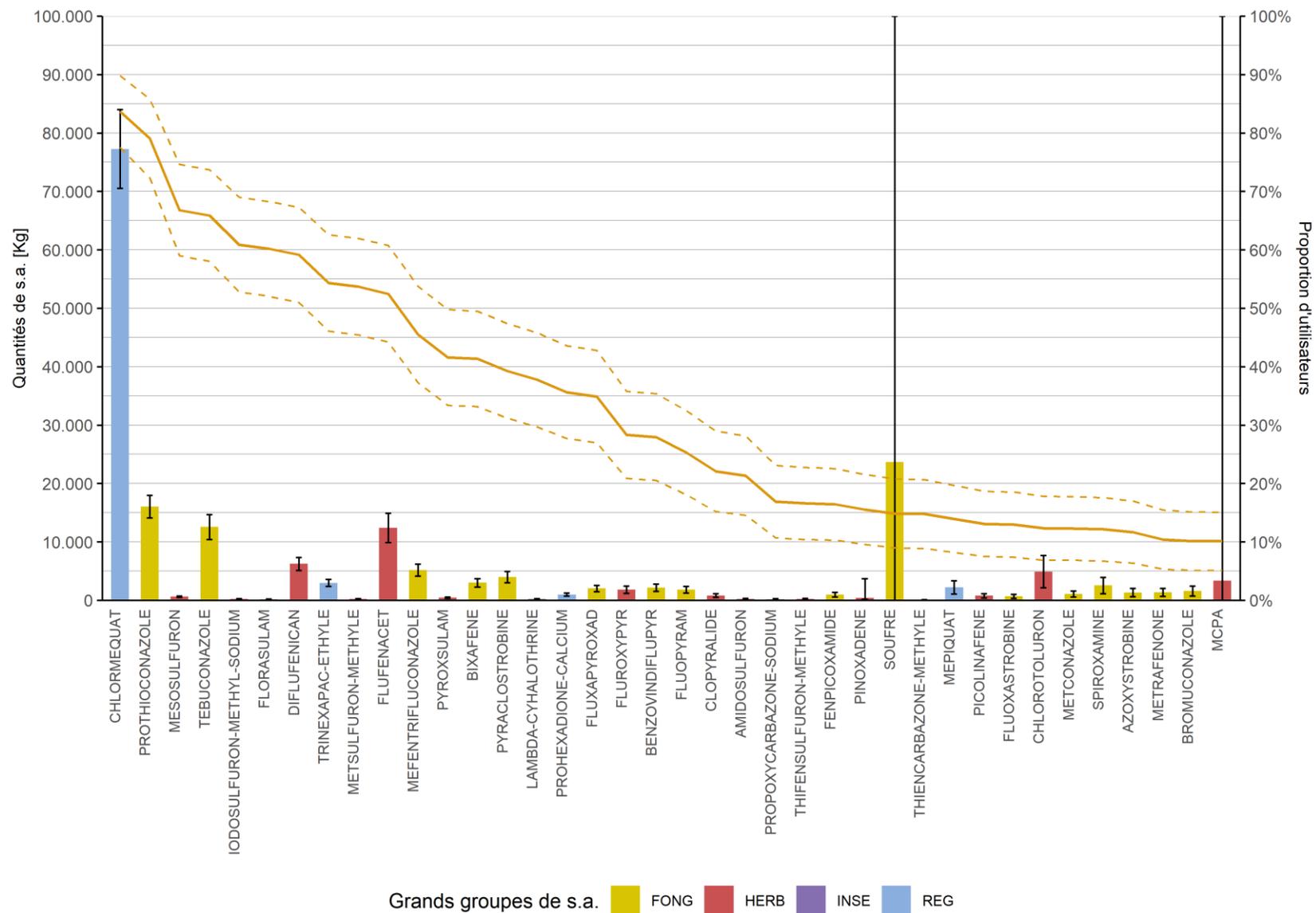


Figure 21 : Estimateur des quantités totales de chacune des s.a. utilisées en Wallonie (bâtonnets) combinées à l'estimateur de la proportion d'utilisateurs de celles-ci (courbes) pour le secteur du froment d'hiver pour l'année 2022

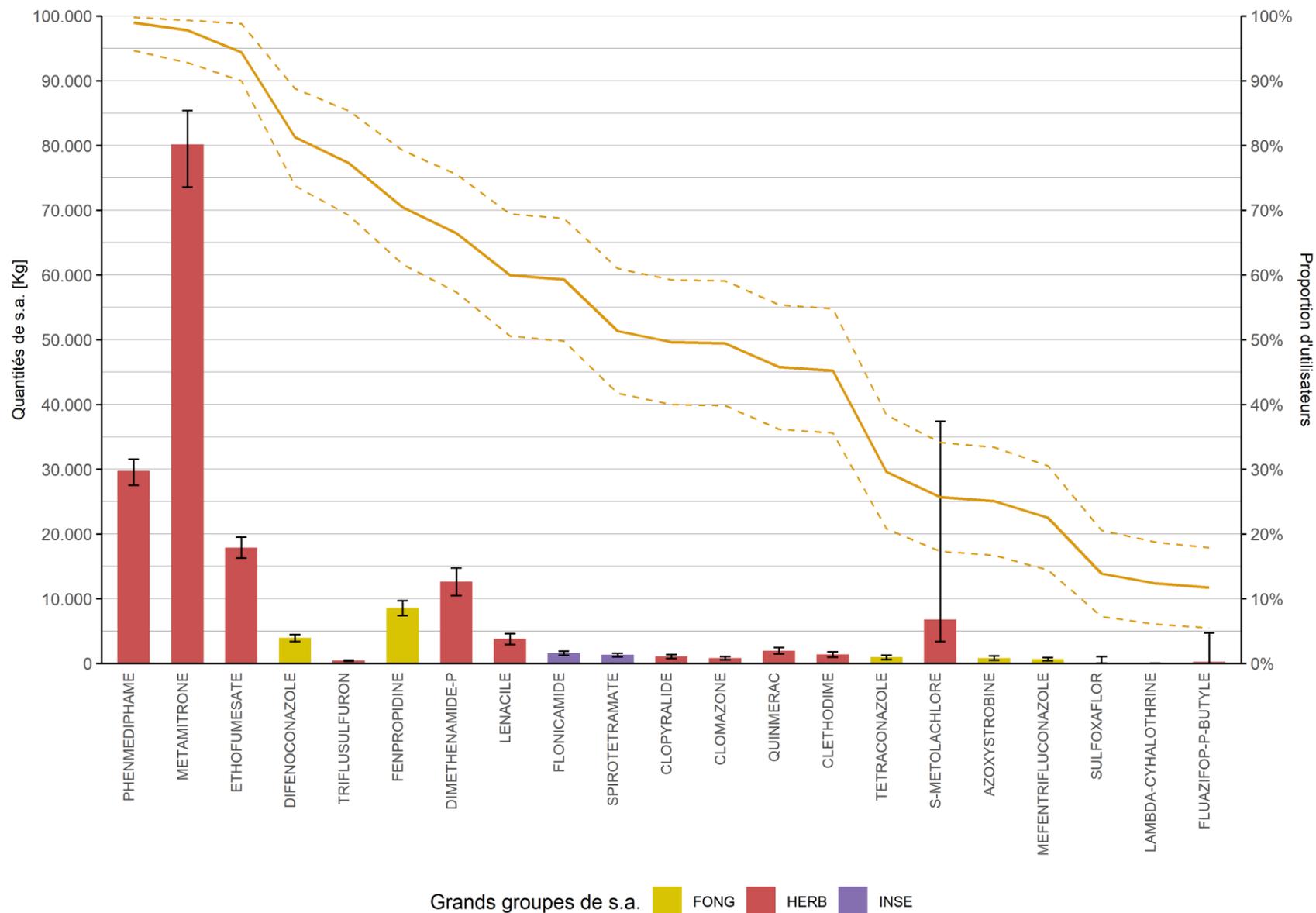


Figure 22 : Estimateur des quantités totales de chacune des s.a. utilisées en Wallonie (bâtonnets) combiné à l'estimateur de la proportion d'utilisateurs de celles-ci (courbes) pour le secteur de la betterave sucrière pour l'année 2022

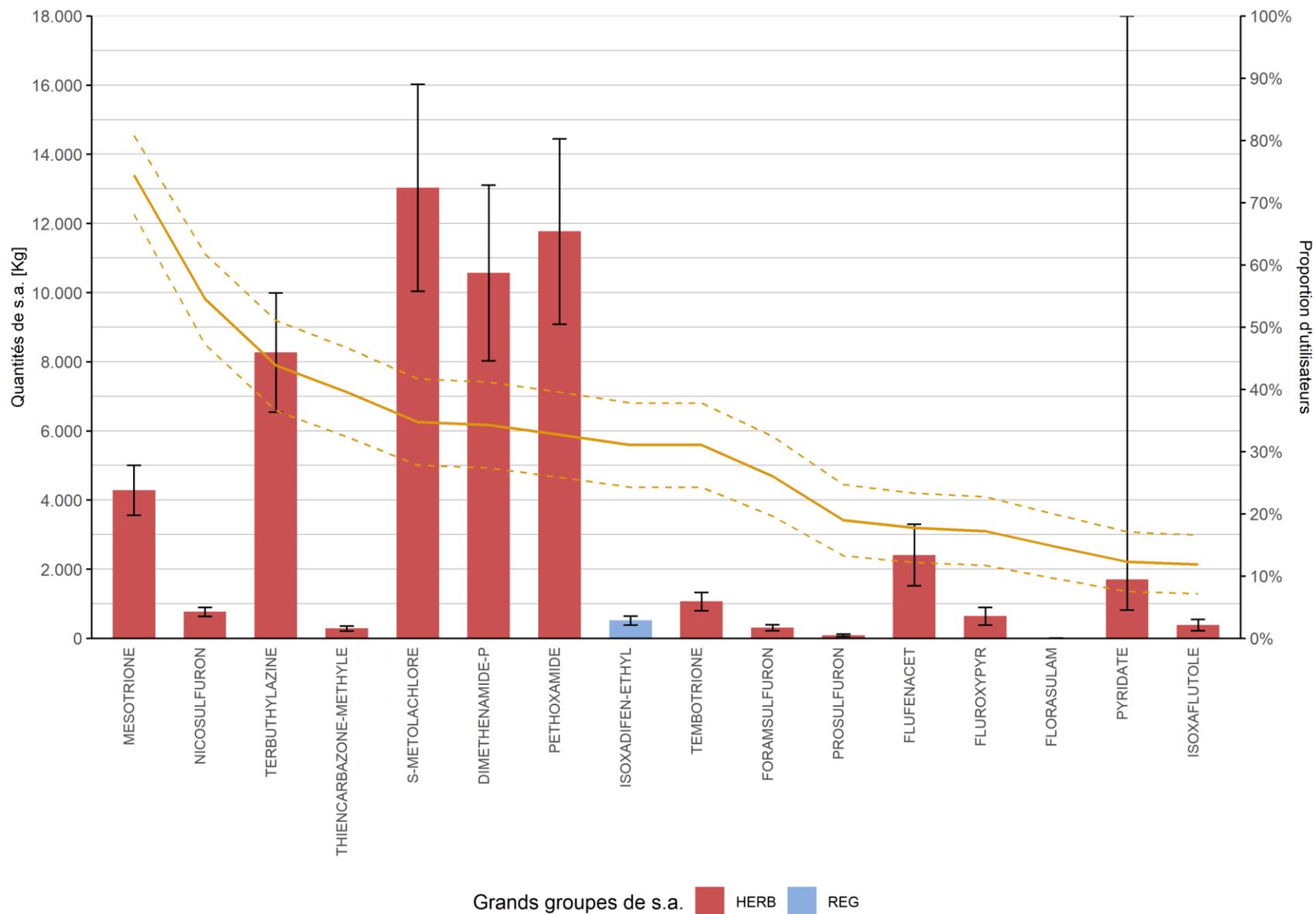


Figure 23 : Estimateur des quantités totales de chacune des s.a. utilisées en Wallonie (bâtonnets) ainsi que l'estimateur de la proportion d'utilisateurs de celles-ci (courbes) pour le secteur du maïs ensilage pour l'année 2022

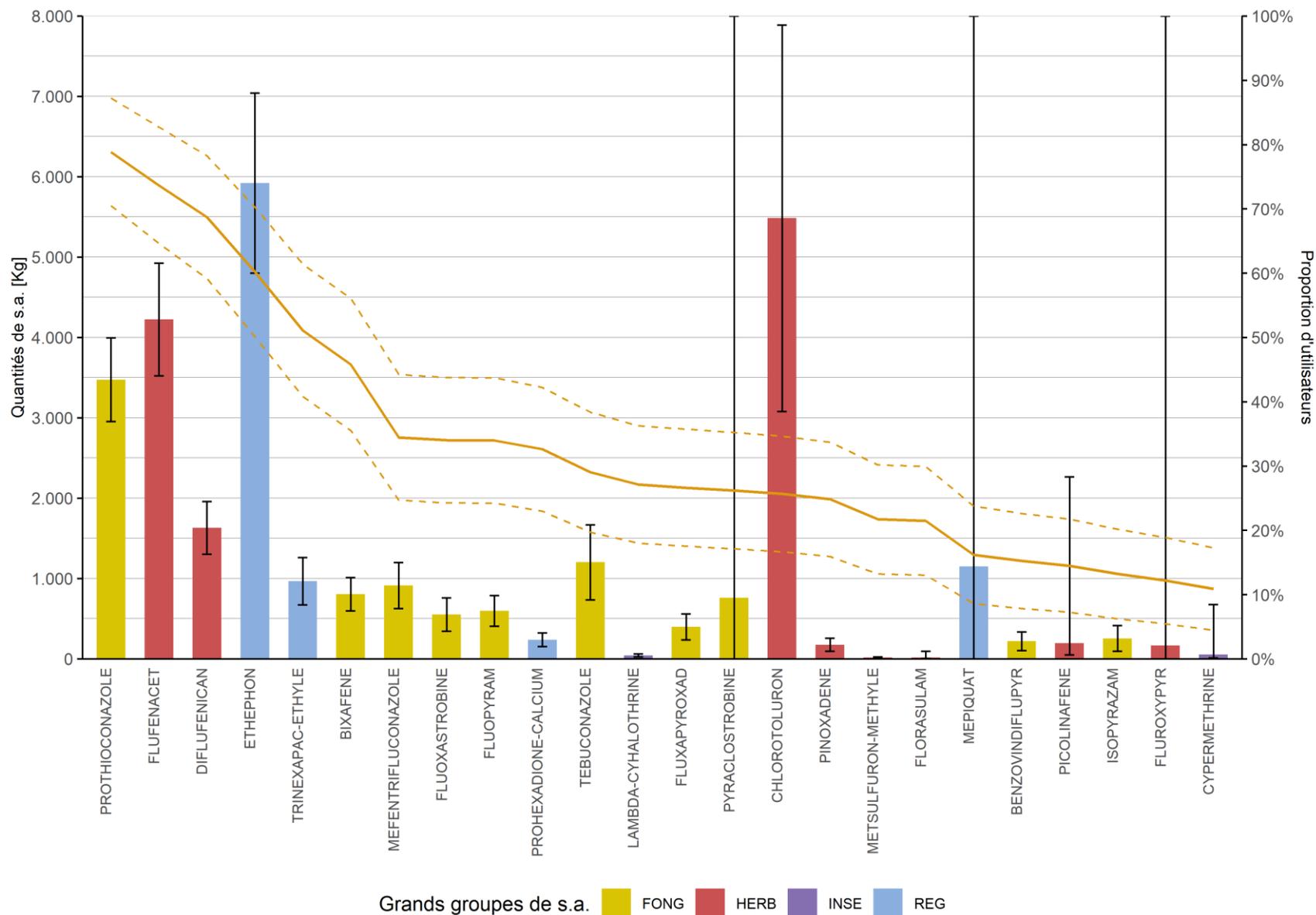


Figure 24 : Estimateur des quantités totales de chacune des s.a. utilisées en Wallonie (bâtonnets) combinée à l'estimateur de la proportion d'utilisateurs de celles-ci (courbes) pour le secteur de l'orge d'hiver pour l'année 2022

4.1.6. *Suivi des s.a. ayant fait l'objet d'une autorisation 120 jours en 2022 : évolution des quantités utilisées par type de culture*

Le Tableau 12 reprend l'ensemble des quantités totales de s.a. utilisées en Wallonie pour l'année 2022 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.

En 2022, deux substances actives dans des produits sur le marché, la téfluthrine et le sulfoxaflor, ont reçu une autorisation de 120 jours sur au moins un des 16 secteurs extrapolés. La téfluthrine est un insecticide qui a été autorisé pour une durée de 120 jours, notamment pour les cultures de petits pois, de pois verts et de haricots. Le sulfoxaflor a été temporairement autorisé contre les pucerons en betteraves sucrières. Bien que la téfluthrine n'ait pas été répertoriée dans les données d'utilisation pour les cultures de petits pois et de pois verts, il est crucial de noter que l'échantillon sectoriel de 9 unités n'est pas assez grand pour conclure définitivement que cette substance active n'a pas été utilisée à travers la Wallonie. De la même manière, l'estimation réalisée pour les haricots doit être interprétée avec prudence en raison du petit nombre d'individus dans l'échantillon.

Tableau 12 : Quantité de s.a. (kg) ayant fait l'objet d'une autorisation 120 jours utilisées en 2022 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]
SULFOXAFLOR	Betterave sucrière	14%	99]31 ; 1075]
TEFLUTHRINE	Haricot	33%	106]0 ; 207]
	Petit pois et pois vert	0%	-]0 ; 358]

4.1.7. *Focus sur l'utilisation du glyphosate en 2022*

En Belgique, le glyphosate est l'herbicide le plus vendu en 2022. Dans le secteur agricole, il est principalement utilisé en période d'interculture pour éliminer les couverts végétaux à la fin de l'hiver avant l'implantation des cultures principales. Il représente 97 % des herbicides utilisés en interculture. Le glyphosate est également appliqué en moindre proportion pendant la période de croissance des cultures pour contrôler les adventices. En grande culture, seul 0,5 % du glyphosate utilisé l'est pendant la période de croissance des cultures, principalement sur les prairies, l'épeautre, le froment d'hiver et le maïs ensilage.

En interculture, le glyphosate est utilisé à raison de 1 à 2 kg/ha pour détruire une culture précédente, la dose maximale autorisée étant de 3,5 kg/ha par an. En 2022, environ 68 % des exploitations de grandes cultures ont utilisé du glyphosate durant la période d'interculture sur au moins une de leurs parcelles. La dose moyenne appliquée est de 0,2 kg par hectare sur l'ensemble de la superficie des grandes cultures, avec une utilisation annuelle estimée à 68 tonnes en Wallonie. Le glyphosate est également utilisé dans les pépinières, les vergers et d'autres cultures horticoles, mais ces quantités n'ont pas pu être estimées dans cette étude par manque de données. Par ailleurs, le glyphosate peut également être employé par les entrepreneurs de parcs et jardins.

4.2. Résultats pour la période comprise entre 2004 et 2022

Les résultats de l'année 2022 ont été intégrés aux résultats obtenus pour la période allant de 2004 à 2021 afin de suivre l'évolution des superficies agricoles sectorielles wallonnes et des différents indicateurs développés dans cette étude.

4.2.1. Évolution des superficies des secteurs agricoles à l'échelle de la Wallonie pour la période 2004 – 2022

L'évolution des superficies agricoles en Wallonie pour les 16 cultures étudiées est illustrée dans les Figure 25 et Figure 26, couvrant la période de 2004 à 2022. Les données de superficie utilisées proviennent de Statbel pour la période 2004-2010, à l'exception de celles concernant l'avoine, issues du SIGeC. De 2011 à 2022, les superficies sont basées sur le parcellaire agricole du SIGeC, sauf pour le secteur du haricot vert, où les données jusqu'en 2014 proviennent des enquêtes agricoles de Statbel.

Comme expliqué au point 3.1.3.12. , les superficies cultivées en AB ne sont pas distinguées des superficies agricoles conventionnelles avant 2011. Entre 2011 et 2014, les superficies des prairies bio ont pu être différenciées. À partir de 2015 et jusqu'en 2022, les superficies déclarées à l'OPW pour bénéficier des aides pour l'agriculture biologique ont été exclues des superficies agricoles sectorielles pour les 16 secteurs représentés.

4.2.1.1. Évolution des superficies pour la catégorie des prairies permanentes

La Figure 25 présente l'évolution des superficies agricoles sectorielles entre 2004 et 2022 pour les prairies permanentes et pour les secteurs étudiés en grandes cultures.

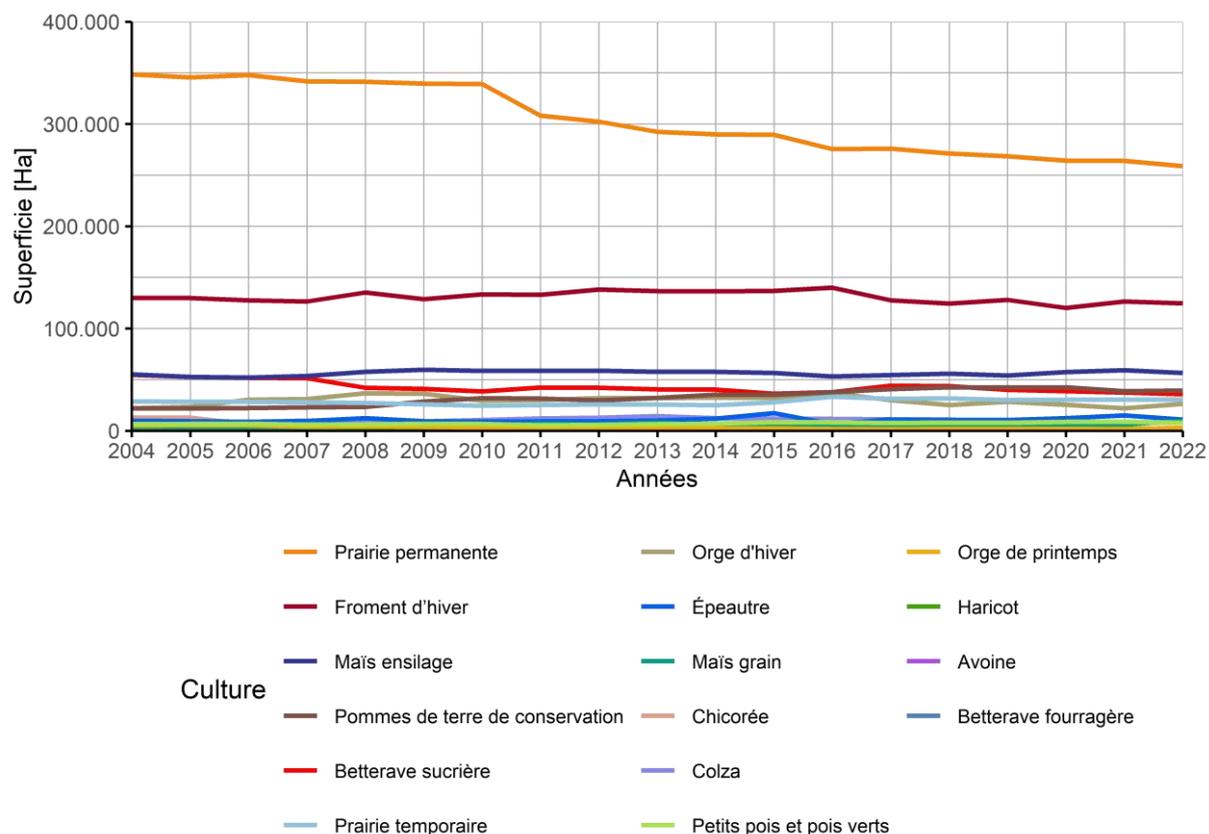


Figure 25 : Évolution des superficies agricoles sectorielles des 16 cultures extrapolées (compilation des données de Statbel et du SIGeC) entre 2004 et 2022

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 à 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, au lieu de quatre ans avant 2015. Enfin, en observant l'évolution des superficies en AB (Figure 28), 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 25.

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. Or, 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.

4.2.1.2. Évolution des superficies pour la catégorie des grandes cultures

La Figure 26 représente l'évolution des superficies agricoles sectorielles des secteurs faisant partie de la catégorie des grandes cultures en Wallonie.

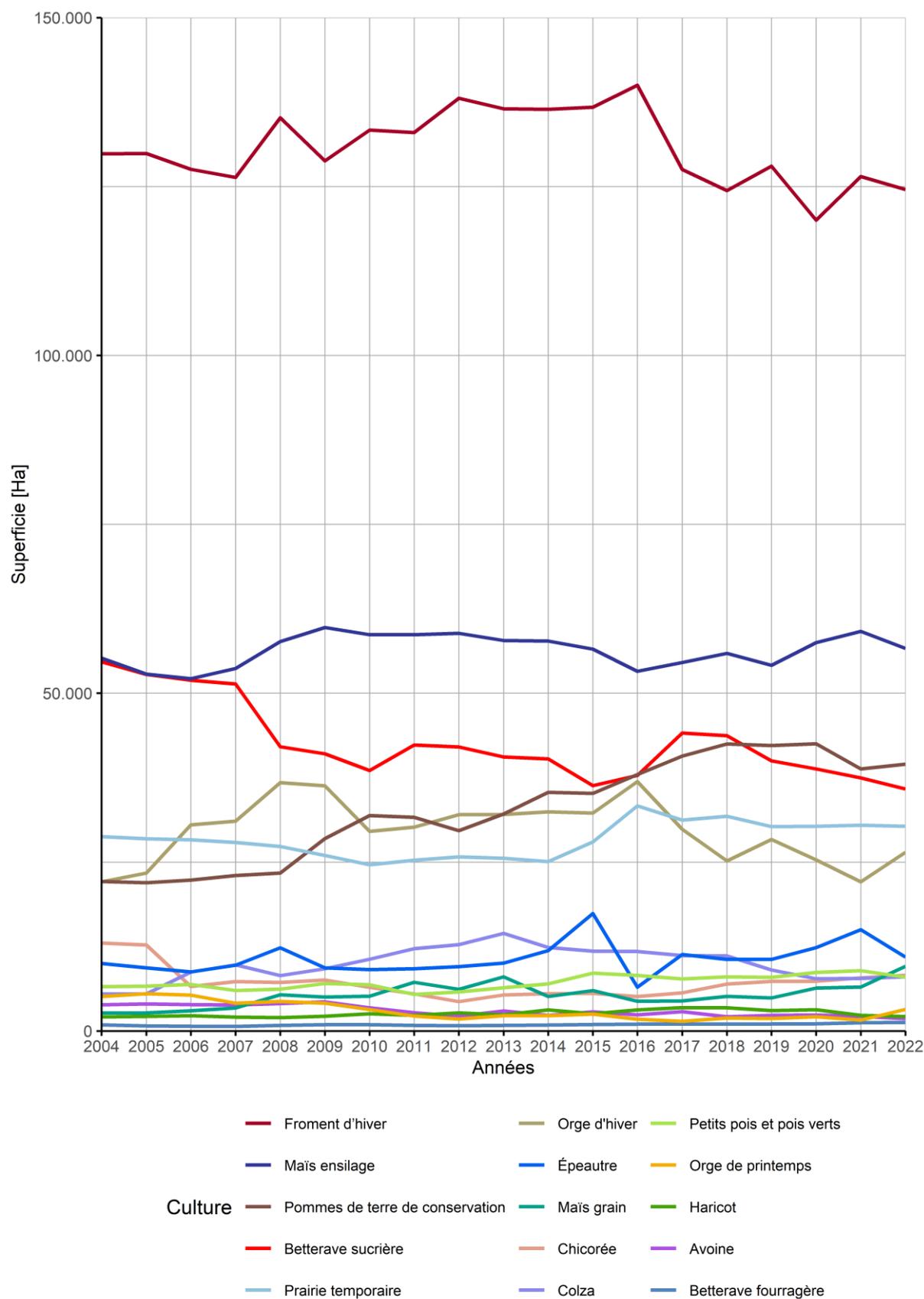


Figure 26 : Évolution des superficies agricoles sectorielles des 15 secteurs agricoles appartenant aux grandes cultures en Wallonie. Compilation des données de Statbel et du SIGeC entre 2004 et 2022

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 2022. 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 de terre agricole durant les années suivantes. Les prix de 2018 sont repartis à la hausse favorisant ainsi les agriculteurs à semer de nouveau du froment d'hiver.²⁹

- **Maïs ensilage et maïs grain**

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 et varient entre 50.000 et 60.000 hectares.

Le maïs grain, bien que moins répandu avec des superficies ne dépassant pas les 10.000 hectares, a connu une progression depuis 2019, où il couvrait 5.000 hectares. Cette augmentation a été particulièrement marquée entre 2021 et 2022, atteignant presque 10 000 hectares, en raison de la hausse des prix des céréales provoquée par la guerre en Ukraine.

- **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 36.000 hectares en 2022. Une chute des superficies est très marquée entre 2007 et 2008. Cette baisse peut être attribuée à une réforme 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, affectant la rentabilité de la culture de betterave sucrière. 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 sucrières³⁰.

²⁹ Sources : Productions végétales - État de l'Agriculture Wallonne et Livre Blanc « Céréales » - Septembre 2016 – Cépiscop, Gembloux Agrobiotech (ULiège), objectif qualité (Requasud), CRA-W, UCLouvain, Province de Liège, Hainaut développement territorial, SPW – DGO3

³⁰ Propos recueillis auprès l'Institut Royal Belge pour l'Amélioration de la Betterave (IRBAB)

- **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 et de ses produits dérivés n'a cessé d'augmenter³¹. 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 38.800 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 frites³¹. Pour éliminer les stocks importants constitués lors de la pandémie, les agriculteurs ont réduit leur production de pommes de terre en 2021³².

- **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 une rupture importante, 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 4.2.1.1.).

- **Céréales à grains – hormis le froment d'hiver**

Les superficies d'orge d'hiver, d'épeautre, d'avoine et d'orge de printemps sont illustrées dans la Figure 27. L'orge d'hiver, qui domine les autres céréales à grains (à l'exception du froment d'hiver) sur l'ensemble de la période étudiée, voit cependant sa superficie diminuer depuis 2016. Bien que la marge brute de l'orge d'hiver ait augmenté entre 2016 et 2021, cela n'a pas suffi à la rendre aussi compétitive que le froment d'hiver en termes de rendement et de prix³³. Cependant, en 2022, la superficie emblavée d'orge a augmenté pour atteindre 26.400 hectares, en raison de la hausse des prix des céréales provoquée par la guerre en Ukraine. De plus, la date de semis, légèrement plus précoce que celle des autres céréales d'hiver, a permis à l'orge de mieux s'implanter malgré un automne particulièrement humide, compensant ainsi largement la baisse des autres cultures d'hiver³³.

Malgré un rendement élevé en 2015, la marge brute de l'épeautre a chuté cette même année, ce qui n'a pas favorisé son emblavement l'année suivante. Une augmentation des superficies a été observée entre 2016 et 2021, en réponse à la demande croissante pour l'épeautre et à la hausse de la marge brute entre 2015 et 2020. Cependant, cette tendance s'est inversée en 2022, lorsque la superficie emblavée est passée de 15.000 hectares à 10.900 hectares, en raison d'un automne 2021 particulièrement humide³³.

L'orge de printemps, en revanche, tend à diminuer depuis le début de la série temporelle jusqu'en 2021, passant ainsi de 5.000 ha en 2004 à 1.600 en 2021. L'orge de printemps est une culture peu attractive comparativement aux autres céréales, ne poussant pas à son implantation³⁴. 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, il arrive que les contraintes de qualité, assez strictes pour l'orge brassicole (compris dans l'orge de printemps), le déclassent en orge fourragère,

³¹ Propos recueillis auprès de la Filière Wallonne Pommes de terre (FIWAP)

³² Source : Statbel

³³ Source : [État de l'Agriculture Wallonne \(wallonie.be\)](https://www.wallonie.be/fr/etat-de-l-agriculture-wallonne)

³⁴ Source : [plan de développement stratégique 2017 2027 ORGE BRASSICOLE \(collegedesproducteurs.be\)](https://www.collegedesproducteurs.be/fr/plan-de-developpement-strategique-2017-2027-orge-brassicole)

moins valorisable. Cependant, en 2022, cette culture a connu un nouvel essor, doublant sa superficie par rapport à 2021 pour atteindre 3.200 hectares, en raison de la hausse des prix des céréales provoquée par la guerre en Ukraine³⁴.

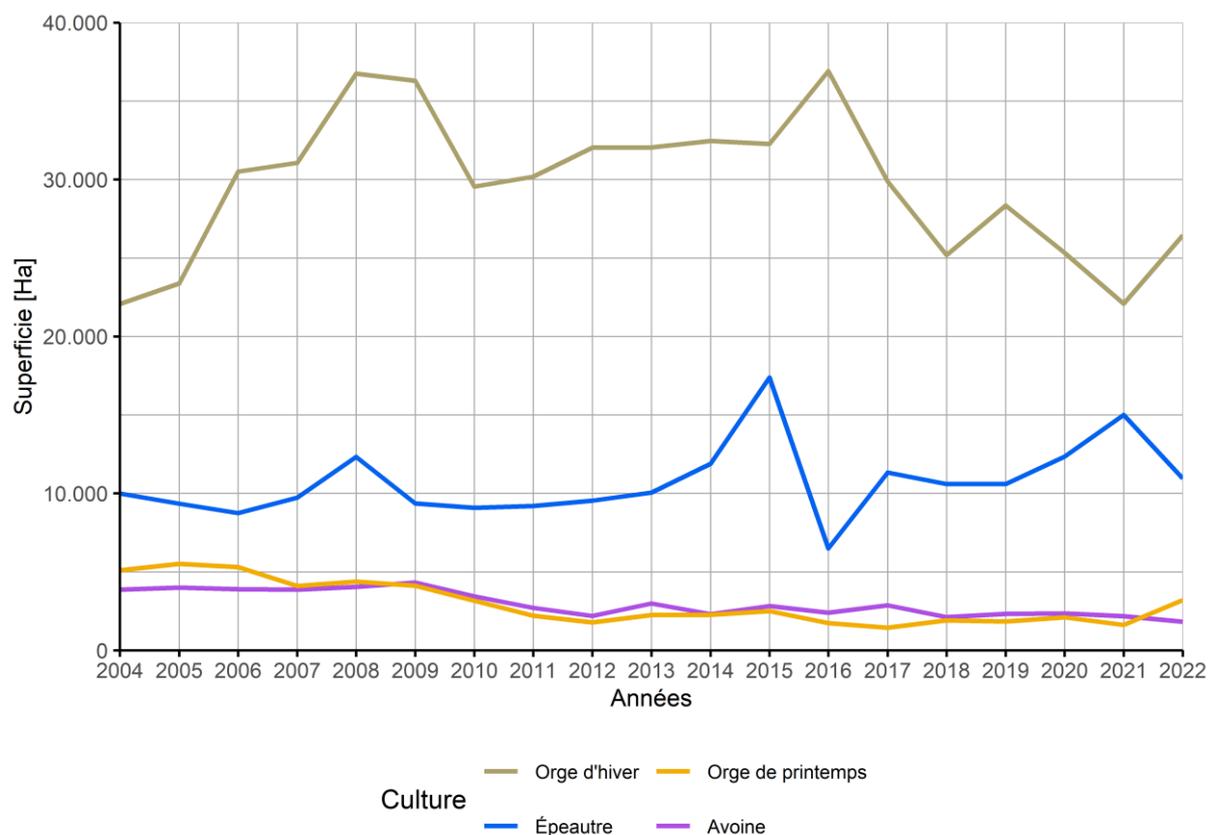


Figure 27 : Évolution des superficies destinées aux cultures de l’avoine, épeautre, orge d’hiver et orge de printemps entre 2004 et 2022

- **Chicorée**

La culture de la chicorée en Wallonie a connu un déclin marqué entre 2004 et 2006, passant de 13.000 hectares en 2004 à 6.500 hectares en 2006. Cette réduction s’explique par une réforme du secteur sucrier entraînant 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 2012, 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 pharmaceutique³⁵. Malgré cette reprise, en 2022, les superficies cultivées en chicorée n’atteignent toujours pas les superficies observées avant la réforme du sucre.

³⁵ Propos recueillis auprès d’un membre de la société Beneo

4.2.1.3. Évolution des cultures gérées en agriculture biologique

La superficie consacrée à l'agriculture biologique n'a fait que croître depuis le début des années 2000. La Figure 28 montre l'évolution de la superficie en AB pour la catégorie des prairies permanentes³⁶ et des grandes cultures entre 2011 et 2022, qui ont été calculées sur base des déclarations de superficies.

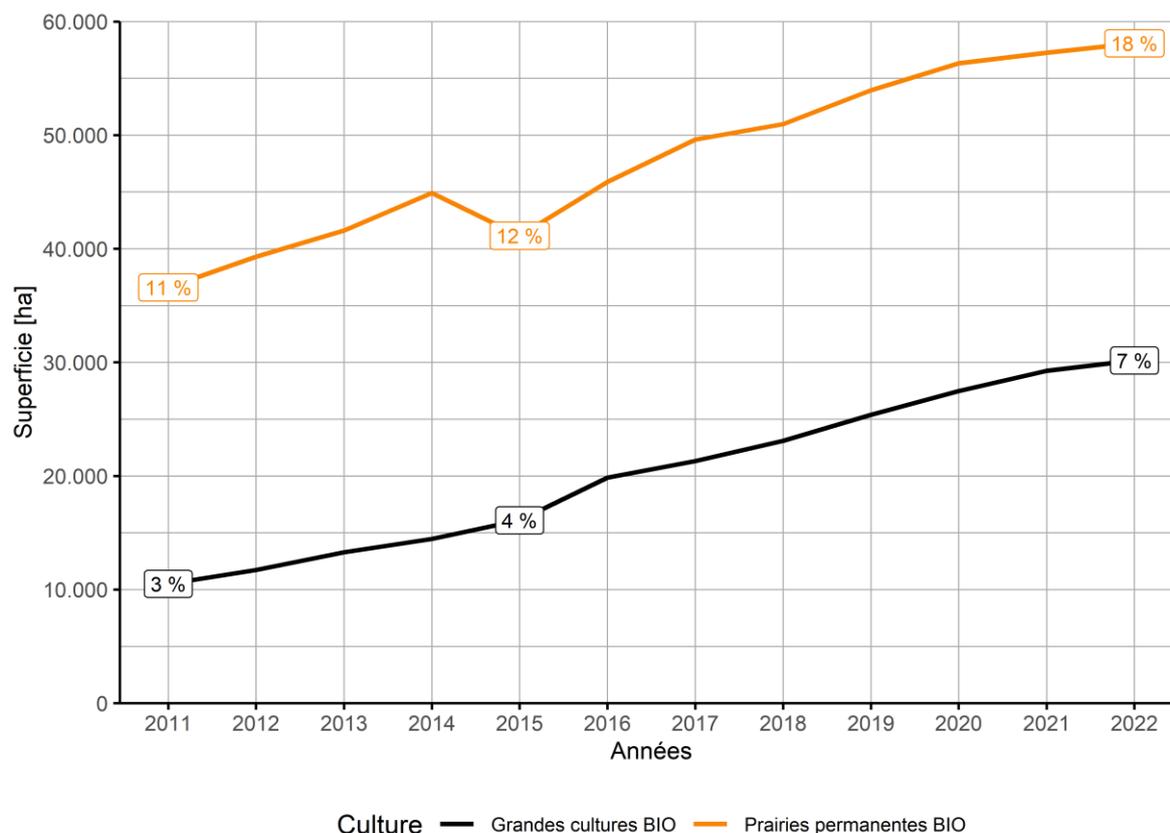


Figure 28 : Évolution des grandes cultures et des prairies permanentes en AB entre 2011 et 2022 (selon le SIGeC). Les pourcentages indiquent la part représentée par les grandes cultures et les prairies permanentes en AB par rapport à la superficie totale (AB et agriculture conventionnelle) pour chaque catégorie en Wallonie.

Depuis toujours, la majorité des terres en agriculture biologique est dédiée aux prairies. De plus, la proportion de prairies permanentes en AB par rapport à la superficie totale des prairies permanentes en Wallonie était déjà significative au début des années 2000 avec environ 4% en 2005 et a évolué à la hausse, avec 10,6% en 2011, 12,4% en 2015 et enfin 18,2% en 2022. 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 Statbel. 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, 2,6% de la superficie des grandes cultures était en AB, ce chiffre passant à 3,7% en 2015 et finalement à 7,1% en 2022.

³⁶ Les données sont issues des déclarations de superficies du SIGeC et diffèrent légèrement des données issues de Biowallonie.

Il est important de rappeler que les superficies des cultures en AB n'ont pu être déduites des superficies agricoles sectorielles avant 2011. Par conséquent, bien que l'impact sur les doses globales soit minime, il convient d'être prudent lors de l'analyse des quantités totales extrapolées, et ce en particulier pour les secteurs présentant une proportion importante de superficies dédiées à l'AB comme les secteurs des prairies, de l'avoine ou encore de l'orge de printemps.

4.2.2. *Évolution de l'effectif total des échantillons annuels de la DAEA pour les secteurs agricoles étudiés pour la période 2004 – 2022*

La Figure 29 illustre l'évolution de l'effectif annuel total³⁷ et la superficie totale des échantillons sectoriels sur l'ensemble de la série temporelle pour les 16 secteurs étudiés.

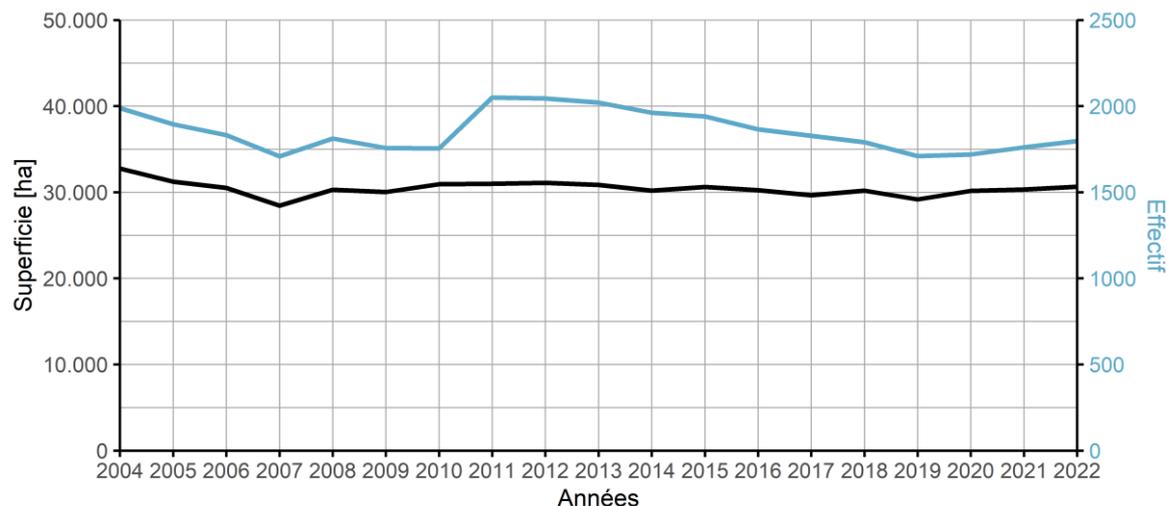


Figure 29 : Évolution de l'effectif total et de la superficie totale des échantillons annuels pour les 16 secteurs étudiés au cours de la période allant de 2004 à 2022

Ce graphique révèle une tendance générale à la diminution de la population totale des échantillons sectoriels au cours du temps. La réduction de la population s'inscrit dans une tendance réelle à la baisse du nombre d'exploitations agricoles en Wallonie.

La réduction de la superficie totale des échantillons sectoriels pourrait s'expliquer notamment 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 30 présente les effectifs des 16 échantillons sectoriels utilisés dans cette étude entre 2004 et 2022.

³⁷ L'effectif total de l'échantillon correspond au nombre d'observations de tous les échantillons sectoriels

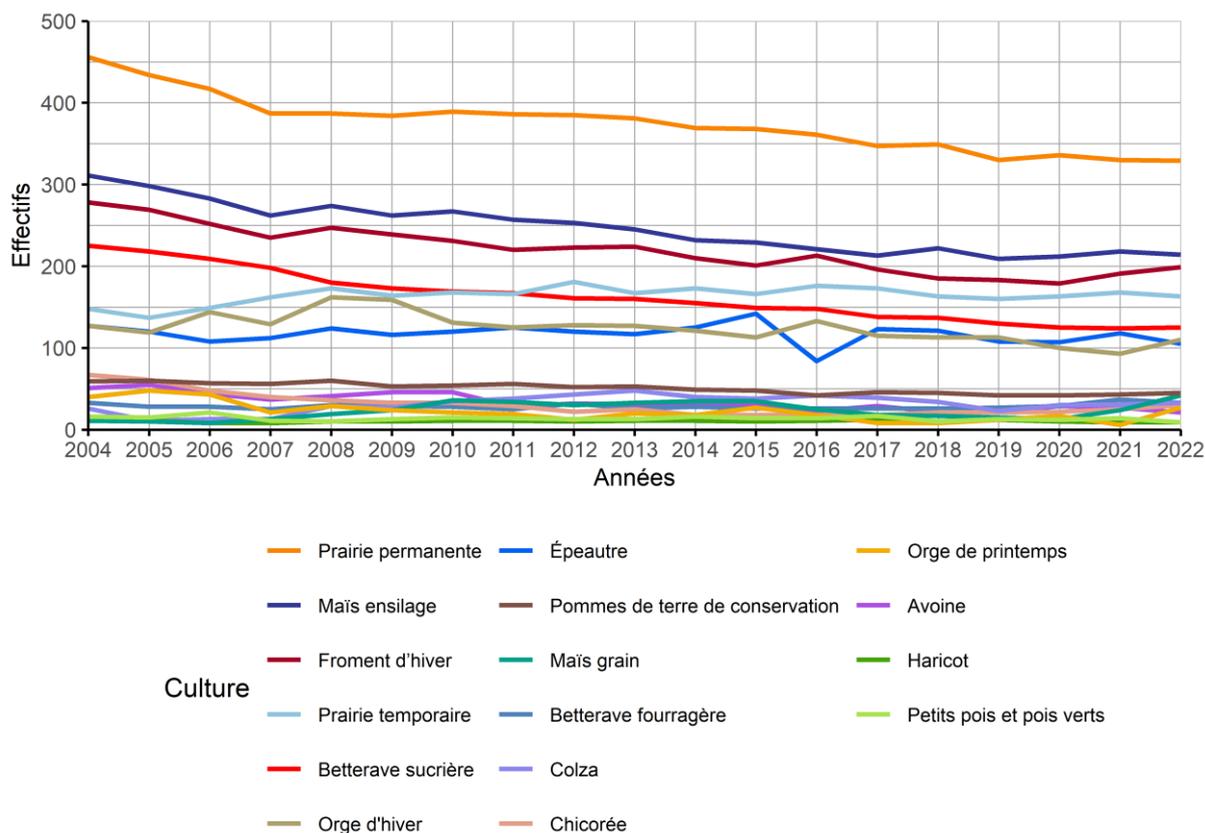


Figure 30 : Évolution des effectifs des échantillons sectoriels pour les 16 secteurs agricoles étudiés entre 2004 et 2022

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 avec des prairies permanentes ne cesse de diminuer depuis le début des échantillonnages 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 2022. De même, l'orge de printemps comptait 48 individus en 2005, mais seulement 6 en 2021 pour remonter à 27 en 2022.

Toutefois, 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.

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 phytiatrie. 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 31 montre 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), le haricot (en 2006, 2007, 2021 et 2022), le petit pois et pois vert (en 2022) 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 sont la betterave fourragère, l'avoine, le colza, et la chicorée.

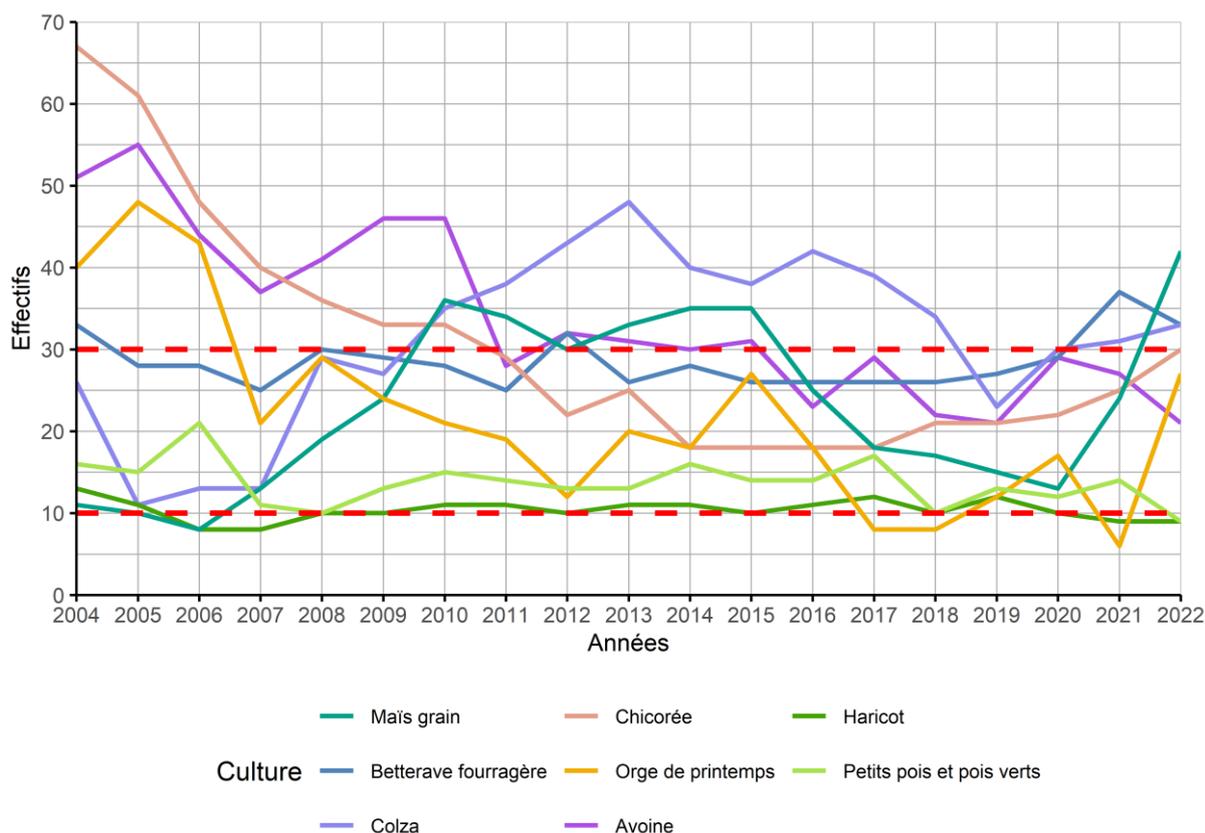


Figure 31 : Évolution des effectifs des échantillons sectoriels pour les secteurs représentés par moins de 30 individus au moins une fois entre 2004 et 2022. Les lignes rouges représentent les seuils de 30 et 10 individus dans l'échantillon sectoriel

4.2.3. *Évolution des estimateurs de la dose globale, de la dose globale généralisée et de la quantité totale de substances actives pour les 16 secteurs en Wallonie entre 2004 et 2022*

Plusieurs raisons peuvent expliquer les variations de l'utilisation des s.a. dans les différents secteurs agricoles 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 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 la variation globale des quantités de s.a. utilisées. Par ailleurs, 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.

4.2.3.1. Évolution de la dose généralisée en grandes cultures en Wallonie par type de grand groupe de substances actives entre 2011 et 2022

Pour rappel, la dose généralisée en grandes cultures en Wallonie représente la moyenne de la quantité de s.a. utilisée par hectare de terre de grandes cultures, y compris les herbicides utilisés en interculture. Cet estimateur est basé sur les données des 15 secteurs agricoles appartenant à la catégorie des grandes cultures des échantillons de la DAEA (voir Section 3.1.1.)

La Figure 32 reprend la dose globale généralisée en grandes cultures en Wallonie pour tous les groupes de s.a. confondus.

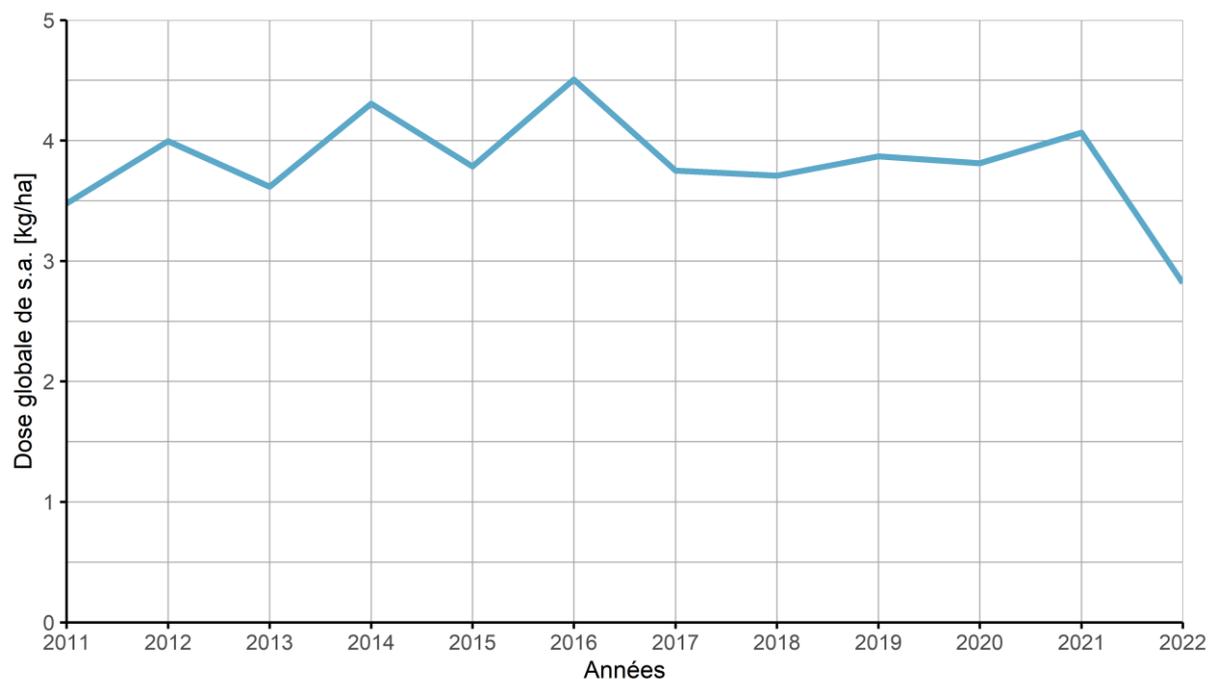


Figure 32 : Évolution de la dose globale généralisée en grandes cultures³⁸ entre 2011 et 2022

La Figure 32 montre qu'il n'y a pas de tendance nette dans l'évolution de la dose d'utilisation de s.a. en grandes cultures en Wallonie entre 2011 et 2022. Une variation annuelle significative est marquée par trois pics en 2012, 2014 et 2016. En 2022, une réduction significative est observée, avec une baisse de 30% par rapport 2021. L'année 2022 montre la plus faible dose globale généralisée en grande culture depuis le début de la série temporelle avec une moyenne de 2,82 kg de s.a. par hectare de grandes cultures, tandis que 2016 enregistre la dose la plus élevée, atteignant 4,51 kg/ha.

La Figure 33 illustre la contribution relative des différents groupes de s.a. à la dose globale généralisée en grandes cultures.

³⁸ La catégorie « Grandes cultures » utilisée pour l'évaluation de la dose globale est représentées par les 15 secteurs extrapolés énumérés au point 1.3.1.1. entre 2011 et 2022. Pour plus d'information, se référer au point 1.1.2.

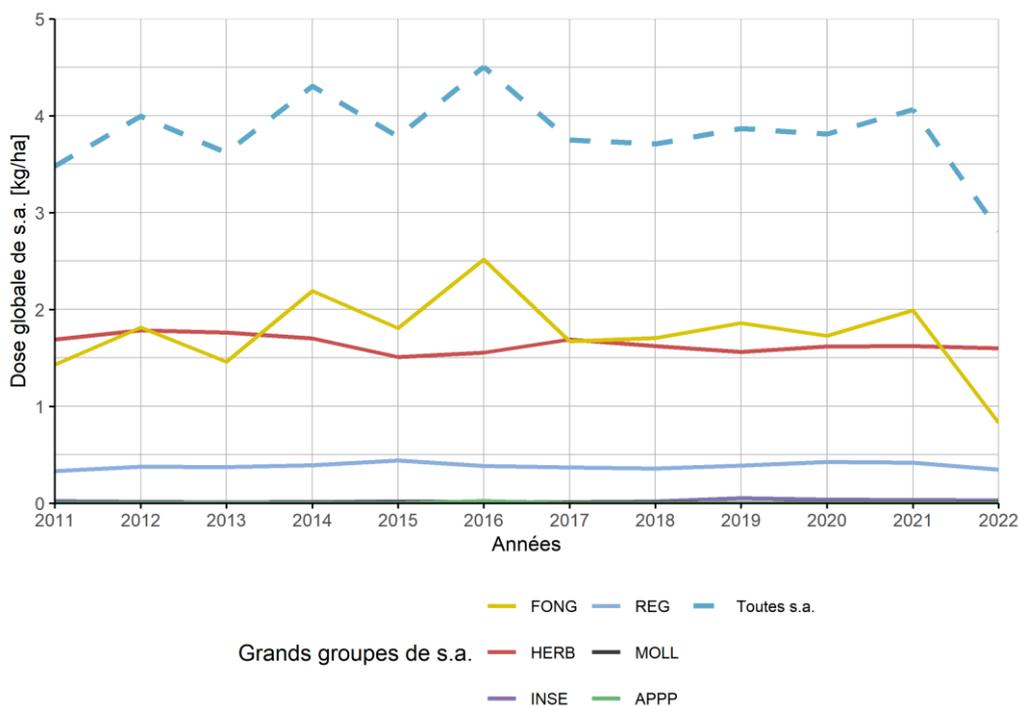


Figure 33 : Évolution de la dose globale généralisée en grandes cultures³⁸ en fonction des grands groupes de s.a. de 2011 à 2022. La dose généralisée, toutes s.a. confondues est représentée en pointillés

Comme illustré, les s.a. appartenant aux groupes des fongicides et des bactéricides et aux groupes des herbicides, défanants et agents antimousses prédominent en termes de dose globale généralisée en grandes cultures, suivi 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..

- **Les fongicides et bactéricides (FONG)**

L'utilisation de fongicides et de bactéricides a progressivement augmenté au cours du temps, du moins jusqu'en 2021. Des pics sont, par ailleurs, bien marqués en 2012, 2014 et 2016.

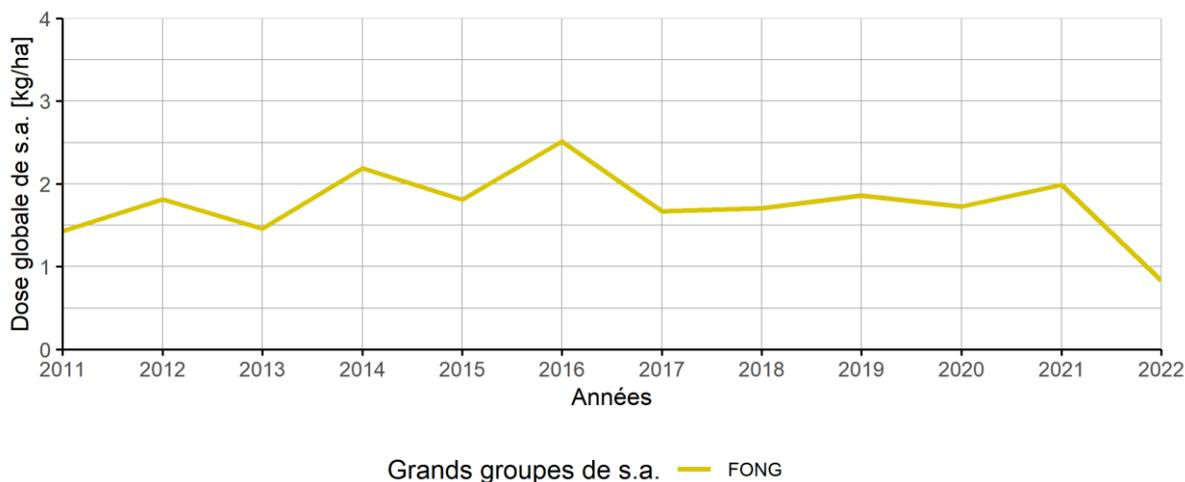


Figure 34 : Évolution de la dose globale généralisée en grandes cultures³⁸ pour les fongicides et bactéricides entre 2011 et 2022

Cette 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 sont examinés de manière plus détaillée au point 4.2.3.4. qui aborde spécifiquement le secteur de la pomme de terre de conservation. Enfin, la baisse exceptionnelle enregistrée en 2022 est principalement attribuée au retrait du mancozèbe dont l'utilisation a été interdite au cours de l'année 2022.

- **Les herbicides, défanants et les agents antimousses (HERB)**

En ce qui concerne les herbicides, défanants et agents antimousses, leur utilisation est moins sujette aux variations que le groupe des fongicides et bactéricides. Toutefois, une réduction graduelle est observée entre 2013 et 2015, où l'utilisation d'herbicides en grandes cultures atteint son niveau le plus bas (1,51 kg/ha). La légère hausse observée en 2017 peut être attribuée 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.

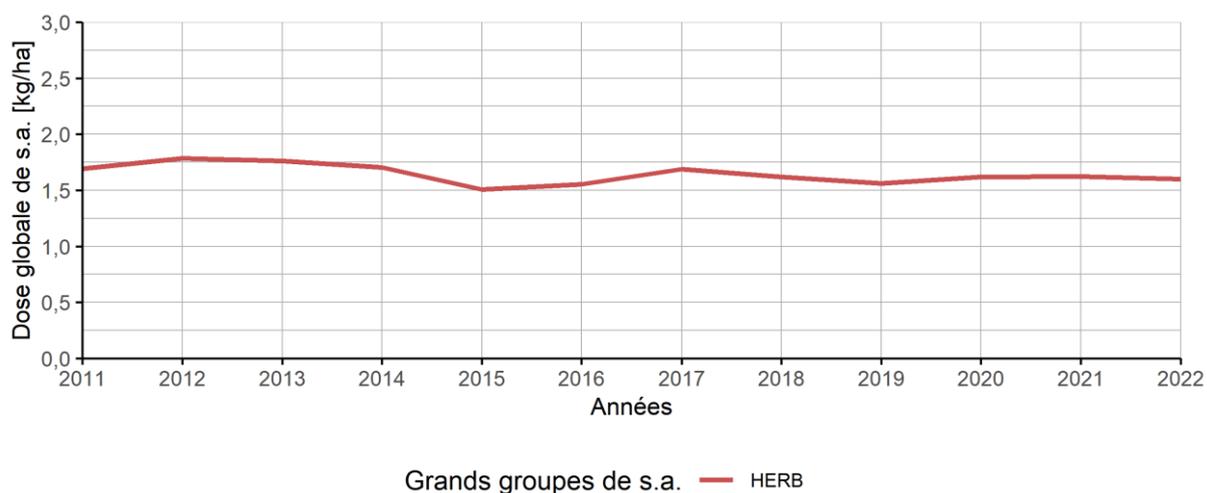
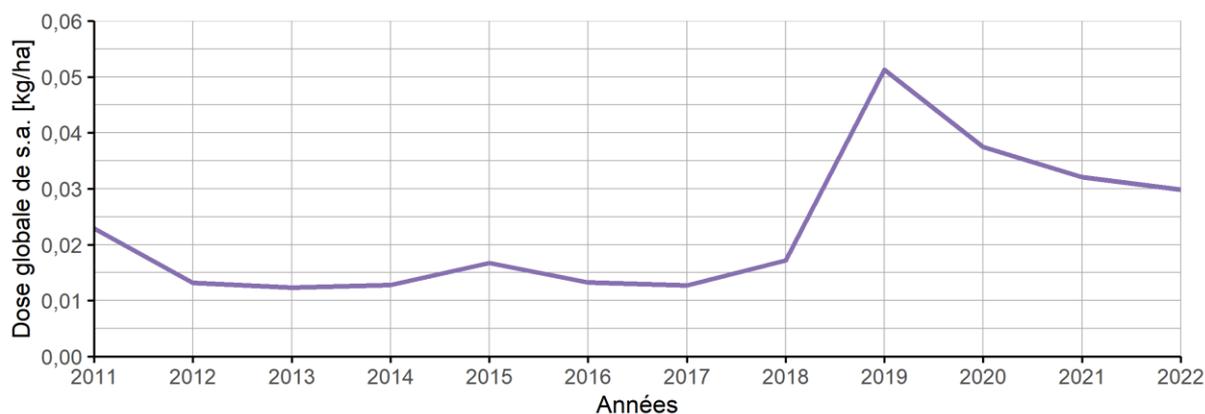


Figure 35 : Évolution de la dose globale généralisée en grandes cultures³⁸ pour les herbicides, défanants et agents antimousses entre 2011 et 2022

- **Les insecticides et acaricides (INSE)**

Le grand groupe des insecticides et acaricides contribue peu à la dose globale généralisée en grandes cultures. Cette contribution moindre s'explique par le fait que ces substances actives sont efficaces à de plus faibles doses, ce qui se traduit par une dose à l'hectare moins importante par rapport aux autres grands groupes.

Comme illustré sur la Figure 36, entre 2011 et 2018, la dose globale généralisée est relativement stable. Un pic à 0,051kg/ha est observé en 2019, suivi d'une réduction graduelle jusqu'en 2022, tout en maintenant une dose supérieure à celle observée avant 2019.



Grands groupes de s.a. — INSE

Figure 36 : Évolution de la dose globale généralisée en grandes cultures³⁸ pour les insecticides et acaricides entre 2011 et 2022

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.

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 d'insecticides pulvérisés en betterave sucrière, consécutive aux restrictions imposées sur l'usage des néonicotinoïdes en traitement de semences (ce point est discuté au paragraphe 4.2.3.4.).

Le pic d'utilisation d'insecticides observé sur les pommes de terre en 2019 est principalement dû à l'emploi d'huile paraffinique, utilisée pour lutter contre les pucerons sur les plants de pommes de terre, mais non autorisée pour la pomme de terre de conservation. Bien que moins de 2% des agriculteurs aient eu recours à cette substance active, sa dose d'efficacité est très élevée (pouvant atteindre jusqu'à 100 kg/ha). Ainsi, même son usage par un nombre restreint d'individus a considérablement augmenté la dose globale généralisée en grandes cultures. Par ailleurs, bien que la superficie cultivée soit moins importante, le colza contribue également à la dynamique d'utilisation des insecticides et acaricides. Entre 2018 et 2021, la quantité totale de ces s.a. utilisées en colza a augmenté de manière significative, avant de chuter fortement en 2022. Ce pic est essentiellement attribué à l'introduction des produits à base de phosmet en 2017 et à leur retrait du marché au cours de l'année 2022.

Enfin, il est important de noter que la quantité de s.a. appartenant à ce groupe dans la culture de colza avant 2015 est principalement liée à l'utilisation de méthiocarbe. Ainsi, en 2013, le méthiocarbe représente 54 % de l'utilisation totale de ce groupe dans les cultures de colza. Bien que cette s.a. soit classée dans la catégorie des insecticides et acaricides, elle est en réalité principalement utilisée comme molluscicide (selon la fonction Phytoweb des produits utilisés). Il est utile de rappeler que dans le cadre de cette étude, la classification des s.a. selon les grands groupes de s.a. repose sur la classification du règlement 1185/2009, et non pas sur la fonction Phytoweb.

- **Les régulateurs de croissance des végétaux (REG)**

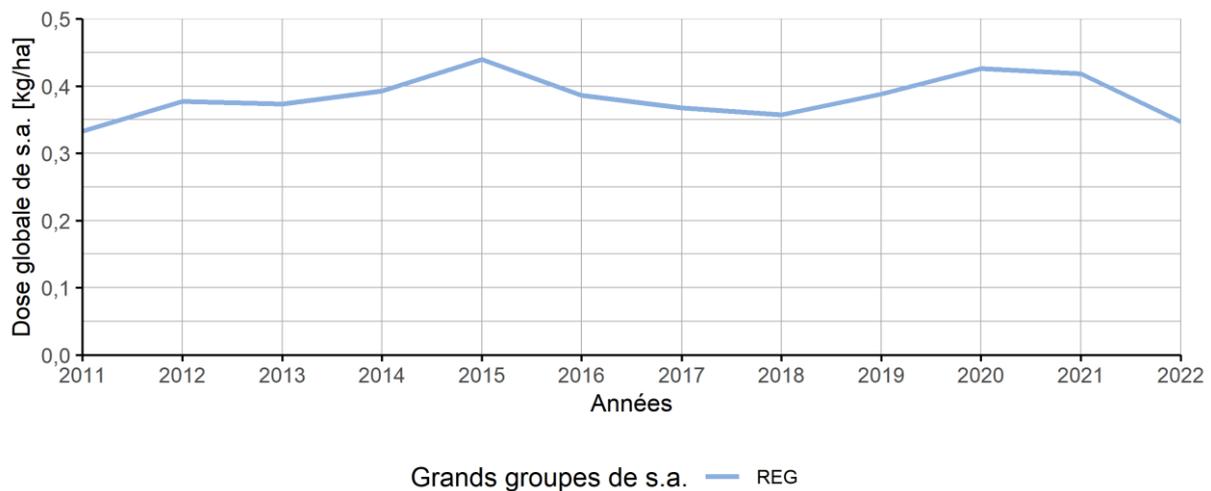


Figure 37: Évolution de la dose globale généralisée en grandes cultures³⁸ pour les régulateurs de croissance des végétaux entre 2011 et 2022

La Figure 37 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.

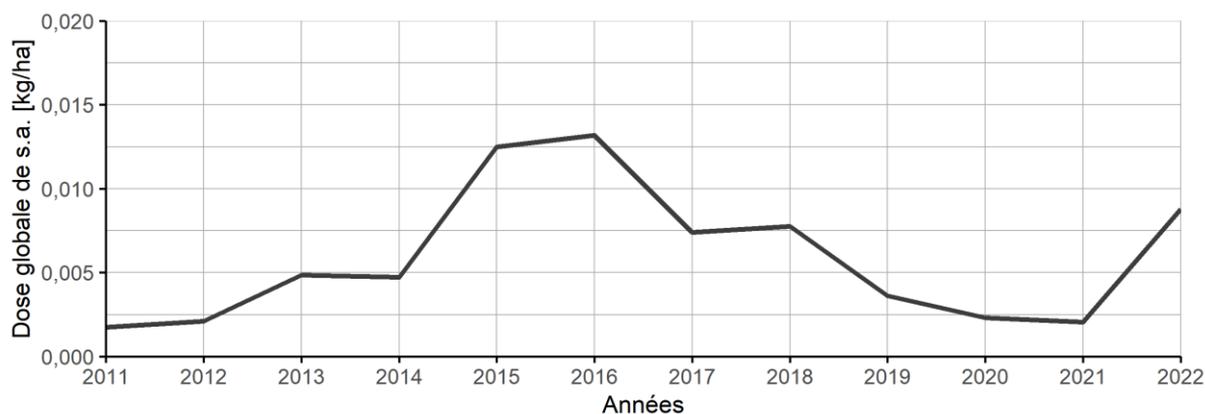
Le pic de 2015 peut être attribué à une augmentation de la dose dans les cultures de céréales à grains, en particulier dans les secteurs du froment d'hiver et de l'épeautre. En revanche, l'augmentation entre 2018 et 2020 est étroitement liée à l'utilisation de l'hydrazide maléique utilisé comme anti 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 4.2.3.4.

- **Les molluscicides (MOLL)**

Les deux seules s.a. molluscicides utilisées en grande culture sont le métaldéhyde et le phosphate ferrique. Le métaldéhyde est principalement utilisé en colza, même si son utilisation apparaît sporadiquement dans d'autres cultures, telles que la betterave, la chicorée, les céréales à grains et le maïs. En effet, cette culture est implantée plus précocement que les autres grandes cultures, à la fin de l'été. Par conséquent, elle est plus développée et donc plus sensible aux mollusques pendant les automnes humides.

Le phosphate ferrique apparaît à partir de 2012 et représente une utilisation beaucoup moins importante. Il a été utilisé sur les mêmes cultures, en particulier le colza.

Le pic d'utilisation de molluscicides observé en 2015 et 2016 est principalement dû à une augmentation de l'utilisation de métaldéhyde, avec plus de 60% des agriculteurs l'ayant utilisé en colza et 22% en culture de chicorée. En 2022, une nouvelle augmentation de l'utilisation de molluscicides pour le colza a été observée, probablement en raison d'un automne particulièrement humide et propice au développement des mollusques, notamment en octobre. En 2022, le phosphate ferrique représente 32% des quantités de molluscicides utilisés pour le colza, tandis que le métaldéhyde constitue encore 68% de celles utilisés dans cette culture.



Grands groupes de s.a. — MOLL

Figure 38 : Évolution de la dose globale généralisée en grandes cultures³⁸ pour les molluscicides entre 2011 et 2022

Enfin, le méthiocarbe, bien que classé dans le grand groupe insecticides et acaricides au niveau européen, est présent dans des produits molluscicides qui ont été largement utilisés dans divers secteurs agricoles depuis le début de la période étudiée. Son utilisation n'apparaît donc pas dans la dose globale en molluscicide. Entre 2011 et 2014, il a été le molluscicide le plus utilisé en Wallonie, en termes de quantité et de proportion d'utilisateurs, atteignant un pic en 2013. Cette année-là, les quantités utilisées étaient quatre fois supérieures à celles des molluscicides classés en tant que tels par le règlement européen. Après 2013, l'utilisation du méthiocarbe a progressivement diminué, remplacé par le métaldéhyde. Cette s.a. a finalement été interdite en 2020³⁹.

- **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. Certaines années, comme en 2017, 2018 et 2022, 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.
- Le 1,3-dichloropropane employé en 2016 par un agriculteur à des doses très élevées comme fumigant pour lutter contre les nématodes, bien que son utilisation ne soit pas autorisée en pomme de terre.

³⁹ Source : <https://fytoweb.be/fr/nouvelles/retrait-des-autorisations-des-produits-base-de-methiocarbe>

4.2.3.2. Évolution de la dose globale de substances actives par secteur agricole entre 2004 et 2022

La Figure 39 présente l'évolution des doses globales de s.a. appliquées au niveau des 16 secteurs étudiés en Wallonie entre 2004 et 2022.

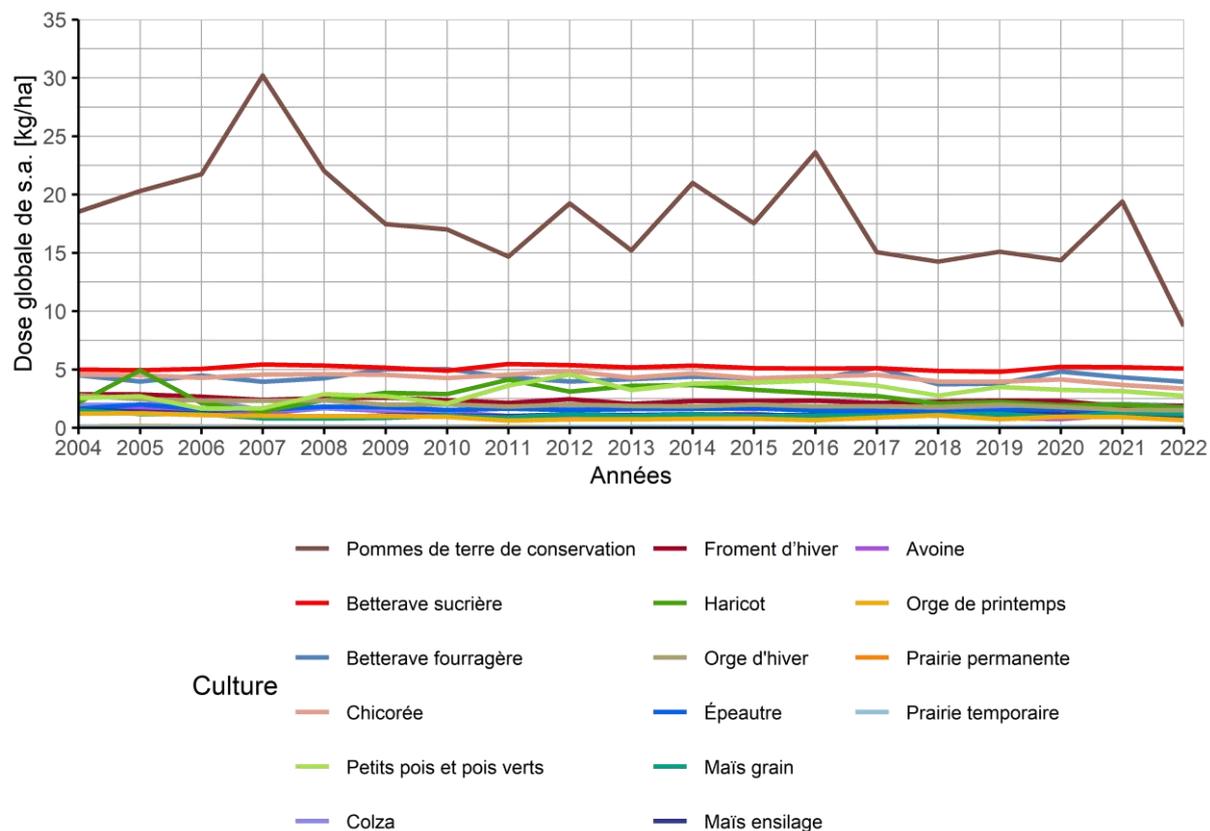


Figure 39 : Évolution des doses globales de s.a. en Wallonie pour les différents secteurs agricoles entre 2004 et 2022.⁴⁰

Étant donné la différence importante entre les valeurs des doses globales de s.a. par secteur agricole, la Figure 40 présente ces mêmes résultats sans les données relatives à la culture de pomme de terre de conservation.

⁴⁰ Haricot : nombre d'observation (n) < 10 en 2012, 2015, 2018, 2020, 2021 et 2022, Orge de printemps : n < 10 en 2017, 2018 et 2021, Petits pois et pois verts : n < 10 en 2018 et 2022

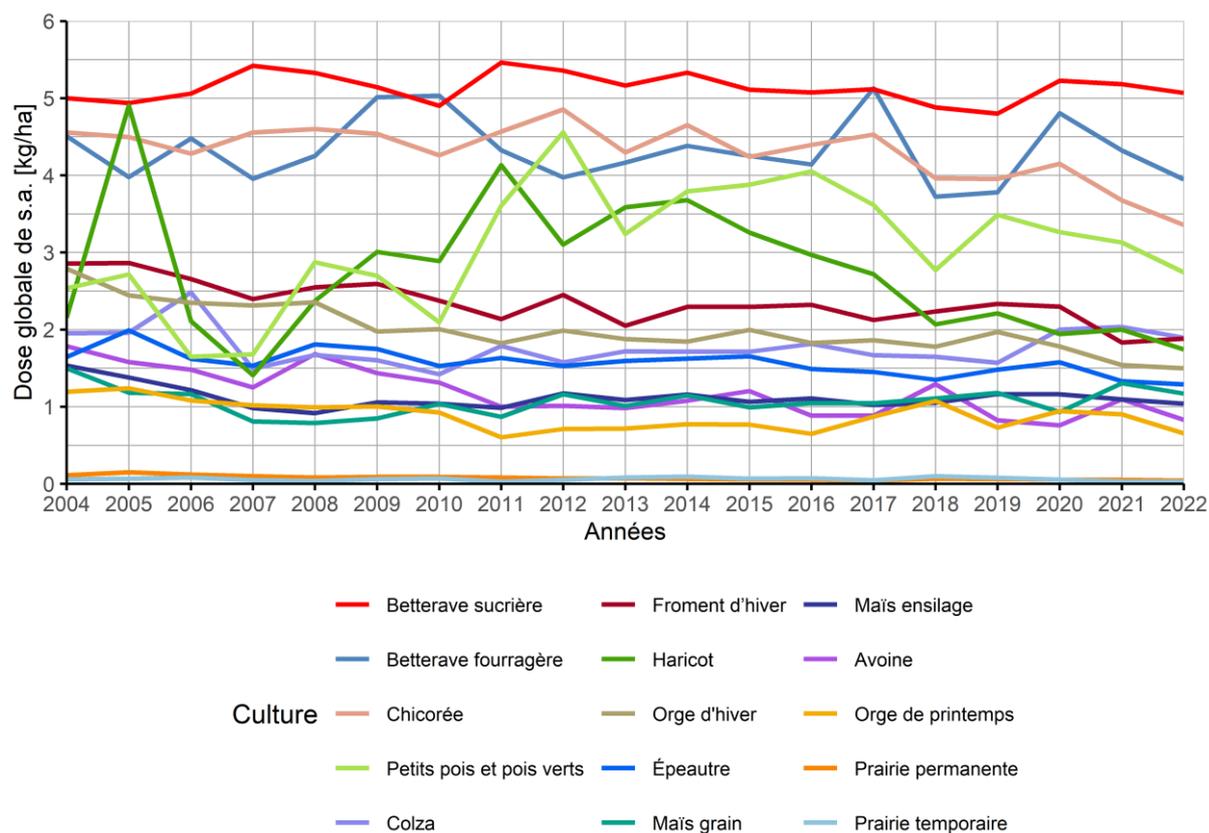


Figure 40 : Évolution des doses globales de s.a. en Wallonie pour les différents secteurs agricoles entre 2004 et 2022 (sans le secteur des pommes de terre de conservation)

Les graphiques présentés à la Figure 39 et à la Figure 40 montrent l'évolution des estimations des doses globales sur les 16 cultures étudiées. Le secteur de la pomme de terre de conservation montre une dose globale largement supérieure à celles des autres secteurs, tout au long de la série temporelle. La dose globale en pommes de terre (Figure 39) présente différents pics en 2007, 2012, 2014, 2016 et 2021, attribués à l'utilisation de fongicides. Ces pics sont également visibles sur la courbe de la dose globale généralisée en grandes cultures présentée à la Figure 32. L'interprétation de ces pics spécifiques à la culture de la pomme de terre de conservation est présentée au paragraphe 4.2.3.4.

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. La variabilité des doses est 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 la faible taille de l'échantillon tout au long de la série temporelle, qui induit une forte sensibilité aux comportements individuels. Par conséquent, les extrapolations pour les secteurs moins représentés dans les échantillons annuels de la DAEA sont à prendre avec précaution (voir point 4.2.2.).

4.2.3.3. Évolution des quantités totales de substances actives par secteur agricole

La Figure 41 présente l'évolution des quantités totales estimées (en kg) de s.a. en Wallonie appliquées au niveau des 16 cultures étudiées entre 2004 et 2022.

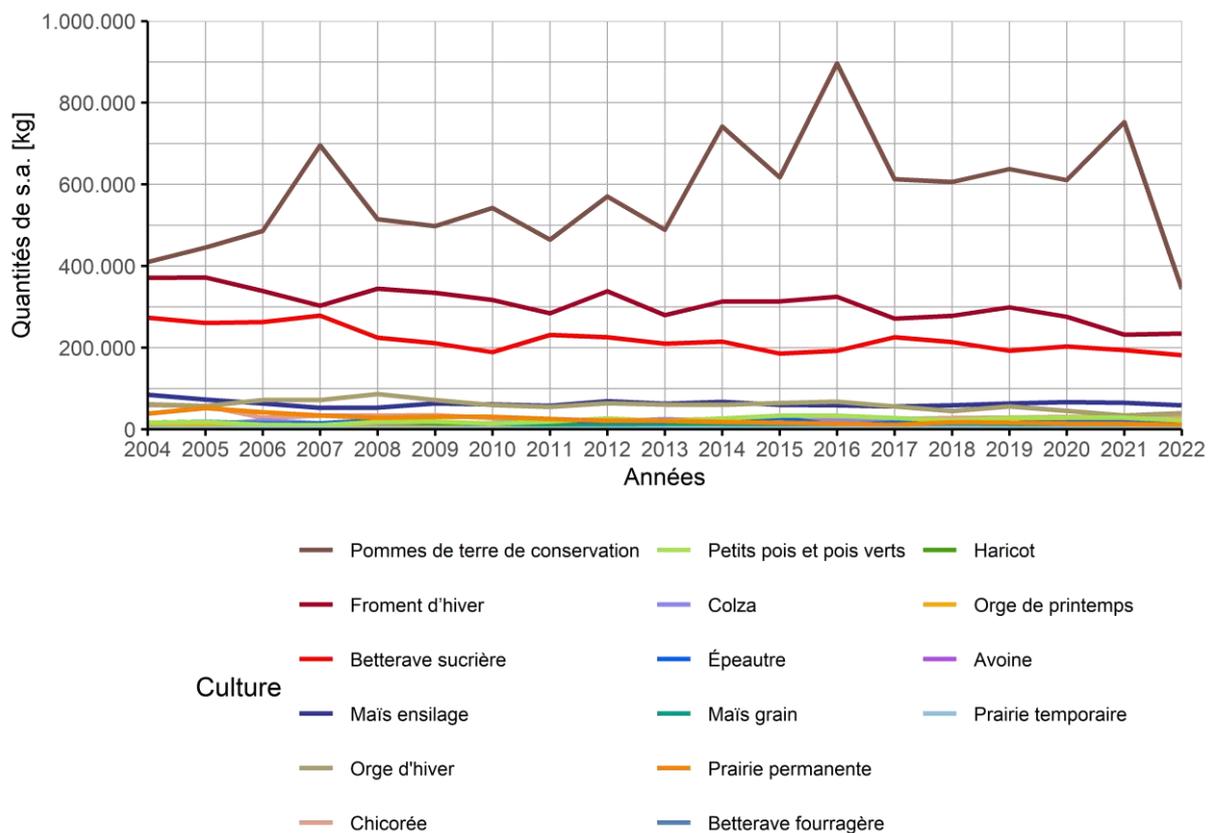


Figure 41 : Évolution de l'estimateur des quantités totales de s.a. utilisées sur les différents secteurs agricoles en Wallonie entre 2004 et 2022

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 42 présente les résultats sans les données relatives au secteur de la pomme de terre de conservation.

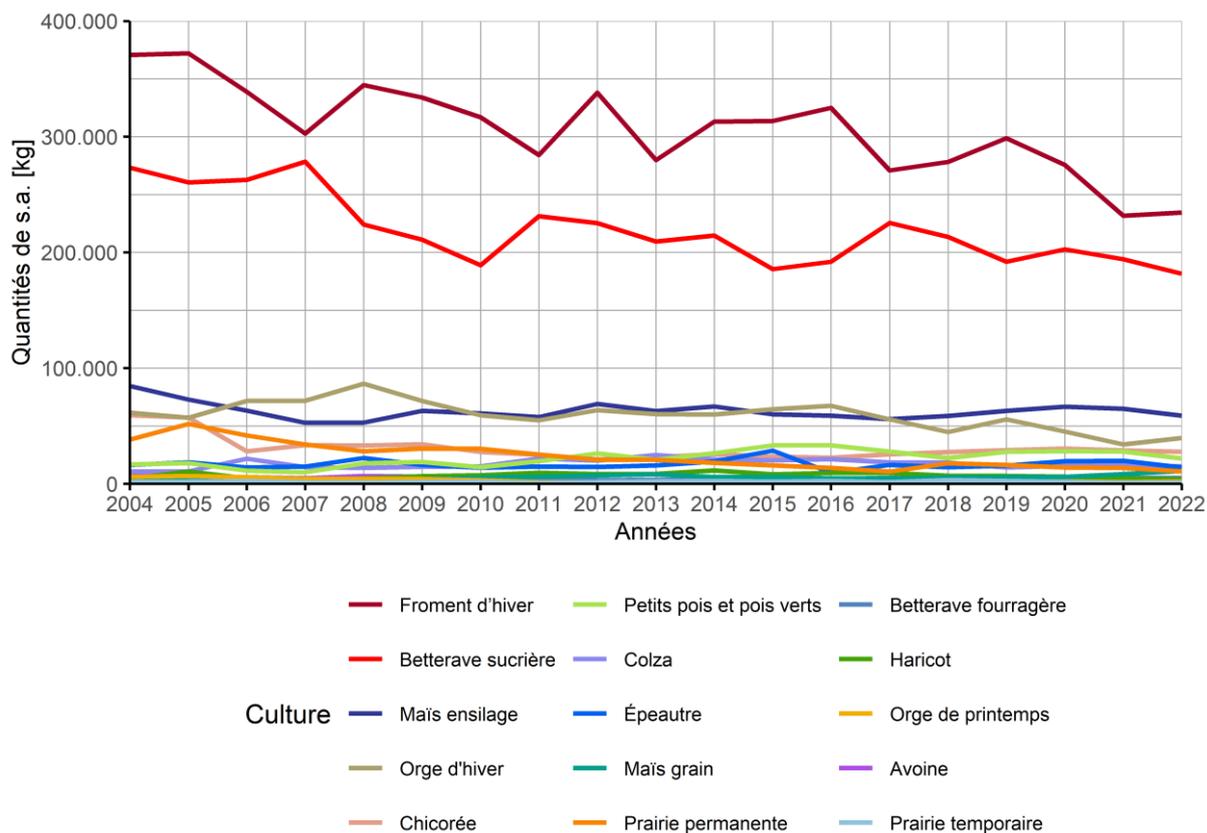


Figure 42 : Évolution des quantités totales de s.a. utilisées sur les différents secteurs agricoles en Wallonie entre 2004 et 2022 sans la pomme de terre

4.2.3.4. Utilisation 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 agricoles les plus consommateurs parmi les 16 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 77% de la dose globale appliquée aux pommes de terre sur l'ensemble de la période examinée. La Figure 43 met en évidence 5 pics d'utilisation particulièrement marqués en 2007,

2012, 2014, 2016 et 2021.

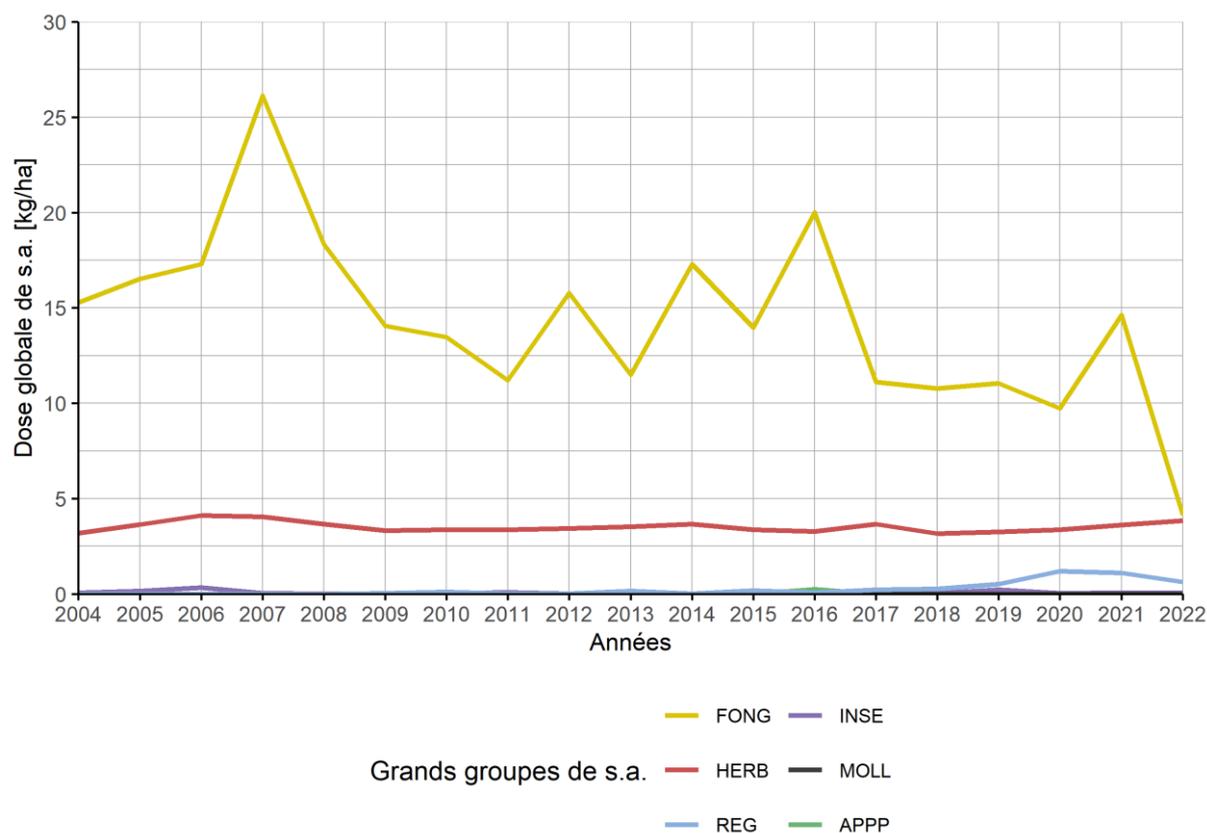


Figure 43 - Évolution de la dose globale par grand groupe de substances actives en Wallonie entre 2004 et 2022 pour le secteur de la pomme de terre

Le pic de la dose globale de s.a. utilisée pour les pommes de terre en 2007 est nettement plus marqué que celui de la quantité totale à la même année (Figure 41). Cette différence s’explique par le fait qu’en 2007, la superficie consacrée aux pommes de terre était de 23.000hectares, alors qu’elle atteignait 36.000 hectares en 2014 et près de 38.000 hectares en 2016.

Ces 5 pics sont dus à des niveaux élevés d’utilisation de fongicides, tel le mancozèbe, employés dans la lutte contre le mildiou. Ces augmentations peuvent être attribuées à des conditions climatiques particulièrement propices au développement de la maladie.

Chacun des pics est commenté aux points suivants :

- En 2007, mai et juin sont caractérisés par des précipitations qui ont largement dépassé les normales saisonnières, avec des journées pluvieuses fréquentes 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 mildiou⁴¹;

- 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 fongicides⁴² ;
- 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 août⁴³ ;
- 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 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 majeure⁴⁴ ;
- L'année 2021 a également été marquée par une forte pression du mildiou. Le recours aux fongicides a été élevé mais moindre qu'attendu. Plusieurs facteurs peuvent expliquer cette augmentation moins forte de l'utilisation de fongicides malgré des conditions climatiques 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 Volume I). En 2014 et 2016, le mancozèbe représentait respectivement 70% et 65% des quantités de fongicides utilisés en pommes de terre, tandis que sa contribution est descendue à 55% en 2021 et à 40% en 2022. Le propamocarbe, et le cymoxanil dans une moindre mesure ont vu leurs quantités 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 44 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

⁴¹ Communication interne (PCA) : Condition de croissance 2007

⁴² Communication interne (PCA) : Condition de croissance 2012

⁴³ Communication interne (PCA) : Condition de croissance 2014

⁴⁴ Communication interne (PCA) : Condition de croissance 2016

pomme de terre entre 2004 et 2022.

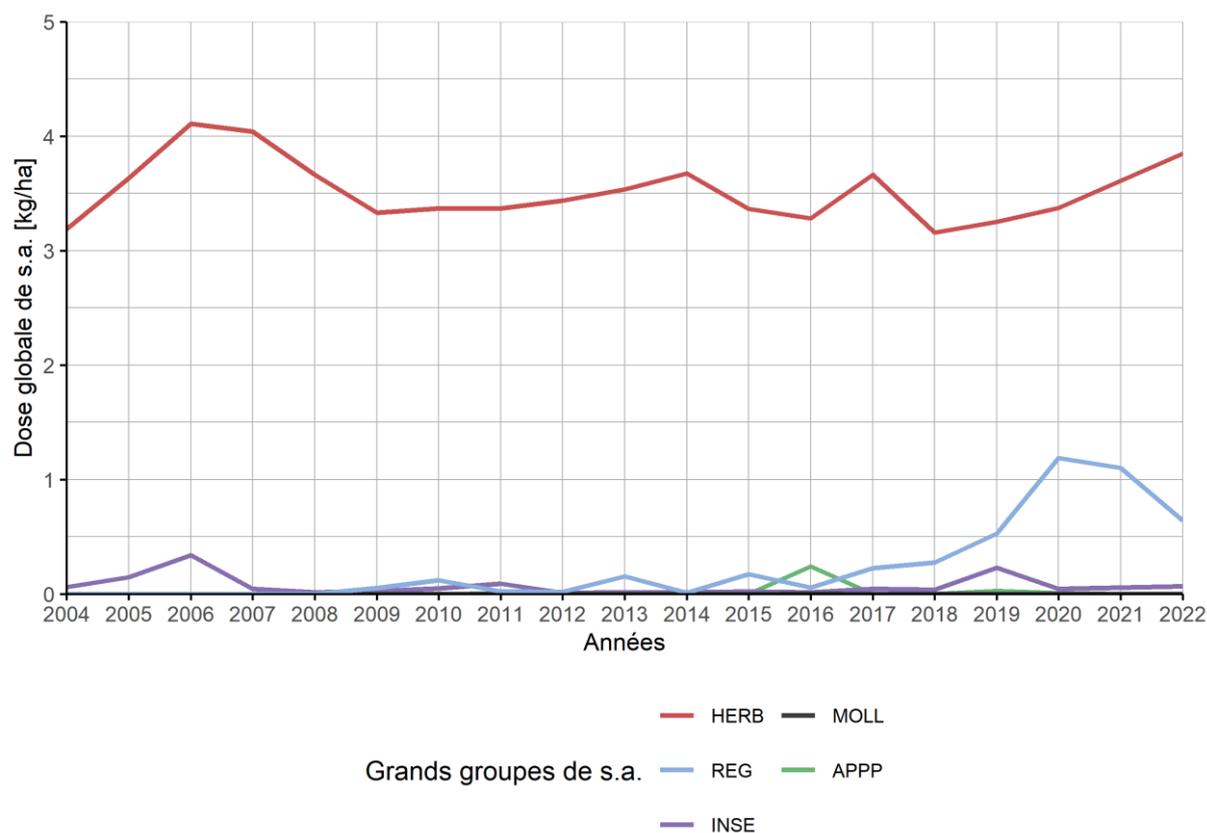


Figure 44 : Évolution de la dose globale par grand groupe de substances actives en Wallonie entre 2004 et 2022 pour le secteur de la pomme de terre sans le grand groupe des fongicides et bactéricides (FONG)

Les doses globales par grands groupes de s.a. sont restées relativement stables entre 2004 et 2022, à l'exception des fongicides. Toutefois, on observe une augmentation notable de l'utilisation des régulateurs de croissance après 2018, passant de 0,53 kg/ha en 2019 à 1,19 kg/ha en 2020. Cette hausse est liée à l'utilisation accrue de l'hydrazide maléique, appliqué à des doses pouvant atteindre 5 kg/ha. Les produits à base d'hydrazide maléique sont utilisés pour prévenir les repousses de pommes de terre en champ et contrôler la germination lors du stockage des tubercules. L'augmentation de l'utilisation d'hydrazide maléique s'explique par le retrait du chlorprophame en 2019, dont l'utilisation a été interdite en janvier 2020, une s.a. utilisée exclusivement en post-récolte (et donc non incluse dans cette analyse).

En 2022, on observe une diminution significative de la dose globale des régulateurs de croissance, principalement due à la baisse de l'utilisation de l'hydrazide maléique. Cette s.a. a probablement été remplacée par d'autres antigerminatifs à base d'éthylène et de diméthylnaphtalène, utilisés en post-récolte et donc exclus des données d'utilisation de cette étude. De plus, les conditions météorologiques ont pu réduire la tendance à la germination des pommes de terre, limitant ainsi l'achat et l'application d'antigerminatifs⁴⁵.

⁴⁵ Source : Communication interne avec le SPF-SPSCAE

- **Betterave sucrière**

La betterave sucrière fait partie des trois secteurs agricoles affichant les doses globales et les quantités totales de s.a. utilisées les plus élevées au cours de la période 2004-2022.

La Figure 45 illustre l'évolution de la dose globale de s.a. utilisée en betterave sucrière, répartie en fonction des types de grands groupes de s.a. entre 2004 et 2022. Les herbicides, défanants et agents antimousses présentent la dose globale la plus élevée sur toute la série temporelle. Cette dose globale en herbicides, défanants et agents antimousses est par ailleurs la plus élevée parmi les 16 secteurs étudiés. 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.

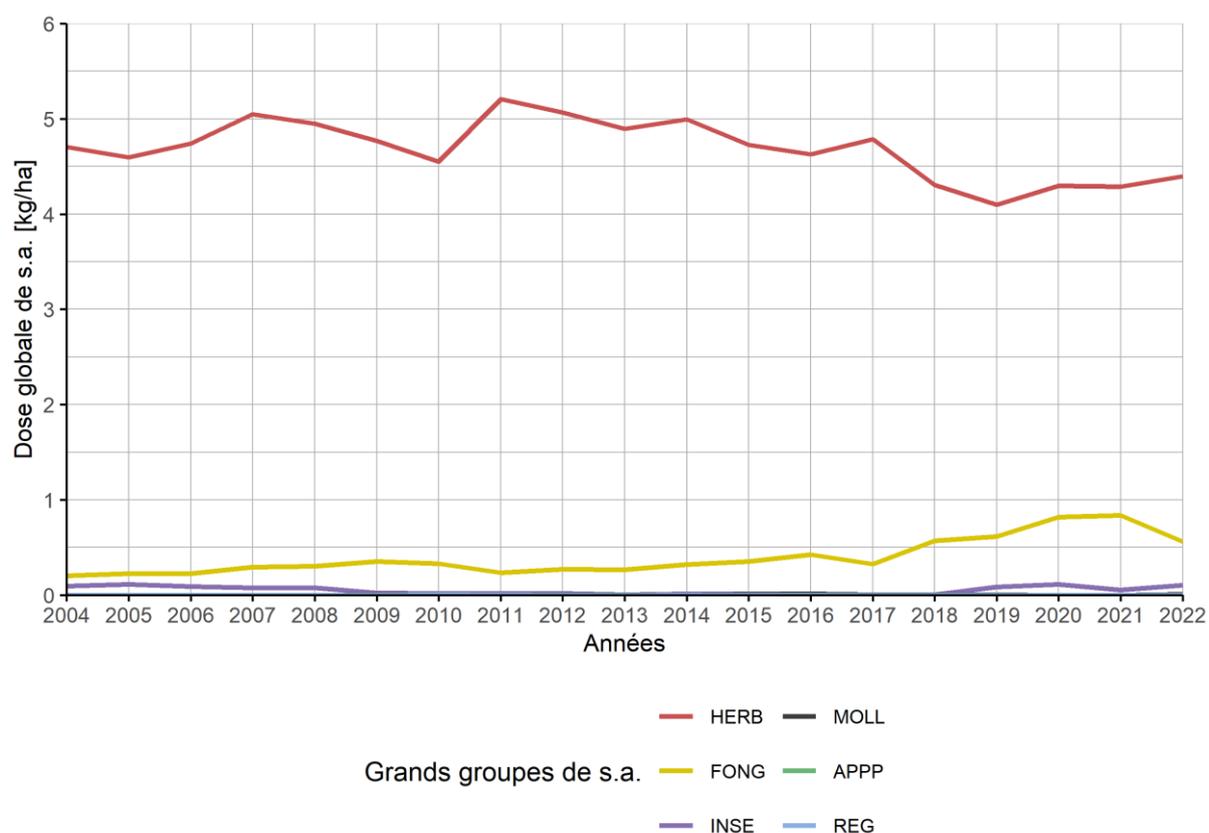


Figure 45 - Évolution de la dose globale par grand groupe de substances actives en Wallonie entre 2004 et 2022 pour le secteur de la betterave sucrière

La Figure 46 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.

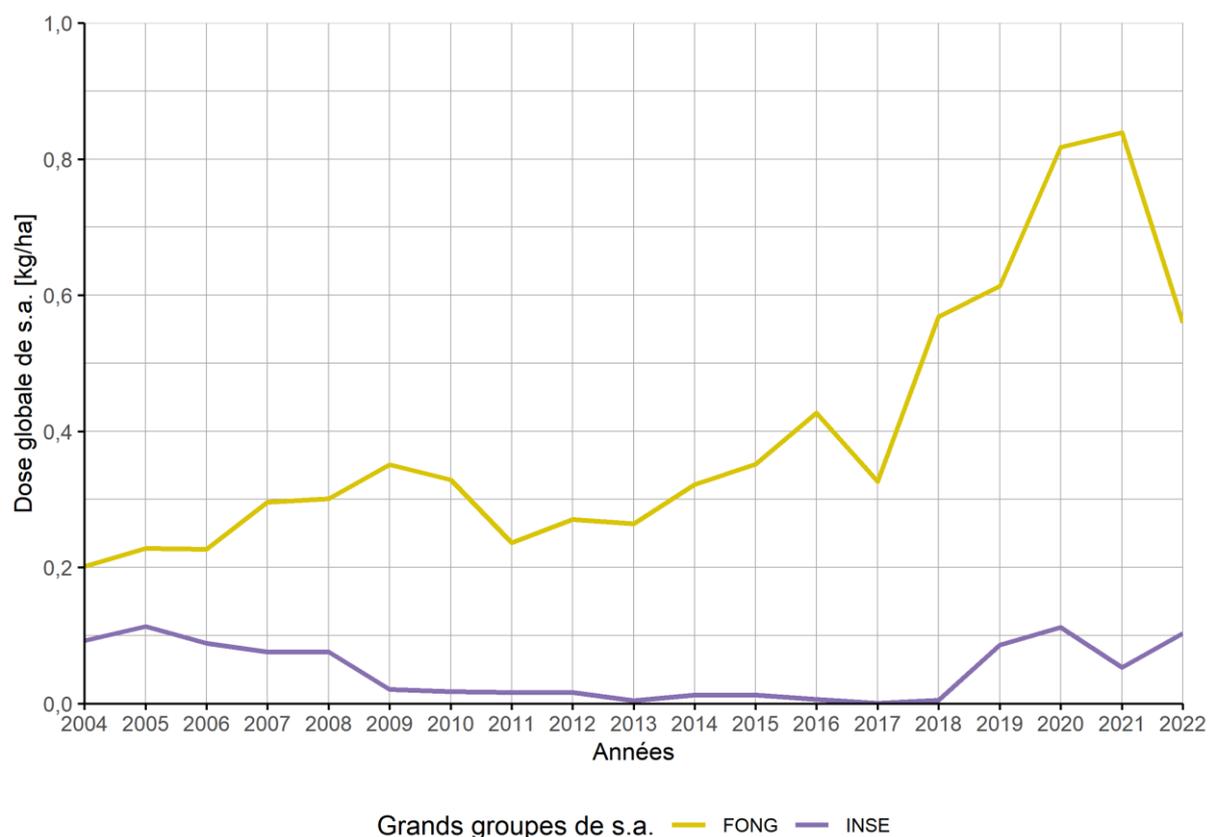


Figure 46 : Évolution de la dose globale utilisée en betterave sucrière pour le grand groupe des fongicides et bactéricides (FONG) et des insecticides et acaricides (INSE) pour la période de 2004 à 2022

La Figure 46 montre une augmentation progressive des doses de fongicides et bactéricides utilisés en betterave sucrière depuis 2011. Cette hausse est en partie due à l'augmentation de l'utilisation de la fenpropidine, un fongicide fréquemment utilisé dans la lutte contre la cercosporiose. En 2021, la fenpropidine représentait 27% de la quantité totale de fongicides utilisés sur la betterave sucrière. De plus, l'utilisation du mancozèbe a également augmenté, surtout à partir de 2018, suite à l'octroi d'une autorisation 120 jours accordée à ce secteur pour lutter contre la résistance des champignons responsables de la cercosporiose (*Cercospora beticola*) aux strobilurines⁴⁶. En 2018, le mancozèbe constituait déjà 38% de la quantité totale des fongicides utilisés en betteraves sucrières, et atteignait 50% en 2020. Cependant, il n'a plus été employé en 2022, car l'autorisation temporaire n'a pas été renouvelée ce qui explique la baisse de l'utilisation de s.a. appartenant à ce grand groupe en 2022 par rapport à 2021. Enfin, le difenoconazole a connu une légère augmentation en 2021, représentant 15% de la quantité totale de fongicides utilisés en betterave sucrière.

A noter que les variations dans l'utilisation des fongicides en betterave ne correspondent pas nécessairement aux pics observés pour la pomme de terre. Même si 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, ce qui explique une différence d'utilisation entre les deux cultures.

L'évolution de la dose globale en insecticides pour la betterave sucrière est également présentée sur la Figure 46. Entre 2011 et 2018, l'utilisation d'insecticides est restée faible et stable. Plus récemment,

⁴⁶ Source <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/active-substances>

l'utilisation de s.a. insecticides et acaricides a fortement augmenté entre 2018 et 2020, avec une quantité utilisée 22 fois plus élevée en 2020 par rapport à 2018. L'utilisation faible avant 2018 peut être attribuée à l'utilisation d'insecticides de la famille des néonicotinoïdes utilisés en traitement de semences de la betterave⁴⁷. Étant donné que les traitements de semences ne sont pas pris en compte dans cette étude, l'utilisation de ces s.a. n'était pas prise en compte dans l'évaluation de la dose globale (voir point 3.1.2.). À partir de 2018, les restrictions d'usages des néonicotinoïdes ont amené à l'apparition d'alternatives, notamment 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 (par rapport à 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 la 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 spirotétramate⁴⁸. En 2022, on observe une nouvelle augmentation de l'utilisation d'insecticides, liée à une forte pression des pucerons verts et noirs, avec une arrivée très précoce et en grande quantité. Cela a entraîné une augmentation de l'utilisation du flonicamide, du spirotétramate, et dans une moindre mesure, du pirimicarbe. Ce dernier, bien que moins recommandé pour les pucerons verts, s'est révélé très efficace contre les pucerons noirs. Certains agriculteurs ont donc spécifiquement utilisé le pirimicarbe pour lutter contre ces pucerons noirs, ce qui explique également l'augmentation de son usage.⁴⁹

- **Froment d'hiver**

Le secteur du froment d'hiver est également un consommateur important de s.a. parmi les 16 secteurs agricoles étudiés. Il fait partie des trois secteurs agricoles affichant les quantités totales de s.a. utilisées les plus élevées au cours de la période 2004-2022. Les quantités utilisées reflètent principalement les grandes superficies occupées par cette culture, puisque la dose globale reste relativement faible, avec une moyenne de 2,34 kg/ha sur l'ensemble de la période étudiée. La Figure 47 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 antimousses (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'utilisateurs d'herbicides et d'agents antimousses n'a pas diminué pour autant, restant généralement stable entre 96% et 100% sur toute la période étudiée. La réduction de la dose d'utilisation des herbicides peut donc être attribuée, du moins en partie, à la diminution des quantités et des doses 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, la dose globale des fongicides et bactéricides (FONG) a connu une légère tendance à la hausse entre 2004 et 2020. Une forte diminution est ensuite observée en 2021 suivie d'une baisse plus modérée en 2022. Ceci peut s'expliquer par le fait que 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. Son retrait en mai 2020 a entraîné une baisse générale de l'utilisation de fongicides. À l'inverse, le

47 Exemple d'insecticides utilisés en traitement de semences : le clothianidine en 2006, le thiaméthoxame en 2007 et l'imidaclopride en 2008.

48 Source : Communication de l'Institut Royal Belge pour l'Amélioration de la Betterave (IRBAB).

49 Source : Communication de l'Institut Royal Belge pour l'Amélioration de la Betterave (IRBAB).

prothioconazole, dont l'utilisation était relativement stable depuis 2008, est devenu le fongicide le plus utilisé en culture de froment d'hiver en 2021. En 2022, sa contribution est restée stable (il représentait 17% des fongicides utilisés). Parallèlement, certains fongicides ont été remplacés par le soufre, qui, en 2022, représentait plus d'un quart des utilisations de fongicides dans cette culture.

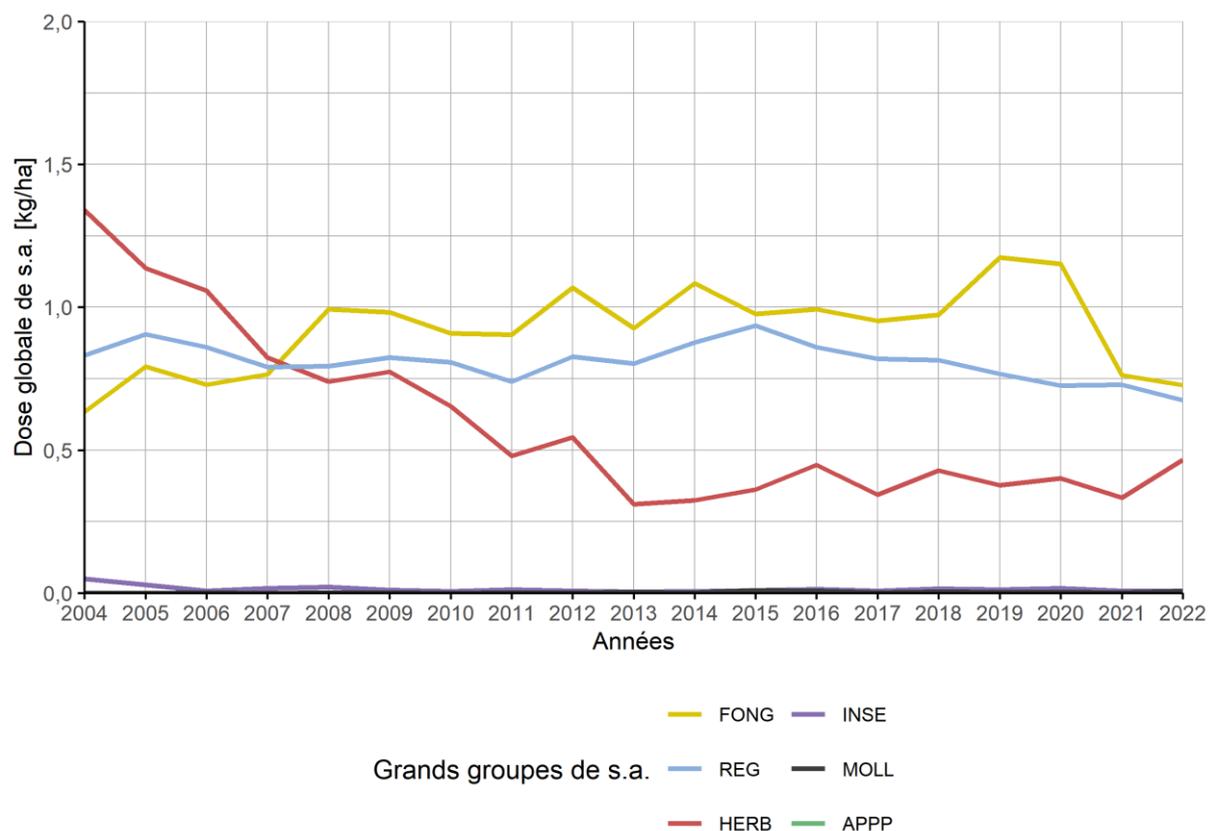


Figure 47 : Évolution de la dose globale par grand groupe de substances actives en Wallonie entre 2004 et 2022 pour le secteur du froment d'hiver

- **Le maïs ensilage**

La Figure 48 présente l'évolution de la dose globale en fonction des grands groupes de s.a. pour le secteur du maïs ensilage. Le secteur du maïs ensilage utilise principalement des herbicides et agents antimousses (HERB). Comme le montre la Figure 12, ce groupe contribue à 98% des utilisations en maïs ensilage en 2022. Une légère baisse est toutefois observée depuis 2019.

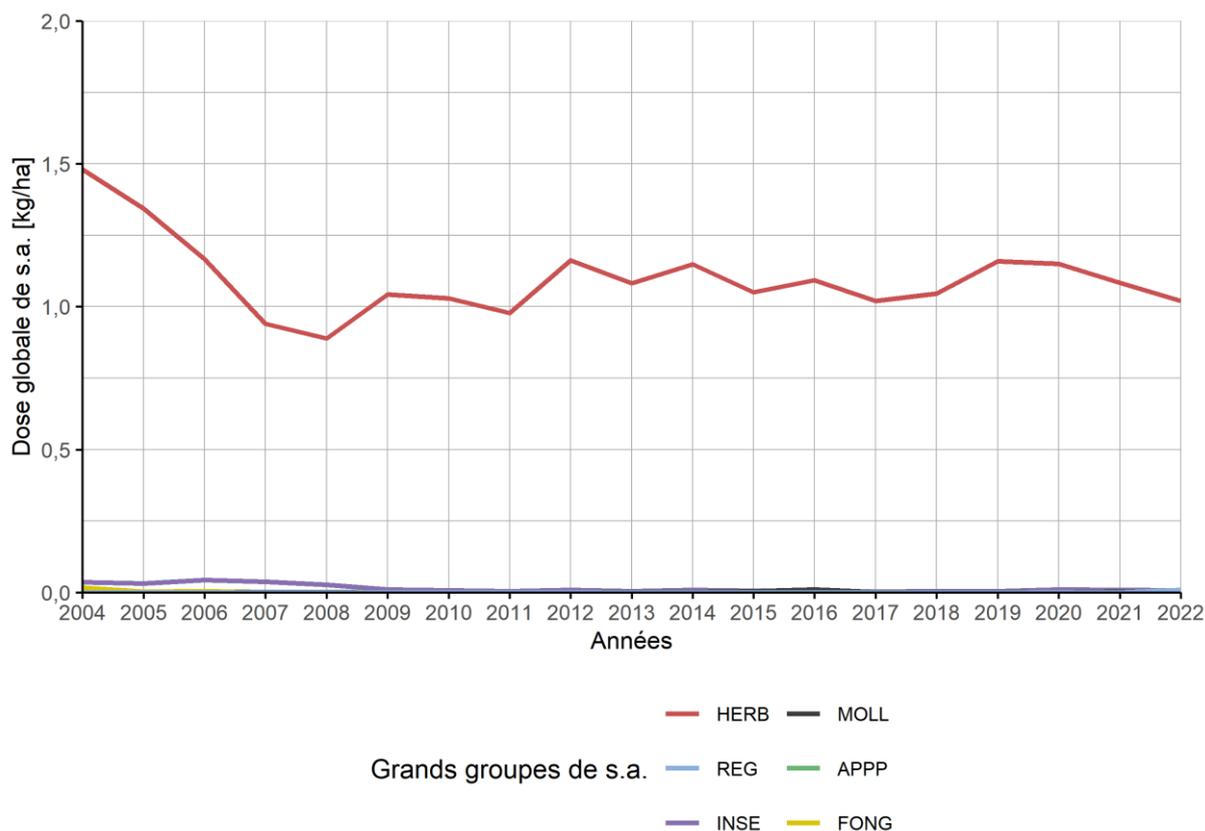


Figure 48 : Evolution de la dose globale par grand groupe de substances actives en Wallonie entre 2004 et 2022 pour le secteur du maïs ensilage

Au cours de la série temporelle, certaines substances font leur apparition, tandis que d'autres disparaissent. Chaque s.a. possédant une dose efficace différente, les doses globales sont sujettes à des variations, 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 dose d'efficacité propre.

La forte diminution observée entre 2004 et 2008 (de 1,5 kg/ha à 0,9 kg/ha), peut être expliquée par la disparition de deux s.a., la diméthénamide et l'atrazine. Le diméthénamide a été remplacé en 2006 par un de ses énantiomères actif, le diméthénamide-P. Les doses recommandées du diméthénamide-P sont plus faibles que celles du diméthénamine et peuvent expliquer une diminution des doses utilisées.

Par ailleurs, l'atrazine, qui représentait une dose globale de 0,32 kg/ha en 2004, a enregistré une diminution significative d'utilisation atteignant 0,05 kg/ha en 2007. Suite à son retrait en septembre 2004, elle a progressivement été remplacée par la terbuthylazine.

Chapitre 2 : Estimation des quantités de substances actives utilisées dans les secteurs professionnels en Wallonie par une approche par jugements d'experts.

L'approche méthodologique par « jugements d'experts » vise à valider les résultats de l'approche statistique pour les secteurs extrapolés et à compléter les données pour les secteurs non couverts par l'échantillon de la DAEA. Elle s'applique aux secteurs d'activité du grand groupe des utilisateurs professionnels agricoles ainsi qu'aux gestionnaires du réseau ferroviaire. Cette approche vise à recueillir, traiter et centraliser les informations fournies par des experts, via des enquêtes auprès des centres pilotes, des centres de recherche et des gestionnaires du réseau ferroviaire.

1. Présentation des sources de données

1.1. Données fournies par les experts

Les données fournies par les experts sont les informations collectées par le biais d'enquêtes annuelles auprès de centres pilotes, d'instituts de recherche et d'acteurs du secteur privé. Ces informations sont centralisées dans une base de données appelée la « Base de données Expert » (BDE).

1.2. Autorisation des PPP en Belgique

Toutes les informations relatives aux autorisations des PPP et leurs usages en Belgique sont consultables sur le site web officiel du SPF-SPSCAE www.phytoweb.be. L'information collectée est centralisée dans une base de données appelée la « table Phytoweb ». Cette table regroupe toutes les s.a. ainsi que les secteurs d'activité sur lesquels elles sont autorisées.

1.3. Registre des PPP utilisés sur les infrastructures ferroviaires

En 2005, l'État belge a instauré une organisation des chemins de fer regroupant deux filiales : la SNCB, chargée du transport de personnes et de marchandises, et Infrabel, responsable de l'infrastructure ferroviaire. Ces deux sociétés de droit public utilisent des PPP pour entretenir l'ensemble des infrastructures ferroviaires (lignes de chemin de fer, gares, etc.). Les données relatives à l'usage des PPP par ces deux entités en Wallonie proviennent du registre d'utilisation des produits phytopharmaceutiques, conformément à l'article 67 du [Règlement \(CE\) 1107/2009](#). Ce registre contient notamment le nom des PPP utilisés, le moment de leur utilisation, la zone traitée et la dose appliquée.

Les données sur les quantités de PPP employées par Infrabel et la SNCB en Wallonie pour l'année 2022 ont été fournies directement à l'ASBL Corder par le SPW.

1.4. Données des superficies agricoles en Wallonie

Les superficies agricoles utilisées dans cette approche sont issues de différentes sources de données, en fonction des secteurs agricoles étudiés. Les données de superficies qui étaient insuffisamment référencées ou jugées peu fiables n'ont pas été retenues pour cette étude.

1.4.1. *Le parcellaire agricole provenant du Système Intégré de Gestion et de Contrôle (SIGeC)*

La source de données principale pour établir les superficies pour les différents secteurs agricoles provient du parcellaire agricole issu du SIGeC, qui couvre la grande majorité de la SAU des prairies et des grandes cultures. Une partie des déclarations de superficie pour l'octroi des aides bio est également utilisée pour les secteurs agricoles gérés en AB. Cependant, cette source ne couvre que partiellement les superficies des cultures horticoles (comestible ou non), pour lesquelles d'autres sources de données ont

été exploitées. Plus d'informations sur ces sources de données au point 1.2.2. du Chapitre 1 : Estimation des quantités de substances actives utilisées sur les principales cultures en Wallonie par une approche statistique.

1.4.2. La Direction Générale Statistique (Statbel)

La Direction générale Statistique (Statbel) est le fournisseur officiel des données de superficie en Belgique. Elle fournit les données de superficie des différents secteurs agricoles pour les régions de Flandre, Wallonie et Bruxelles, sans distinguer toutefois les superficies gérées en AB de celles qui ne le sont pas. Bien que la majorité des données proviennent de bases administratives, Statbel organise également tous les trois ou quatre ans une enquête auprès des agriculteurs et horticulteurs produisant des légumes, des fruits et des plantes ornementales. Cette enquête permet de compléter les statistiques avec des catégories de cultures plus détaillées que celles issues des déclarations de superficie à l'OPW. Plus d'informations sur cette source de données au point 0 du Chapitre 1 : Estimation des quantités de substances actives utilisées sur les principales cultures en Wallonie par une approche statistique.

1.4.3. Biowallonie

Chaque année, Biowallonie publie un rapport intitulé « Les chiffres du bio », qui aborde les statistiques de l'agriculture biologique en Wallonie. Les données de superficies pour les secteurs en AB de cette étude combinent les superficies déclarées à la PAC issues du parcellaire agricole (SIGeC) et les données provenant de Biowallonie (en fonction des données disponibles).

1.4.4. Experts

Lors des entretiens avec les experts, il leur est demandé de valider ou d'ajuster les superficies recensées par les différentes sources de données mentionnées précédemment. Le cas échéant, les données mises à jour sont intégrées dans l'approche mathématique (Chapitre 3 : Estimation des quantités de substances actives utilisées dans les secteurs professionnels en Wallonie par une approche mathématique), qui complète les approches statistiques et par jugements d'expert.

2. Méthodologie

L'approche par jugement d'experts consiste en la consultation d'experts possédant des connaissances spécifiques dans un domaine précis. Cette base de connaissances peut être fournie par un seul expert ou par un panel d'experts sélectionnés pour leur expertise du sujet.

Pour les secteurs agricoles, il est demandé aux experts d'évaluer les quantités de s.a. utilisées, pour un secteur spécifique en Wallonie au cours de l'année 2022. En parallèle, ils vérifient les superficies relatives à leur secteur en Wallonie. Les données collectées lors de cette approche permettent de consolider et compléter les valeurs obtenues par l'approche statistique, particulièrement pour les secteurs pas ou peu représentés dans l'échantillon étudié au Chapitre 1 : Estimation des quantités de substances actives utilisées sur les principales cultures en Wallonie par une approche statistique.

L'approche par jugement d'experts inclut également les gestionnaires des infrastructures ferroviaires. Pour ce secteur d'activité, le registre d'utilisation des PPP mis à disposition (voir point 1.2.) contient le nom des PPP et leurs quantités utilisées. En convertissant les quantités de PPP utilisées en s.a., on peut déterminer les quantités des différentes substances utilisées par ce secteur en particulier.

2.1. 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. Ensuite, 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 encadrants dans le cadre de la production industrielle ont été consultés.

Treize domaines d'expertise ont été enquêtés dans l'objectif de recueillir des informations relatives aux superficies et aux quantités de substances actives utilisées pour les cultures qu'ils encadrent en Wallonie. Ces domaines (et leur(s) expert(s)) sont présentés dans le Tableau 13.

Tableau 13 : 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 2022

Nom de l'expert	Organisme	Domaine d'expertise
Hubaux Alix	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
Henriet François	Centre wallon de Recherches agronomiques (CRA-W)	Céréales à grains
Nysten Alice	Cepicop	Céréales à grains
Vannoppen Noémie	Cepicop	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)	Cultures en pépinière
Malfroy Fanny	Centre d'essais horticoles de Wallonie (CEHW)	Cultures en pépinière
Delvigne Alain	Centre Interprofessionnel Maraîcher ASBL (CIM)	Légumes et plantes aromatiques
Florent Hawotte	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
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	Pomme de terre
Ver Eecke Pierre	Filière wallonne de la pomme de terre	Pomme de terre
Meniger Guillaume	Fourrages Mieux	Prairies
Alain Strepenne	Union ardennaise des pépiniéristes – Centre pilote sapins de Noël (UAP – CPSN)	Sapin de Noël
Thiry Philippe	Groupement d'Arboriculteurs pratiquant en Wallonie les techniques Intégrées ASBL (GAWI)	Verger
Dirick Alain	Arboriculteur et encadrant verger cidricole	Vignes

2.2. Élaboration des formulaires « Phytoform »

Les données issues des experts ont été recueillies à l'aide de formulaires disponibles sur une application en ligne appelée « Phytoform » mis à disposition par l'ASBL Corder. Dans cette application, les experts renseignent les superficies agricoles de leurs domaines et leurs estimations des quantités utilisées pour chaque s.a.

Pour les superficies, des valeurs par défaut, calculée à partir du parcellaire agricole (SIGeC) ou issues

d'autres sources de données, sont indiquées. Les experts ont la possibilité de valider ou d'ajuster ces données.

Afin d'estimer les quantités de s.a. utilisées, les experts ont à leur disposition une calculatrice insérée dans l'application qui leur permet d'indiquer la proportion de la superficie d'utilisation (PSU), la dose moyenne par application (kg/ha) à laquelle les agriculteurs utilisent la s.a., ainsi que le nombre moyen d'applications. La multiplication de ces trois facteurs donne une estimation de la quantité utilisée.

Par ailleurs, les experts donnent un coefficient d'incertitude sur les quantités de s.a. utilisées qu'ils renseignent, 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 l'utilisation de la s.a. celle-ci n'est pas déterminée par cette approche.

2.3. Traitements des résultats

Les données encodées par les experts sont rassemblées dans 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. une évaluation de la quantité de s.a. utilisée.

3. Résultats

Les résultats suivants présentent des exemples obtenus via l'approche par jugements d'experts pour des secteurs d'activité non ou partiellement couverts par l'approche statistique.

Exemple 1 : Cas de l'azoxystrobine en culture de légumes : l'azoxystrobine est un fongicide à large spectre, utilisé principalement pour lutter contre diverses maladies fongiques notamment dans les cultures de légumes. Bien que cette substance soit également appliquée dans les cultures céréalières et de betteraves, l'exemple ci-dessous se concentre spécifiquement sur le domaine des légumes Figure 49.

Dans cet exemple sont représentés tous les secteurs associés aux légumes pour lesquels l'utilisation de l'azoxystrobine est autorisée, à l'exception des secteurs pour lesquels l'utilisation a été estimée comme nulle par les experts ou pour lesquels ils ne se sont pas prononcés. Les experts ont attribué une valeur nulle pour certains secteurs de légumes qui, a priori, n'utilisent pas cette substance, tout en fournissant une estimation des quantités utilisées dans les secteurs qui y ont recours. La culture qui utilise le plus cette substance est celle du petit pois, suivi de la carotte, puis des oignons et échalotes.

En comparant ces estimations avec l'approche statistique, pour laquelle seules les quantités utilisées dans les secteurs des haricots et des petits pois ont pu être estimées, on observe que la quantité d'azoxystrobine estimée pour le secteur des petits pois via l'approche statistique est de 1.185 kg, une valeur proche de celle fournie par les experts (1.254 kg). Par ailleurs, aucune utilisation n'a été recensée pour le secteur des haricots, ce qui concorde avec l'avis des experts, qui indiquent que cette substance n'est pas employée dans ce secteur.

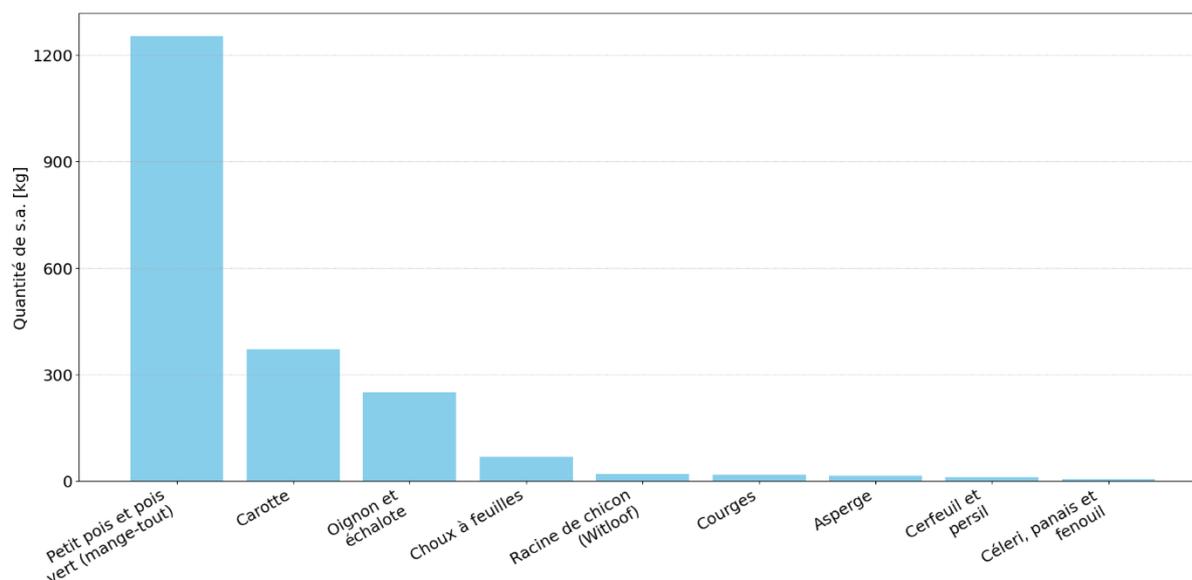


Figure 49 : Quantités d'azoxystrobine utilisées en culture de légume en 2022 en Wallonie estimées par les experts (les secteurs pour lesquels les experts ont estimé la quantité utilisée à 0, de même que ceux pour lesquels ils ne se sont pas prononcés, ne sont pas représentés sur le graphe⁵⁰)

⁵⁰ Les experts ont considéré que l'azoxystrobine n'était pas utilisée dans les secteurs des choux à fleurs et à racines, du haricot, des navets, rutabagas et raifort, du poireau, du radis, des salades cultivées en plein air et sous protection, et des tomates, poivrons et piments. Les experts ne se sont pas prononcés sur les secteurs de l'angélique et des autres légumes (catégorie reprenant des cultures mineures et diversifiées comme la betterave rouge, la bourrache, le cresson (etc.) cultivées sur de petites surfaces).

Chapitre 3 : Estimation des quantités de substances actives utilisées dans les secteurs professionnels en Wallonie par une approche mathématique

L'approche mathématique s'applique à tous les secteurs d'activité. Elle utilise le langage M pour interroger des bases de données relationnelles, où sont stockées les données des ventes nationales des PPP ainsi que les relations entre ces PPP et les données relatives à leurs autorisations dans différents secteurs. L'analyse des doses maximales autorisées (DMA) de chaque s.a. sur les divers secteurs, ainsi que les actes d'autorisation des PPP (dont les quantités vendues sont connues), permet d'établir des bornes maximales des quantités de s.a. utilisées par certains secteurs en Wallonie.

Cette approche complète les précédentes (présentées aux Chapitres 1 et 2) en affinant les quantités estimées de s.a. utilisées sur les différents secteurs. Bien que ces estimations ne soient pas précises, elles permettent d'établir des limites au-delà desquelles il est peu probable de trouver la valeur réelle des quantités utilisées de s.a., pour autant que les hypothèses sous-jacentes à cette approche soient respectées. Puisque ces hypothèses ne sont pas toujours vérifiées, les résultats ne contrediront pas les données issues des deux autres approches. Ils seront présentés uniquement à titre indicatif au point 4.

1. Présentation des sources de données

1.1. Ventes nationales des PPP sous leur appellation commerciale

Les données de ventes des PPP sous leur appellation commerciale ont été mises à disposition de l'ASBL Corder par le SPF-SPSCAE pour l'année 2022 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.

L'année de référence se rapporte à l'année civile et les données de ventes de PPP correspondent aux valeurs déclarées par les détenteurs d'autorisations, desquelles sont déduites les exportations après mise sur le marché belge.

1.2. Autorisation des PPP en Belgique

Voir point 1.2. du Chapitre 2 : Estimation des quantités de substances actives utilisées dans les secteurs professionnels en Wallonie par une approche par jugements d'experts. .

1.3. Données des superficies agricoles en Wallonie

Les principales sources de données des superficies agricoles en Wallonie sont détaillées au point 1.4. du Chapitre 2 : Estimation des quantités de substances actives utilisées dans les secteurs professionnels en Wallonie par une approche par jugements d'experts. .

2. Hypothèses de travail

La méthodologie appliquée dans le cadre de l'approche mathématique repose sur plusieurs hypothèses de travail :

- 1) **Respect des actes d'autorisation par les utilisateurs de PPP** : la méthode développée par cette approche 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 ;

- 2) **Les utilisateurs professionnels n'utilisent pas de PPP à usage non professionnel** : 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 à ces 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 de ces PPP étiquetés G/B est supposé comme nulle dans le cadre de cette étude ;
- 3) **Les quantités vendues durant l'année civile 2022 sont équivalentes aux quantités utilisées durant l'année 2022** : 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 : dans le domaine agricole, la période correspondant à une année de référence est définie par la saison culturale. Ainsi, pour les cultures d'hiver, la récolte a lieu durant l'année de référence, mais les semis ont été effectués l'année précédente (année N-1). Cette approche repose sur l'hypothèse d'un « *effet de compensation* » entre les achats réalisés en N-1 pour la saison culturale de l'année N et ceux effectués en N pour la saison culturale de l'année N+1 (deuxième hypothèse sous-jacente).

3. Méthodologie

L'approche mathématique est basée sur le langage M appliqué sur une base de données relationnelle centralisant l'ensemble des informations nécessaires au calcul des quantités maximales de s.a. utilisées par secteur d'activité. Cette base de données est appelée la « Base de données phyto » (BDP). Le langage M 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 : la quantité maximale de s.a. utilisée dans un secteur en Belgique et, lorsque la superficie est disponible pour établir la conversion, en Wallonie.

3.1. Mise à jour de la base de données phyto

La BDP regroupe tous les PPP autorisés sur le marché belge en 2022 ainsi que les secteurs agricoles où ils sont autorisés et les s.a. qui les composent. De plus, les quantités de PPP vendues en Belgique, fournies par le SPF-SPSCAE, y sont intégrées. Cela permet de lier les quantités de s.a. vendues par PPP aux secteurs d'activité concernés. La base de données est mise à jour conformément à la réglementation en vigueur en 2022, et les données de vente sont également actualisées.

3.2. Requêtes effectuées sur la BDP

Deux séries de requêtes (ou « composantes ») sont appliquées à la BDP. Leur compilation permet de

déterminer les « bornes supérieures théoriques ». Ces valeurs viennent ainsi « enrichir » les données manquantes des deux autres approches.

3.2.1. Composante 1 : détermination des quantités maximales vendues pour différents secteurs d'activités

La série de requêtes effectuée dans cette composante permet d'établir des bornes supérieures de quantités de s.a. utilisée par secteur d'activité en s'appuyant sur les données de ventes et les actes d'autorisations des PPP. Par défaut, la limite supérieure est fixée à zéro pour tous les secteurs où la substance n'est pas autorisée. Pour les secteurs où l'utilisation est permise, une analyse croisée est effectuée entre les données de vente des PPP et les actes d'autorisations. En effet, lorsqu'une substance active est homologuée pour plusieurs secteurs, les PPP qui la contiennent ne sont pas forcément tous autorisés dans l'ensemble de ces secteurs. Par conséquent, la limite supérieure théorique attribuée à un secteur peut être inférieure à la quantité totale de substance active commercialisée. Cette composante s'effectue en plusieurs étapes :

3.2.1.1. 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 est créée, dans laquelle les colonnes correspondent aux secteurs d'activité et les lignes aux PPP composés de cette s.a.. Les valeurs qui apparaissent dans cette table représentent les quantités de s.a. vendues par le biais du produit, lorsque ce dernier est autorisé sur le secteur d'activité. La valeur de zéro est attribuée si le produit 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 » (appelées QSVP). De cette façon, il existe autant de matrices QSVP que de s.a.. Un exemple d'une matrice QSVP pour une s.a. est illustré dans le Tableau 14.

Tableau 14 : Calcul des quantités maximales vendues d'une s.a., à partir de sa matrice QSVP. Dans cette matrice, 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
P_1		50	50	50
P_2			20	
P_3		10		
P_4	20	20	20	
Quantité maximale vendue	20	80	90	50

Dans cet exemple, quatre produits (P_1 à P_4) sont composés de la s.a. et 50 kg de s.a. ont été vendus via le produit P_1 , qui est autorisé sur trois cultures : le maïs grain, la betterave sucrière et la chicorée. La quantité de PPP a été préalablement convertie en quantité de s.a. en fonction de la concentration de s.a. dans le PPP. Chacune de ces trois cultures pourrait donc avoir reçu tout ou une partie de cette quantité, mais la somme des quantités utilisées sur les trois secteurs pour le produit P_1 ne peut excéder 50 kg.

Dans la matrice, cette quantité est attribuée au maïs grain, à la betterave sucrière et à la chicorée, représentant ainsi la quantité théorique vendue de s.a. pour ces secteurs établis à l'échelle de la Belgique.

Pour les autres produits, la quantité théorique maximale correspond à :

- 20 kg de s.a. vendus par le produit P2 exclusivement en betterave sucrière ;
- 10 kg de s.a. vendus par le produit P3 exclusivement sur le maïs ensilage ;
- 20 kg de s.a. vendus par le produit P4 sur le maïs ensilage et/ou sur le maïs grain et/ou sur la betterave sucrière.

3.2.1.2. Calcul des quantités maximales vendues d'une substance active pour chaque secteur d'activité à l'échelle de la Belgique

La quantité maximale vendue d'une s.a. correspond à la somme des quantités de cette substance vendue pour chaque PPP autorisé dans le secteur concerné. Cela revient à effectuer une somme verticale des valeurs présentes dans les matrices QSVP.

En reprenant l'exemple illustré au Tableau 14, la quantité maximale théorique de s.a. pour le secteur du maïs grain est de 80kg, soit la somme des quantités vendues de s.a. via les produits P₁, P₂ et P₄.

3.2.1.3. Conversion des quantités maximales théoriques établies pour les secteurs wallons

Cette étape consiste à appliquer un « *coefficient de conversion* » aux quantités maximales vendues de s.a. calculées par secteur à l'échelle de la Belgique pour obtenir une quantité maximale vendue par secteur en Wallonie. Étant donné que ce coefficient est un rapport de superficie, celui-ci est fixé à l'unité lorsqu'il ne s'agit pas d'un secteur d'activité agricole. Pour les secteurs agricoles, ce coefficient de conversion est défini comme le rapport entre la « superficie agricole sectorielle wallonne » et la « superficie agricole sectorielle belge ».

Cependant, la répartition des quantités de substances actives vendues entre les secteurs agricoles wallons et le reste de la Belgique ne peut pas être appliquée à l'ensemble des secteurs agricoles. En effet, les volumes de substances vendues pour certains secteurs agricoles ne peuvent pas être ajustés à l'aide d'un ratio basé uniquement sur la surface agricole. Les conditions suivantes doivent donc être respectées pour appliquer un taux de conversion inférieur à 1 :

- 1) Le secteur d'activité correspond à un secteur agricole pour une utilisation de PPP sur la culture. Dès lors, les locaux de stockage et les secteurs non agricoles ne font pas l'objet d'une conversion ;
- 2) Les superficies agricoles sectorielles wallonne et belge sont connues avec une précision suffisante et fiable ;
- 3) Le secteur agricole est composé d'une seule culture. En effet, un taux de conversion inférieur à 1 suppose que la dose globale de s.a. (kg/ha) sur un secteur agricole wallon est inférieure ou égale à la dose globale appliquée en Belgique. Les secteurs composés de plusieurs cultures différentes peuvent avoir une répartition des cultures différente d'une région à l'autre, et par conséquent une dose globale différente, c'est le cas notamment des secteurs horticoles.

Si ces trois conditions sont respectées, un coefficient de conversion inférieur à un est appliqué aux quantités maximales vendues utilisées par secteur à l'échelle belge. En revanche, si l'une de ces conditions n'est pas remplie, le coefficient de conversion est automatiquement fixé à un. Dans ce cas, la quantité maximale théorique utilisée pour un secteur correspond à celle utilisée au niveau national, qui sera toujours égale ou supérieure à celle utilisée dans ce secteur en Wallonie.

3.2.2. Composante 2 : détermination des quantités maximales autorisées sur base des doses maximales autorisées

Cette composante évalue les bornes supérieures des quantités de s.a. utilisées en Wallonie à partir des valeurs de doses maximales autorisées de s.a (DMA_{SA} , en kg de s.a. par ha), établies par secteur d'activité. En connaissant la superficie d'un secteur d'activité agricole en Wallonie, il est possible de calculer les quantités maximales autorisées (QMA_{SA} , en kg de s.a.) des différentes substances appliquées sur ce secteur. Cette composante s'applique uniquement aux secteurs agricoles où la superficie est bien définie. Elle permet d'estimer des bornes supérieures pour les quantités utilisées. Ces bornes sont inférieures aux quantités maximales vendues (calculées dans la composante 1) pour des secteurs agricoles ayant une petite superficie. En effet, pour des secteurs agricoles de grande superficie, la multiplication de la DMA par la superficie donnera une quantité maximale autorisée très élevée, qui peut être largement supérieure à la quantité vendue (ce qui ne représente pas une information exploitable). Par contre, si la superficie est restreinte et que la substance est autorisée sur d'autres secteurs plus représentés en termes de superficie, la quantité maximale autorisée sera vraisemblablement largement inférieure à la quantité vendue, ce qui constitue une information intéressante.

3.2.2.1. Calcul de la Dose Maximale Autorisée de substance active par PPP et par culture

La première étape consiste à calculer les doses maximales autorisées de chacune des s.a. pour chaque PPP, notée DMA_{PPP} . La DMA_{PPP} correspond à la dose maximale de s.a. applicable sur une culture avec un produit donné, quel que soit le ravageur et toutes applications considérées. Cette nouvelle variable exprimée en kg de s.a. par hectare est intégrée à la BDP.

Il est à noter que d'une part la DMA_{PPP} peut varier d'un produit à l'autre et que, d'autre part, un secteur agricole peut regrouper plusieurs cultures Phytoweb.

3.2.2.2. Calcul de la Dose Maximale Autorisée de substance active par secteur agricole

Une fois que les DMA_{PPP} ont été calculées, il est nécessaire d'identifier la dose maximale autorisée de la s.a. parmi tous les produits autorisés par secteur agricole, dénommée DMA_{SA} . La DMA_{SA} correspond à la dose maximale autorisée de s.a. sur une année dans un secteur agricole donné. À partir de la BDP, pour chaque s.a., la DMA_{SA} est calculée comme la DMA_{PPP} la plus élevée parmi les PPP contenant la s.a. autorisés pour le secteur sélectionné.

3.2.2.3. Calcul de la quantité maximale autorisée de substance active par secteur agricole

La dernière étape de cette composante consiste à multiplier les DMA_{SA} établies par secteur agricole par la superficie correspondant à ce secteur en Wallonie. Cette opération permet de déterminer la quantité maximale totale de substance active autorisée à être appliquée sur ce secteur.

3.2.3. Quantité maximale théorique

Cette étape consiste à combiner les deux composantes afin d'obtenir la borne supérieure des quantités potentiellement utilisées sur un secteur. Pour chaque s.a. et chaque secteur d'activité, une comparaison entre la quantité maximale vendue et la quantité maximale autorisée est réalisée, et c'est la valeur la plus faible qui est sélectionnée.

4. Résultats

L'approche mathématique permet d'estimer la quantité maximale théorique de s.a. utilisée dans un secteur en Wallonie. Compte tenu des hypothèses exposées au point 2. , la quantité réelle est supposée se situer en deçà de cette valeur. Cette approche est d'autant plus pertinente lorsque la valeur maximale est très en-deçà de la quantité vendue.

Selon la troisième hypothèse (voir point 2.), les quantités vendues sont utilisées dans la même année, de sorte que la quantité de s.a. utilisée dans un secteur en Wallonie ne peut pas dépasser la quantité totale vendue en Belgique, tous secteurs confondus.

Afin d'alléger la présentation des résultats, seul un exemple d'une s.a. est présenté dans cette section.

4.1. Exemple de résultat : utilisation de la carfentrazone-éthyle dans le secteur de la pomme de terre

La carfentrazone-éthyle est une substance active utilisée dans des produits ayant des natures différentes, herbicide ou défanant. Les produits herbicides sont autorisés sur certaines cultures de céréales, pour les gestionnaires de réseau ferroviaire et pour les entrepreneurs de parcs et jardins, tandis que les produits défanants sont autorisés sur les cultures de pomme de terre. Sur base des actes des produits, il est possible d'analyser distinctement les quantités de s.a. vendues selon leur nature.

Sous forme de défanant, la carfentrazone-éthyle est autorisée en plants de pommes de terre, pommes de terre de conservation et pommes de terre hâtives. Sur la Figure 50, la ligne orange représente la quantité de carfentrazone-éthyle vendue aux professionnels en Belgique sous forme de défanant, soit 2,7 tonnes en 2022. Selon les hypothèses de l'approche mathématique (point 2.), l'utilisation de cette substance ne peut pas dépasser cette ligne pour l'ensemble des secteurs.

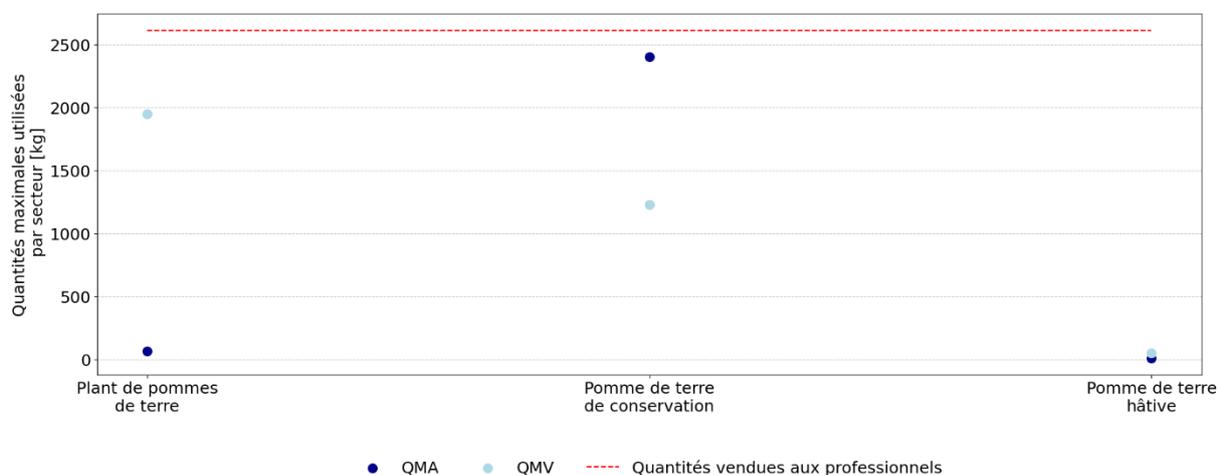


Figure 50 : Quantités maximales vendues (QMV) et autorisées (QMA) de carfentrazone-éthyle dans le secteur de la pomme de terre pour un usage défanant en Wallonie

En appliquant la première composante de l'approche mathématique (point 3.2.1.), la quantité maximale vendue (QMV) de carfentrazone-éthyle estimée pour le secteur de la pomme de terre de conservation en Wallonie est de 1.229 kg en 2022. La quantité maximale autorisée (QMA) pour ce secteur, calculée par la seconde composante, est estimée à 2.401 kg. La QMA est donc supérieure à la QMV. C'est donc la QMV qui est retenue pour déterminer la borne supérieure théorique des quantités utilisées dans ce secteur.

En comparaison, selon l'approche statistique, la quantité de carfentrazone-éthyle utilisée en Wallonie sur ce secteur s'élève à 992 kg en Wallonie, soit en dessous de la quantité maximale théorique calculée via l'approche mathématique.

Concernant le secteur des plants de pommes de terre, la QMA atteint environ 65 kg, soit une quantité inférieure à la QMV (1.950 kg). Dans ce cas, la QMA est considérée comme la quantité maximale théorique pour ce secteur. Pour les pommes de terre hâtives, la QMV et la QMA sont respectivement estimées à 50 et 8 kg. Cette dernière valeur est donc retenue comme la quantité maximale théorique.

Par ailleurs, la carfentrazone-éthyle est également autorisé pour un usage herbicide dans les secteurs des pommes de terre, dans certains secteurs des céréales à grain ainsi que pour les gestionnaires de réseaux ferroviaires et les entrepreneurs de parcs et jardins. En 2022, aucun produit autorisé pour les professionnels non agricoles contenant cette substance n'a été vendu en 2022. La quantité maximale théorique pour ces secteurs est alors nulle. Par conséquent, les ventes de carfentrazone-éthyle à usage herbicide ont exclusivement été utilisées sur les cultures de céréales à grain et/ou sur les cultures de pomme de terre, soit 18kg.

4.2. Limite de l'approche mathématique

La méthodologie relative à l'approche mathématique a été appliquée à tous les secteurs d'activité. Elle permet d'affiner et confirmer les valeurs calculées dans le cadre des deux précédentes approches : l'approche statistique (Chapitre 1 : Estimation des quantités de substances actives utilisées sur les principales cultures en Wallonie par une approche statistique) et l'approche par jugement d'experts (Chapitre 2 : Estimation des quantités de substances actives utilisées dans les secteurs professionnels en Wallonie par une approche par jugements d'experts.). Cependant, des limites à cette approche sont discutées dans ce point.

- **Limites dues aux hypothèses**

Les hypothèses sur lesquelles se base cette approche ne sont pas toujours vérifiées. Par exemple, l'absence d'effet de stockage/déstockage devient moins certaine lorsque qu'une substance est retirée du marché. De plus, il est difficile de garantir que les professionnels n'utilisent pas de PPP destinés aux non-professionnels, ce qui peut se produire dans les petits secteurs horticoles où ces produits sont parfois mieux conditionnés aux besoins des producteurs. Cette approche doit donc être considérée comme indicative et utilisée avec précaution.

- **Pertinence des résultats obtenus**

Les résultats ne permettent pas d'estimer les quantités utilisées par secteur, mais plutôt une borne supérieure théorique. Celle-ci n'est pas toujours inférieure aux quantités vendues. Toutefois, pour certains secteurs non couverts par les autres méthodes d'estimation, cette approche permet de réduire considérablement les quantités maximales estimées, facilitant ainsi la répartition de l'utilisation des s.a. entre les différents secteurs.

Chapitre 4 : Compilation des jeux de données en une clé de répartition des quantités utilisées de substances actives entre les différents secteurs d'activité professionnels.

1. Objectif

Les trois chapitres précédents ont montré différentes approches pour estimer les quantités de s.a. utilisées dans différents secteurs professionnels en Wallonie. Dans ce chapitre, les résultats de ces approches sont combinés pour obtenir une estimation des quantités de chaque substance active utilisées par l'ensemble des secteurs professionnels en Wallonie. Cette combinaison repose sur la sélection des valeurs issues des méthodes statistique, par jugement d'experts et mathématique, en appliquant un ensemble de règles de décision.

L'objectif de cette dernière étape est de fournir une valeur unique d'utilisation en combinant les différentes approches pour l'ensemble des secteurs d'activité. Cela permet ainsi de couvrir les secteurs qui ne sont pas représentés ou insuffisamment représentés dans les données de la DAEA.

2. Méthodologie

L'approche statistique reste l'approche principale pour évaluer l'utilisation des s.a. en Wallonie. Dans l'objectif d'affiner les résultats, les deux autres approches sont combinées à la première.

Pour les secteurs pour lesquels aucune estimation statistique n'a pu être réalisée (voir méthodologie Chapitre 1 : Estimation des quantités de substances actives utilisées sur les principales cultures en Wallonie par une approche statistique), les valeurs déterminées par l'approche par jugement d'expert sont retenues. Enfin, l'approche mathématique fournit à titre indicatif des bornes supérieures des quantités utilisées de substance active pour les secteurs dont aucune valeur n'a été attribuée par une des deux autres approches.

Les règles suivantes sont appliquées pour départager les différentes méthodes employées afin d'estimer les quantités de substances actives utilisées dans les divers secteurs professionnels. :

1. Pour les secteurs d'activités bien représentés dans l'échantillon de la DAEA ($n > 30$), les quantités utilisées estimées par l'approche statistique (Chapitre 1 : Estimation des quantités de substances actives utilisées sur les principales cultures en Wallonie par une approche statistique) sont utilisées ;
2. Pour les secteurs moyennement représentés dans l'échantillon de la DAEA ($n \in [15, 30]$), les quantités utilisées estimées par la méthode d'extrapolation sont utilisées, sauf dans le cas où les quantités utilisées estimées sont nulles : elles sont alors remplacées par les quantités utilisées estimées par les experts (Chapitre 2 : Estimation des quantités de substances actives utilisées dans les secteurs professionnels en Wallonie par une approche par jugements d'experts.).
3. Pour les secteurs faiblement représentés dans l'échantillon de la DAEA ($n < 15$), si la borne supérieure de la quantité estimée par la méthode statistique est supérieure à la quantité estimée par les experts, la valeur des experts est conservée. A l'inverse, si la borne supérieure de la quantité estimée par la méthode statistique est inférieure à la quantité estimée par les experts, l'estimation des experts est rejetée et la valeur de l'approche statistique est conservée⁵¹.

⁵¹ La borne supérieure de la quantité extrapolée, obtenue en considérant l'erreur statistique sur la moyenne, est considérée comme une indication fiable car elle tient compte de la faible représentativité de l'échantillon.

4. Pour les secteurs insuffisamment représentés pour réaliser une extrapolation ($n < 10$ sur l'ensemble de la série temporelle), les quantités estimées par les experts sont reprises.
5. Certains secteurs n'ont pas pu être approchés ni par jugement d'expert ni par l'approche statistique. Dans ce cas, les bornes supérieures théoriques définies dans l'approche mathématique au Chapitre 3 : Estimation des quantités de substances actives utilisées dans les secteurs professionnels en Wallonie par une approche mathématique sont utilisées. Toutefois, comme expliqué au point 2. du Chapitre 3 : Estimation des quantités de substances actives utilisées dans les secteurs professionnels en Wallonie par une approche mathématique, les hypothèses sur lesquelles se base cette approche ne lui confère pas une grande fiabilité. Ces valeurs sont donc fournies à titre indicatif.

Le Tableau 15 reprend un exemple pour chaque cas de figure qui se présente dans la combinaison des valeurs obtenues par l'approche statistique, par jugement d'expert et mathématique.

Tableau 15 : exemple de combinaison de l'approche statistique, par jugement d'expert et mathématique

Secteur professionnel	Substance active	Effectif échantillon DAEA (n)	Q _{stat} [kg]	Q _{expert} [kg]	Q _{math} [kg]	Valeur retenue [kg]
Épeautre	Prothioconazole	105	951 [761, 1.141]	1.477	<35.871	951
Orge de printemps et brassicole	Flonicamide	27	0 [0, 2.797]	22	<5.885	22
Petit pois et pois vert	Azoxystrobine	9	1.185 [0, 3.502]	1.254	<3.982	1.254
Fraisiers plein air	Fenhexamide	0	N/A	23	<45	23
Lupin	Fluroxypyr	0	N/A	N/A	<150	<150

3. Résultats

La combinaison de l'approche statistique, l'approche par jugement d'experts et de l'approche mathématique amène à la création d'un tableau qui reprend les quantités de substances actives utilisées pour chaque secteur d'activité professionnel au cours de l'année 2022. Afin de ne pas alourdir le présent rapport, seules les utilisations complètes pour quelques substances actives sont présentées. La totalité des résultats est disponible dans des fichiers annexes au présent rapport.

3.1. Exemples de résultats

3.1.1. Utilisation du triflurosulfuron-méthyle par les secteurs d'activités professionnels en Wallonie

Le triflurosulfuron-méthyle est une substance active utilisée comme herbicide sur les dicotylées, autorisée dans les secteurs suivants en 2022 : culture de racines de chicon, betterave sucrière et fourragère, chicorée, betterave rouge et bégonia tubéreux⁵². Il faut noter que la culture de la betterave rouge est reprise dans le secteur des autres légumes. La culture de bégonia tubéreux est reprise dans le secteur des plantes ornementales non ligneuses en plein air ainsi que dans le secteur des autres utilisateurs

⁵² Source : Phytoweb

professionnels non agricoles (Plus d'information sur les secteurs au point 1.2.).

La répartition de l'utilisation du triflurosulfuron-méthyle entre les différents secteurs en 2022 en Wallonie est reprise sur la Figure 51. L'utilisation de cette substance a pu être déterminée par l'approche statistique pour les secteurs des betteraves sucrières et fourragères, ainsi que pour la chicorée. En effet, ces secteurs sont représentés par 30 individus ou plus dans l'échantillon de la DAEA pour l'année 2022. Les utilisations de triflurosulfuron-méthyle pour ces secteurs sont respectivement estimées à 444 kg, 12 kg et 153 kg.

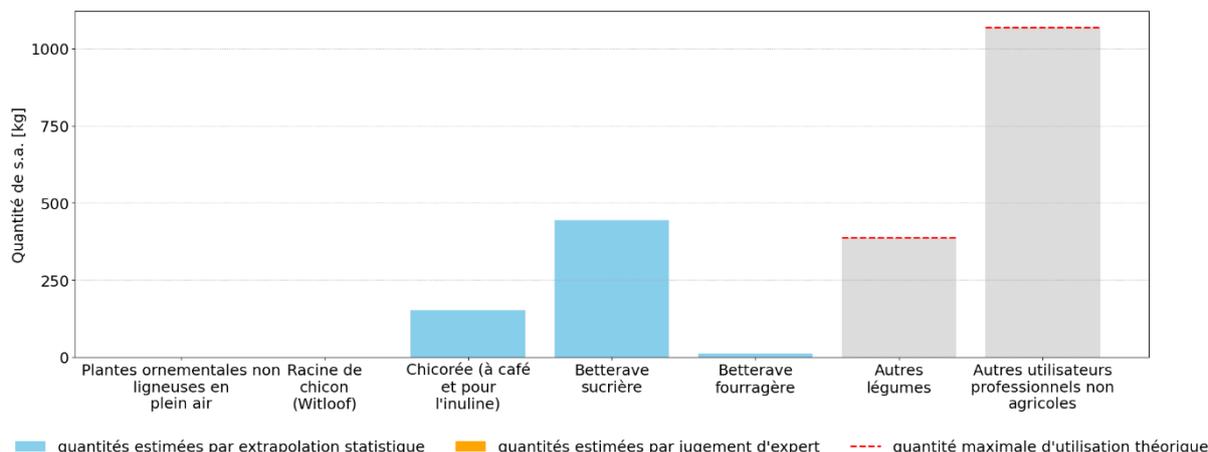


Figure 51 : Utilisation du triflurosulfuron-méthyle par les secteurs professionnels en Wallonie en 2022

L'approche par jugement d'experts a été utilisée pour estimer les utilisations dans les secteurs de production de racines de chicon et de plantes ornementales non ligneuses en plein air. Les résultats montrent que le triflurosulfuron-méthyle n'est pas utilisé dans ces secteurs, bien que la molécule soit autorisée.

Le secteur des « Autres utilisateurs professionnels non agricole » n'a pas pu être approché par ces deux approches. C'est donc l'approche mathématique qui a été utilisée, qui a permis de fixer une quantité maximale d'utilisation pour ce secteur à 1.067 kg. Il est donc fort probable que la quantité réellement utilisée soit significativement en deçà de cette valeur.

3.1.2. Utilisation du méfentrifluconazole par les secteurs d'activités professionnels en Wallonie

Le méfentrifluconazole est une substance active utilisée comme fongicide dans les secteurs de céréales. La répartition des quantités utilisées de cette substance active entre les différentes cultures de céréale est visible sur la Figure 52. Parmi celles-ci, les données d'utilisation de méfentrifluconazole pour les cultures de froment d'hiver, d'orge d'hiver, d'épeautre, d'avoine et d'orge de printemps et brassicole ont été déterminées par l'approche statistique. Pour les autres cultures céréalières, seule la quantité maximale autorisée a pu être renseignée, faute de méthode d'extrapolation fiable ou d'avis d'expert.

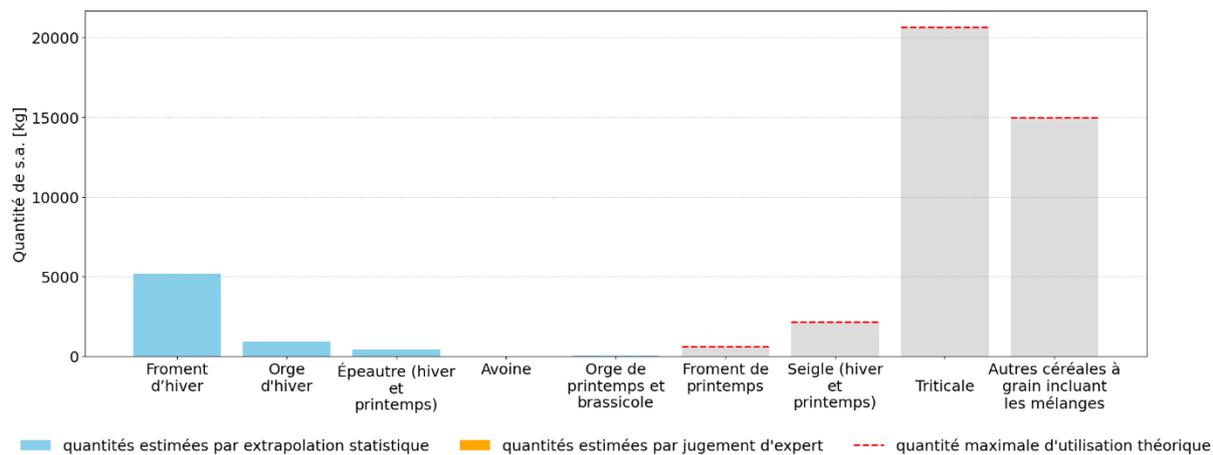


Figure 52 : Utilisation du méfentrifluconazole par les secteurs professionnels en Wallonie en 2022

Agriculture biologique	Système de gestion et production agricole sans intrants synthétiques (Règlement (CE) n° 834/2007).
Base de données phyto (BDP)	Base de données qui 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.
Borne supérieure	Valeur au-delà de laquelle il est très peu probable de retrouver la quantité exacte de substance active utilisée.
Catégorie culturale	Secteur d'activité agricole délimité par une superficie agricole, faisant partie du groupe des « utilisations en culture ».
Coefficient d'incertitude	Marge d'erreur sur la quantité de s.a. utilisée (ou sur la PSU) attribuée par l'expert. Cette incertitude est donc subjective et fonction de l'appréciation de l'expert.
Domaine d'expertise	Regroupement des catégories culturales 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.
EUROSTAT	Office de statistiques de l'Union européenne.
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.
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.

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.
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.
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)	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.
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.
Utilisateur d'une s.a.	Individu de l'échantillon ou de la population ayant utilisé une s.a. sur un secteur donné.

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