

**Décarbonation et bioéconomie :
Potentiel de la biomasse pour la
transition vers la neutralité
climatique en Belgique à l'horizon
2050**



**WP1 : Produire un état des
lieux de la production et de
l'utilisation de la biomasse
dans la bioéconomie en
Belgique**

Table des matières

1	Définitions, concepts et terminologie de la bioéconomie.....	13
1.1	Biomasse.....	13
1.1.1	Produits principaux, sous-produits et résidus de production	14
1.1.2	Terminologie forestière et unités de conversion	15
1.1.3	Déchets	16
1.2	Bioéconomie de la biomasse	17
1.2.1	Bioéconomie	17
1.2.2	Secteurs de la bioéconomie	17
1.2.3	Consommation apparente	21
1.3	Catégories d'utilisation des sols	22
1.3.1	Terres arables.....	22
1.3.2	Terres affectées aux cultures permanentes	22
1.3.3	Terres de prairies et de pâturages permanents	22
1.3.4	Terres forestières	23
1.3.5	Eaux intérieures	23
1.3.6	Autres terres.....	23
2	Principes généraux	24
3	Évolution de l'utilisation des sols depuis 1950.....	26
3.1	Contexte général.....	26
3.1.1	Tendances en Belgique	26
3.1.2	Tendances flamandes.....	27
3.1.3	Tendances wallonnes	28
3.1.4	Tendances bruxelloises.....	29
3.2	Focus sur l'agriculture	30
3.2.1	Évolution de la superficie agricole utile.....	30
3.2.2	Utilisation agricole détaillée	31
3.2.3	Priorité aux céréales et lien avec l'économie biosourcée.....	33
3.2.4	Les usines de fibres se concentrent	35
3.2.5	Focus sur les cultures oléagineuses	39

3.2.6	Conclusion.....	43
3.3	Focus sur la forêt.....	44
3.3.1	Période française (1794-1814)	44
3.3.2	Période hollandaise (1814-1830)	45
3.3.3	Période belge (1830-1983).....	45
3.3.4	De 1983 à aujourd'hui	47
3.3.5	Agriculture V.S. Évolution des forêts.....	48
3.4	Utilisation des sols en 2018.....	49
4	Production, importation et exportation de produits et ressources primaires de la biomasse	54
4.1	Production totale de biomasse.....	55
4.2	Consommation apparente totale	57
4.3	L'agriculture végétale	58
4.3.1	Description	58
4.3.2	Méthode de collecte des données.....	58
4.3.3	Production	60
4.3.4	Importation, exportation et consommation apparente	64
4.4	Agriculture : produits animaux.....	67
4.4.1	Description	67
4.4.2	Méthode de collecte des données.....	68
4.4.3	Production	70
4.4.4	Importation, exportation et consommation apparente	73
4.5	Foresterie	74
4.5.1	Description du jeu de données	74
4.5.2	Méthode de collecte des données.....	74
4.5.3	Général - La forêt belge	75
4.5.4	Production	82
4.5.5	Importation, exportation et consommation apparente	87
4.6	Pêche et aquaculture.....	90
4.6.1	Description	90
4.6.2	Méthode de collecte des données.....	90
4.6.3	Production	90
4.6.4	Importation, exportation et consommation apparente	90

4.7	Aménagement du territoire.....	91
4.7.1	Description	91
4.7.2	Méthode de collecte des données.....	91
4.7.3	Production	92
4.7.4	Import, export et consommation apparente	92
4.8	Gestion des déchets.....	93
4.8.1	Description	93
4.8.2	Méthode de collecte des données.....	94
4.8.3	Production	95
4.8.4	Importation, exportation et consommation apparente	95
5	Analyse de la répartition de la consommation apparente entre les différents secteurs applicatifs de la bioéconomie.....	96
5.1	Vue d'ensemble : la biomasse dans les applications biosourcées	96
5.2	Secteurs de la bioéconomie	98
5.2.1	Industrie textile	99
5.2.2	La filière bois belge	101
5.2.3	Secteur de la construction.....	106
5.2.4	Industrie chimique	111
5.2.5	Biocarburant	115
5.2.6	Biométhanisation	119
5.2.7	Combustibles solides issus de la biomasse (hors filière bois)	120
5.3	Utilisation de la biomasse - Focus sur l'agriculture végétale	121
5.3.1	Céréales pour le grain	121
5.3.2	Cultures oléagineuses	125
5.3.3	Cultures industrielles : Plantes à fibres.....	126
5.3.4	Cultures industrielles : agro-industries.....	129
5.3.5	Protéagineux.....	130
5.3.6	Arboriculture	131
5.3.7	Culture maraîchère.....	131
5.3.8	Fruits	131
5.3.9	Fourrages des terres arables.....	131
5.4	Part de la consommation apparente consacrée à l'économie biosourcée .	132
6	Impacts sur la sécurité alimentaire	135

6.1	Définition.....	135
6.2	Déstabilisation potentielle de la sécurité alimentaire en raison de l'économie biosourcée.....	136
6.3	Alimentation humaine.....	137
6.4	Perspectives.....	139
7	Incidences environnementales de la production de biomasse.....	139
7.1	Changement d'affectation des sols et impacts sur l'environnement	140
7.2	Impacts sur la biodiversité.....	141
7.3	Impacts sur la qualité des sols	142
7.4	Impacts sur les émissions de GES.....	142
8	Contacts.....	148

Liste des abréviations

BNB	Banque nationale de Belgique
DDGS	Distiller's Dried Grains with Solubles
EBR	Equivalent Bois Rond
FFOM	Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères
FSC	Forest Stewardship Council
GES	Gaz à effet de serre
ha	Hectare
ILUC	Indirect Land Use Change
kcal	Kilocalorie
kWh	Kilowattheure
m ³	Mètre cube
MWh	Mégawattheure
MF ou MB	Matière fraîche/brute
MS	Matière sèche
OEWB	Office Economie Wallon du Bois
PEFC	Programme de reconnaissance des certifications forestières
SAU	Superficie Agricole Utile
Statbel	Office statistique belge
tMF/tMB	Tonne de matière fraîche/brute
tMS	Tonne de matière sèche
TSF	Taillis-sous-futaie
TWh	Térawattheure

Liste des tableaux

TABLEAU 1 TYPE DE BIOMASSE - TRADUCTION EN EN, NL ET FR	14
TABLEAU 2 : EVOLUTION (%) DE LA SUPERFICIE DE 1948 À 2018.....	33
TABLEAU 3 : EVOLUTION DE LA SUPERFICIE AGRICOLE POUR LA CULTURE DE LIN EN BELGIQUE ENTRE 1959 ET 1972.....	36
TABLEAU 4 : PRODUCTION AGRICOLE VÉGÉTALE (T MS/AN).....	61
TABLEAU 5 : PRODUCTION, IMPORTATION NETTE ET CONSOMMATION APPARENTE DE PRODUITS PRINCIPAUX DE L'AGRICULTURE VÉGÉTALE (T MS/AN)	65
TABLEAU 6 : PRODUCTION ANIMALE (TMS/AN)	70
TABLEAU 7 : PRODUCTION, IMPORTATION NETTE ET CONSOMMATION APPARENTE DE PRODUITS PRINCIPAUX D'ORIGINE ANIMALE (T DM/AN).....	73
TABLEAU 8 : ACCROISSEMENT EN VOLUME ET TAUX DE RÉCOLTE (OEWB, 2021)	81
TABLEAU 9 : PRODUCTION DE LA PÊCHE (TMS/AN).....	90
TABLEAU 10 : PRODUCTION, IMPORTATION NETTE ET CONSOMMATION APPARENTE DE PRODUITS PRINCIPAUX DE LA PÊCHE (T DM/AN)	90
TABLEAU 11 : PRODUCTION ISSUE DE LA GESTION DU TERRITOIRE.....	92
TABLEAU 12 : PRODUCTION DE RÉSIDUS (T MS/AN).....	95
TABLEAU 13 : PRINCIPAUX CHIFFRES DU SECTEUR TEXTILE	100
TABLEAU 14 : PRINCIPAUX CHIFFRES DU SECTEUR DE L'INDUSTRIE CHIMIQUE	111
TABLEAU 15 : RÉSUMÉ DES PRODUCTEURS DE BIOÉTHANOL	116
TABLEAU 16 : RÉSUMÉ DES PRODUCTEURS DE BIODIESEL	117
TABLEAU 17 : SYNTHÈSE NON EXHAUSTIVE DES INFORMATIONS DISPONIBLES CONCERNANT LES FLUX ET USAGES DES CÉRÉALES POUR LE GRAIN.....	123
TABLEAU 18 : SYNTHÈSE NON EXHAUSTIVE DES INFORMATIONS DISPONIBLES CONCERNANT LES FLUX ET USAGES DES CULTURES OLÉAGINEUSES	125
TABLEAU 19 : SYNTHÈSE DES INFORMATIONS DISPONIBLES CONCERNANT LES FLUX ET USAGES DES CULTURES DE LIN ET DE CHANVRE TEXTILE.....	127
TABLEAU 20 : SYNTHÈSE DES INFORMATIONS DISPONIBLES CONCERNANT LES FLUX ET USAGES DES AUTRES CULTURES À VOCATION TEXTILE	128
TABLEAU 21 : SYNTHÈSE DES INFORMATIONS DISPONIBLES CONCERNANT LES FLUX ET USAGES DES CULTURES AGRO-INDUSTRIELLES	129
TABLEAU 22 : SYNTHÈSE DES INFORMATIONS DISPONIBLES CONCERNANT LES FLUX ET USAGES DES CULTURES PROTÉAGINEUSES	130
TABLEAU 23 : SYNTHÈSE DES FLUX ET USAGES DES CULTURES FOURRAGÈRES	131

Liste des figures

FIGURE 1 LA BIOÉCONOMIE SE COMPOSE DE SECTEURS DE PRODUCTION ET DE TRANSFORMATION.....	20
FIGURE 2 : CONSOMMATION APPARENTE	21
FIGURE 3 : ÉVOLUTION DE L'UTILISATION DES SOLS EN BELGIQUE (HA)	26
FIGURE 4 : ÉVOLUTION DE L'UTILISATION DES SOLS EN FLANDRE (HA)	27
FIGURE 5 : ÉVOLUTION DE L'OCCUPATION DU SOL EN WALLONIE (HA)	28
FIGURE 6 : ÉVOLUTION DE L'OCCUPATION DES SOLS À BRUXELLES (HA)	29
FIGURE 7 : SURFACE AGRICOLE UTILISÉE EN BELGIQUE (HA)	30
FIGURE 8 : ÉVOLUTION DE LA SURFACE AGRICOLE DEPUIS 1948 (HA)	32
FIGURE 9 : ÉVOLUTION DES CÉRÉALES DE 1948 À 2018 EN BELGIQUE.....	34
FIGURE 10 : ÉVOLUTION DES HECTARES DE LIN TEXTILE CULTIVÉ EN BELGIQUE DES ANNÉES 1950' À NOS JOURS (CRIPS, 2013 ; STATBEL, 2021)	35
FIGURE 11 : ÉVOLUTION DE LA SUPERFICIE DE LIN CULTIVÉE EN BELGIQUE ENTRE 2000 ET 2020 (STATBEL, 2021)	37
FIGURE 12 : ÉVOLUTION DES ZONES DE LIN (CELC).....	38
FIGURE 13 : ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION DE COLZA EN BELGIQUE DE 1980 À 2020 (APPO/CEPICOP, 2021).....	40
FIGURE 14 : ÉVOLUTION DU RENDEMENT DE COLZA EN BELGIQUE (QTX/HA) DE 1987 À 2020 (APPO/CEPICOP, 2021).....	40
FIGURE 15 : ÉVOLUTION DE LA PRODUCTION DE BIOCARBURANT ET DES SUPERFICIES DE COLZA EN EUROPE (AGROSYNERGIE, 2018).....	41
FIGURE 16 : ÉVOLUTION DES SUPERFICIES DES CULTURES DE COLZA EN BELGIQUE LIÉES AUX RÉGLEMENTATIONS EUROPÉENNES ET NATIONALES TELLES QUE L'INSTAURATION DES JACHÈRES PERMETTANT LA MISE EN PLACE DE CULTURE POUR DES USAGES NON-ALIMENTAIRE ET LES AIDES AUX CULTURES ÉNERGÉTIQUES (APPO/CEPICOP, 2021).....	42
FIGURE 17 : ÉVOLUTION DE LA FORÊT BELGE VENTILÉE PAR RÉGIONS (LECOMPTE, 2017).....	44
FIGURE 18 : DIFFÉRENCE ENTRE TAILLIS ET TAILLIS-SOUS-FUTAIE (TSF)	46
FIGURE 19 : ÉVOLUTION DE LA FORÊT EN WALLONIE (OEWB, 2021)	48
FIGURE 20 : UTILISATION TOTALE DES TERRES (HA) EN BELGIQUE, 2018	49
FIGURE 21 : UTILISATION TOTALE DES TERRES (HA) EN FLANDRE, 2018.....	50
FIGURE 22 : UTILISATION TOTALE DES SOLS (HA) EN WALLONIE, 2018	51
FIGURE 23 : UTILISATION TOTALE DES SOLS (HA) À BRUXELLES, 2018.....	52
FIGURE 24 : COUVERTURE TERRESTRE DANS L'UE, 2018.....	53
FIGURE 25 : PRODUCTION DE MATIÈRE SÈCHE PAR RÉGION (T MS/AN)	56
FIGURE 26 : PRODUCTION DE MATIÈRE SÈCHE PAR CATÉGORIE (T MS/AN).....	56
FIGURE 27 : CONSOMMATION ET PRODUCTION APPARENTES POUR LA SYLVICULTURE ET L'AGRICULTURE VÉGÉTALE	57
FIGURE 28 : PRODUCTION PRIMAIRE, SOUS-PRODUIT ET RÉSIDUS DE PRODUCTION DANS LE SECTEUR DE LA PRODUCTION AGRICOLE À TITRE D'EXEMPLE POUR TOUS LES SECTEURS DE PRODUCTION.....	59
FIGURE 29 : RÉPARTITION DES PRODUITS PRINCIPAUX DE L'AGRICULTURE VÉGÉTALE EN PRODUITS PRINCIPAUX (BASÉE SUR LA MS).....	62
FIGURE 30 : RÉPARTITION DES PRODUITS PRINCIPAUX DE L'AGRICULTURE VÉGÉTALE HORS FOURRAGE (BASÉ SUR LA MS)	63

FIGURE 31 : CONSOMMATION APPARENTE DE PRODUITS PRINCIPAUX DE L'AGRICULTURE VÉGÉTALE (SUR LA BASE DE LA MS)	66
FIGURE 32 : EVALUATION DE LA PRODUCTION TOTALE D'EFFLUENTS D'ÉLEVAGE EN BELGIQUE	69
FIGURE 33 : PRODUCTION DE PRODUITS PRINCIPAUX DE L'ÉLEVAGE (BASÉE SUR LA MS)	70
FIGURE 34 : RÉSIDUS GÉNÉRÉS PAR LA PRODUCTION DE PRODUITS ANIMAUX (BASÉE SUR LA MS).....	71
FIGURE 35 : DIAGRAMME DE FLUX DE SANKEY DU FLUX CALORIQUE DE L'ALIMENTATION ANIMALE VERS L'ALIMENTATION HUMAINE AUX ÉTATS-UNIS, DES TROIS CLASSES D'ALIMENTS (À GAUCHE) VERS LES PRODUITS ANIMAUX COMESTIBLES, A SHEPON ET AL 2016 ENVIRON. RES. LETT. 11 105002	72
FIGURE 36 : COUVERTURE FORESTIÈRE EN BELGIQUE.....	75
FIGURE 37 : LA FORÊT BELGE - RÉPARTITION TERRITORIALE	76
FIGURE 38 : VOLUME SUR PIED - DISTRIBUTION RÉGIONALE	79
FIGURE 39 : VOLUME SUR PIED - RÉPARTITION RÉGIONALE PAR PEUPELEMENTS DE FEUILLUS / RÉSINEUX.....	80
FIGURE 40 : PRODUCTIONS RÉGIONALES - BOIS RÉCOLTÉ EN TONNES DE MS/AN.....	82
FIGURE 41 : PRODUCTION FORESTIÈRE RÉGIONALE VENTILÉE PAR PEUPELEMENT DE FEUILLUS / RÉSINEUX.....	83
FIGURE 42 : PRODUCTION FORESTIÈRE WALLONNE VENTILÉE PAR PROPRIÉTÉ ET PAR ESPÈCE ...	84
FIGURE 43 : PRODUCTION FORESTIÈRE FLAMANDE VENTILÉE PAR ESPÈCE	85
FIGURE 44 : PRODUCTION FORESTIÈRE BRUXELLOISE VENTILÉE PAR ESSENCE.....	86
FIGURE 45 : FLUX D'IMPORT/EXPORT DU BOIS VENTILÉ PAR CATÉGORIE DE PRODUITS	87
FIGURE 46 : LE COMMERCE DU BOIS BELGE VENTILÉ PAR PRINCIPALE CATÉGORIE DE PRODUITS ET PAR TYPE D'ESSENCE.....	87
FIGURE 47 : CONSOMMATION APPARENTE VENTILÉE PAR GRANDE CATÉGORIE DE PRODUITS ...	88
FIGURE 48 : CONSOMMATION APPARENTE VENTILÉE PAR TYPE D'ESSENCE	89
FIGURE 49 : LES SECTEURS DE PRODUCTION DE DÉCHETS	93
FIGURE 50 : UTILISATION MATÉRIELLE INDUSTRIELLE DE LA BIOMASSE EN EUROPE EN 2015 (NOVA INSTITUTE, 2015)	97
FIGURE 51 : INTERACTIONS DANS LA FILIÈRE BOIS (OEWB, 2021)	102
FIGURE 52 : DEMANDE EN BOIS VENTILÉE PAR QUALITÉ ET TYPE D'ESSENCE	104
FIGURE 53 : CONSOMMATION DES SECTEURS APPLICATIFS VENTILÉE PAR QUALITÉ DE BOIS ET TYPE D'ESSENCE.....	105
FIGURE 54 : CHIFFRES CLÉS ESSENSCIA 2020.....	111
FIGURE 55 : RÉPARTITION DE L'EMPLOI PAR SOUS-SECTEURS.....	112
FIGURE 56 : PARTIES DES DIFFÉRENTES UTILISATIONS DES CÉRÉALES, IMPORTATION COMPRISE. (COLLÈGE DES PRODUCTEURS, 2019)	122
FIGURE 57 : PART DE LA CONSOMMATION APPARENTE RÉSERVÉE À L'ÉCONOMIE BIOSOURCÉE	132
FIGURE 58 : PART DE LA CONSOMMATION APPARENTE RÉSERVÉE À L'ÉCONOMIE BIOSOURCÉE VENTILÉE PAR SECTEURS DE LA BIOÉCONOMIE	134
FIGURE 59 : IMPORTANCE DE L'ÉCONOMIE BIOSOURCÉE SUR LES SECTEURS DE L'ALIMENTATION HUMAINE/ANIMALE.....	136
FIGURE 60 : AUGMENTATION OU DIMINUTION DE L'UTILISATION DES TERRES POUR DIFFÉRENTS RÉGIMES ALIMENTAIRES DE L'UE27 EN 2020 ET 2030 COMPARÉS. EUROPEAN COMMISSION, 2013.....	138

Contexte et objectifs

Cette étude vise à évaluer le potentiel de la biomasse dans une transition vers la neutralité climatique. Elle se concentre sur les utilisations non alimentaires de la biomasse, c'est-à-dire l'économie biosourcée, dans le contexte du développement d'une bioéconomie durable et circulaire. Plus spécifiquement, l'étude se concentre sur la production et l'utilisation de la biomasse en Belgique, le potentiel de développement de la bioéconomie en Belgique et son cadre politique et réglementaire.

Cette analyse fait suite aux travaux d'élaboration de scénarios pour une Belgique climatiquement neutre à l'horizon 2050 et au document de vision 2050 élaboré dans ce cadre. Sur base d'un inventaire de la production et de l'utilisation de la biomasse dans la bioéconomie en Belgique, il s'agira de combiner une analyse prospective du développement de la bioéconomie avec une analyse *bottom-up* des impacts environnementaux attendus en Belgique. Celles-ci donneront lieu à des échanges ciblés avec les différents partenaires et principaux acteurs concernés.

1 Définitions, concepts et terminologie de la bioéconomie

Afin de bien saisir les termes et les concepts exposés dans ce rapport, il est important d'esquisser certains des concepts et des définitions utilisés dans notre recherche.

1.1 Biomasse

La biomasse désigne toutes les matières végétales ou animales ou les matières d'origine végétale et animale. La directive européenne relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables¹ définit la biomasse comme « la **fraction biodégradable des produits, déchets et résidus d'origine biologique** provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales, de la sylviculture et des industries connexes, y compris la pêche et l'aquaculture, ainsi que la fraction biodégradable des déchets, y compris les déchets industriels et municipaux d'origine biologique » (Union européenne, 2018).

À l'heure du dérèglement climatique et de la nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES), il semble donc assez logique de réduire cette matière organique à un seul des atomes qui la composent, à savoir le **carbone**. Cependant, il ne faut pas oublier que la biomasse est une matière dotée de caractéristiques chimiques et physiques spécifiques. Cette matière est composée de **molécules organiques** aux qualités chimiques intrinsèques (sucres, protéines, lipides, acides aminés, cellulose, lignine, etc.) Et une partie de cette matière possède également des qualités physiques uniques qui vont au-delà d'un atome de carbone : fibres de papier, fibres de bois et structure du bois, fibres alimentaires, etc. À moins que des processus naturels ne se produisent ou ne soient imités, ces molécules ne sont pas interchangeables, alors que la comptabilité du carbone pourrait donner la fausse illusion de l'interchangeabilité du carbone.

¹ Source : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52018DC0673>

1.1.1 Produits principaux, sous-produits et résidus de production

Au sein de la bioéconomie, une pléthore de terminologies différentes est utilisée pour désigner certains flux et produits en fonction des secteurs spécifiques. Comme cela prêche à confusion, nous appliquons la terminologie sans ambiguïté de « production primaire », « sous-produits » et « résidus de production » :

Produit principal : la production d'un flux primaire représente l'essentiel de la valeur économique des flux produits. C'est (ou c'était initialement) l'objectif principal de la production. Il est également appelé "produit principal" dans l'analyse du JRC².

Sous-produit : outre le flux primaire, ce sont les autres flux ayant une valeur économique.

Résidu de production : d'après la RED II, « une substance qui ne constitue pas le ou les produits finaux qu'un processus de production tend directement à obtenir ; il ne s'agit pas de l'objectif premier du processus de production et celui-ci n'a pas été délibérément modifié pour l'obtenir »

Il est important de mentionner que pour les secteurs producteurs, c'est-à-dire les secteurs qui font appel à notre capital naturel³, ces résidus de production ont avant tout une fonction importante pour ce capital naturel lui-même. Ils fournissent une partie des services écosystémiques fournis par ce capital naturel, comme la préservation des nutriments et du carbone dans le sol et la prévention de l'érosion. L'utilisation excessive des résidus de production ou un retour excessif de ceux-ci peut mettre en péril ce capital naturel et ses services écosystémiques.

Cette terminologie est dynamique : la valeur économique d'un flux secondaire peut, dans un avenir proche, augmenter au-delà de la valeur économique du flux principal actuel et, à ce titre, devenir le nouveau flux principal.

Tableau 1 Type de biomasse - traduction en EN, NL et FR

Anglais	Français	Néerlandais
Primary product	Produit principal	Hoofdstroom
By-product	Co-produit	Nevenstroom
Production residue	Résidu de production	Productieresidu

² Source : https://datam.jrc.ec.europa.eu/datam/mashup/BIOMASS_FLOWS/index.html

³ Selon greenfacts.org, Le capital naturel fait référence aux ressources telles que minéraux, plantes, animaux, air, pétrole de la biosphère terrestre, vus comme un moyen de production d'oxygène, de filtration de l'eau, de prévention de l'érosion, ou comme fournisseur d'autres services naturels. Le capital naturel constitue une approche d'estimation de la valeur d'un écosystème, une alternative à la vue plus traditionnelle selon laquelle la vie non-humaine constitue une ressource naturelle passive.

1.1.2 Terminologie forestière et unités de conversion

- Feuillu : important groupe d'arbres communément appelés bois dur ou bois franc, ce sont les angiospermes. L'étymologie latine signifie 'graine enveloppée', c'est-à-dire que la graine est contenue dans un fruit. Le feuillage est caduc, ils perdent donc leurs feuilles à l'automne. (Glossaire forestier - Ressources naturelles Canada)
- Résineux ou Conifères : important groupe d'arbres communément appelés résineux, ou gymnospermes. L'étymologie latine signifie 'graine nue', c'est-à-dire que la graine n'est pas contenue dans un fruit. Cette graine est abritée sous une écaille regroupée en un cône. Le feuillage est généralement persistant, présent sous forme d'aiguilles ou d'écailles. (Glossaire forestier - Ressources naturelles Canada)
- Bois d'œuvre : bois utilisé pour ou adapté à la construction ou à la charpenterie ou à la menuiserie. (late - Terminologie de l'UE)
- Bois de sciage : bois qui a été produit soit par sciage dans le sens de la longueur, soit par un procédé de déchiquetage du profil et qui, à quelques exceptions près, a une épaisseur supérieure à 6 millimètres (mm). (EUROSTAT)
- Bois de trituration : bois brut autre que les grumes pour la pâte à papier, les panneaux de particules ou de fibres. (late - Terminologie de l'UE)
- Bois-énergie : bois, rond, fendu ou scié, et généralement d'autres déchets coupés en petites longueurs ou mis en copeaux (bois de chauffage) pour être brûlés. (late - Terminologie de l'UE)
- Équivalent bois rond - EBR : le volume de bois rond comprend tout bois abattu et façonné, avant la première transformation industrielle : grume (tronc coupé, ébranché et revêtu de son écorce), bille, rondin ou bûche. (Insee)
- Unités de conversion :
 - 1 EBR = 1 tMF⁴ de bois feuillus vert (OEWB, 2021)
 - 1 EBR = 0,8 tMF de bois résineux vert (OEWB, 2021)
 - 1 m³ apparent de plaquettes de bois vert = 0,3 tMF (entre 0,25 & 0,35) (ValBiom, 2015)
 - Le bois vert est considéré à 50 % de MS⁵ (ValBiom, 2011 & OWEB, 2023)
 - Le bois bûche est considéré à 82% de MS (expert ValBiom)
 - Les pellets de bois sont considérés à 92% de MS (expert ValBiom)
 - Le charbon de bois est considéré à 99% de MS (expert ValBiom)

⁴ tMF = tonne de matière fraîche ou brute

⁵ tMS = tonne de matière sèche

- Les plaquettes de bois séchées sont considérées à 80% de MS (expert ValBiom)
- Les plaquettes de bois humides sont considérées à 50% de MS (expert ValBiom)
- La liqueur noire est considérée à 18% de MS (expert ValBiom)

1.1.3 Déchets

Les résidus de production peuvent avoir le statut de déchet, tout comme les déchets provenant de tous les secteurs de production, de transformation, d'entretien et de consommation qui aboutissent dans le secteur du traitement des déchets. Selon la directive-cadre sur les déchets (UE, 2008), on entend par déchet « toute substance ou tout objet dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire, à l'exclusion des substances qui ont été délibérément modifiées ou contaminées pour répondre à cette définition ». Pour être revalorisé les déchets doivent recevoir un statut de *end-of-waste* (qui peut être obtenu grâce à des processus de traitement qui transforment les déchets en nouvelles ressources) ou par l'autorisation explicite des administrations régionales des déchets par catégorie de déchets et pour une application spécifique.

Les déchets sont surveillés par les administrations régionales et font l'objet de statistiques. Néanmoins une information précise et complète exigerait un énorme travail de compilation de tous les formulaires liés à la gestion de ces déchets qui ne peut pas être réalisé par les administrations. De plus les résidus n'ayant pas de statut de déchet peuvent être utilisés et commercialisés sans aucune obligation de surveillance. **Le suivi de ces résidus est donc une tâche difficile.**

1.2 Bioéconomie de la biomasse

1.2.1 Bioéconomie

La Commission européenne (2018) mentionne que « La bioéconomie couvre tous les secteurs et systèmes qui **reposent sur des ressources biologiques** (animaux, plantes, micro-organismes et biomasse dérivée, y compris les déchets organiques), leurs fonctions et leurs principes. Elle comprend et relie : les écosystèmes terrestres et marins et les services qu'ils fournissent ; tous les secteurs de production primaire qui utilisent et produisent des ressources biologiques (agriculture, sylviculture, pêche et aquaculture) ; et tous les secteurs économiques et industriels qui utilisent des ressources et des processus biologiques pour produire des denrées alimentaires, des aliments pour animaux, des produits biosourcés, de l'énergie et des services. »

Pour réussir, la bioéconomie européenne doit avoir la durabilité et la circularité en son cœur. Cela favorisera le renouvellement de nos industries, la modernisation de nos systèmes de production primaire, la protection de l'environnement et renforcera la biodiversité (Commission européenne, 2018).

1.2.2 Secteurs de la bioéconomie

Ainsi, l'essence de la bioéconomie est qu'elle englobe les secteurs de notre économie dans lesquels la biomasse est produite et utilisée (Figure 1). On pourrait inclure les secteurs tertiaires et le secteur final dans lequel les ménages consomment la biomasse, mais ces deux derniers ne sont généralement pas considérés comme faisant partie de la bioéconomie (alors que leur existence en dépend).

Nous considérons les grands blocs sectoriels suivants dans la bioéconomie :

1. Secteurs de production de la biomasse :

a. Production anthropique

- i. Agriculture et élevage⁶
- ii. Foresterie
- iii. Pêche et aquaculture

b. Gestion de la production naturelle : contrairement à la production anthropique, la récolte de la biomasse n'est pas stimulée par l'homme. La récolte ou le contrôle a lieu pour une autre raison. En tant que tels, ces secteurs offrent plutôt un service de sécurité (tontes de gazon sur les routes) et de gestion de la nature et des populations qui produit de la biomasse sous forme de résidus de "production".

c. Traitement des déchets et des eaux usées : ce secteur représente une nouvelle source de biomasse, car il traite les déchets biologiques provenant de tous les autres secteurs de production, de transformation, d'entretien et de consommation et a le potentiel de transformer ces déchets en nouvelles ressources dites secondaires. Cette caractéristique particulière peut être considérée comme une "pompe à ressources" qui fait passer les déchets de 2C à 1C d'après la Figure 1 ci-dessous.

2. Secteurs de transformation/utilisation de la biomasse :

a. L'industrie "alimentaire" est de loin le plus grand secteur de la bioéconomie belge. Il comprend les secteurs de l'alimentation humaine, de l'alimentation animale et des boissons.

b. L'économie biosourcée (ou secteurs de transformation de la biomasse non alimentaire)

- i. Transformation de la biomasse en matériaux et produits biosourcés
- ii. Ce secteur se compose de quelques secteurs industriels qui dépendent totalement de la biomasse pour leurs ressources et leurs produits semi-finis, comme l'industrie du bois (industrie du bois, industrie forestière) ou l'industrie du papier et de la pâte à papier, ou seulement partiellement, comme l'industrie du meuble, l'industrie textile, l'industrie chimique, l'industrie pharmaceutique et l'industrie des plastiques.

⁶ Le bétail transforme en fait la biomasse végétale en biomasse animale. En théorie, il s'agit donc d'un secteur de transformation, mais pour des raisons historiques, il est considéré comme faisant partie du secteur agricole.

iii. Convertir la biomasse en énergie

La dernière étape du principe de la cascade est souvent le secteur de la bioénergie, où la biomasse est brûlée pour produire de la chaleur ou, après transformation, de l'électricité. La situation est similaire dans le secteur du traitement des déchets, où un mélange hétérogène de déchets est brûlé lors de la dernière étape du traitement des déchets. Une partie de ce mélange est constitué de biomasse.

Ce secteur englobe tous les vecteurs bioénergétiques, quels que soient les secteurs où ils sont finalement utilisés. Aucune distinction n'est faite entre les secteurs de consommation finale. Les secteurs de production, les secteurs de transformation, les secteurs de services et les familles utilisent cette bioénergie.

c. Traitement des déchets biologiques industriels et environnementaux et traitement des eaux usées

Dans le secteur des déchets, les déchets peuvent être transformés en ressources. Cela se fait généralement par le biais d'un processus progressif auquel participent plusieurs entreprises spécialisées. Comme expliqué ci-dessus, la part qui ne peut pas être utilisée à des fins matérielles et qui, en tant que telle, ne reçoit pas le statut de fin de déchet, peut également être brûlée et fournir de l'énergie.

3. Fournir des services basés sur la biomasse

Les entreprises de ce bloc fournissent des services par la grâce de la biomasse. Le transport de la biomasse, le service et la préparation de la biomasse sont assurés par les secteurs du transport et de la restauration.

4. Consommation de biomasse par les ménages

Comme nous l'avons dit, **ces deux derniers blocs ne sont généralement pas considérés comme faisant partie de la bioéconomie.**

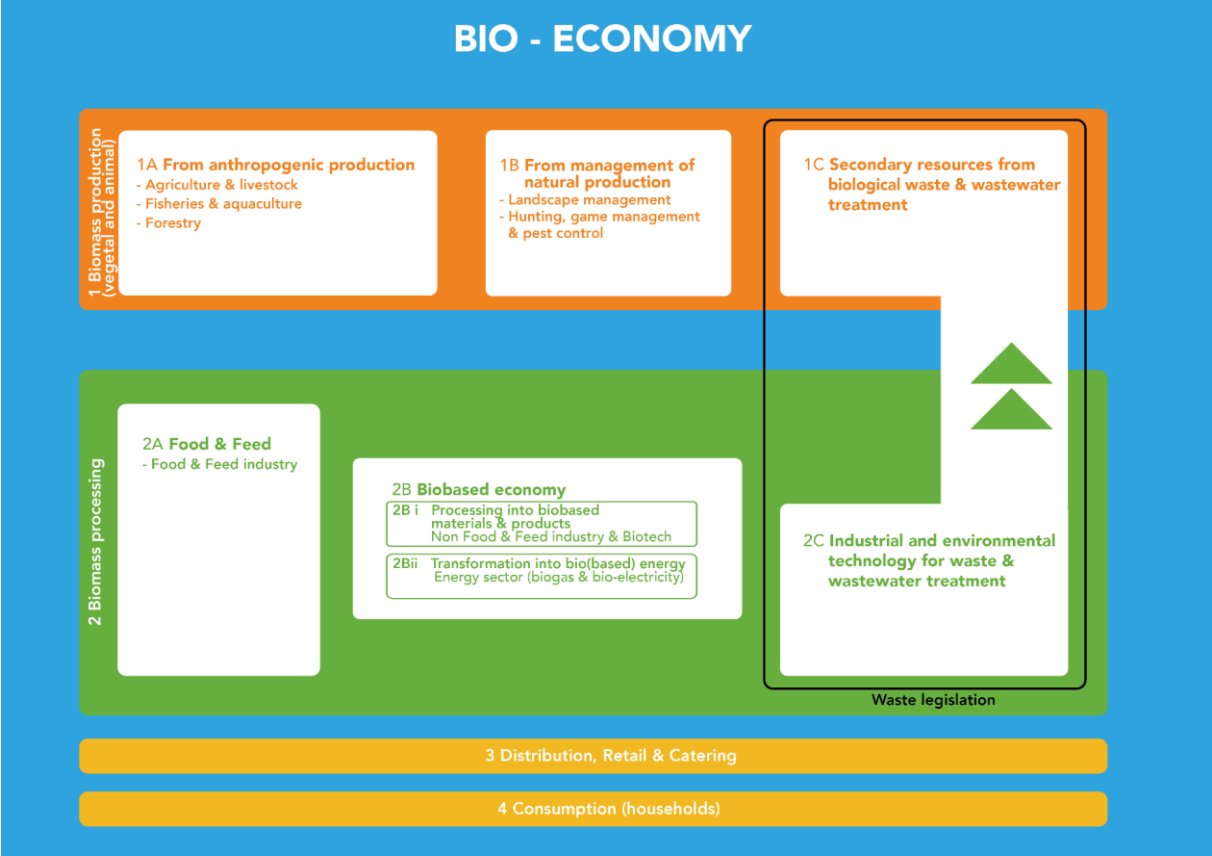


Figure 1 La bioéconomie se compose de secteurs de production et de transformation.

1.2.3 Consommation apparente

Dans ce rapport, nous utilisons le concept de « consommation apparente » pour déterminer l'utilisation de la biomasse dans le complexe industriel belge (Figure 2 : Consommation apparenteFigure 2). Il s'agit d'une approximation de la consommation de produits et de matières, définie comme la production plus les importations moins les exportations de ces produits ou matières⁷.

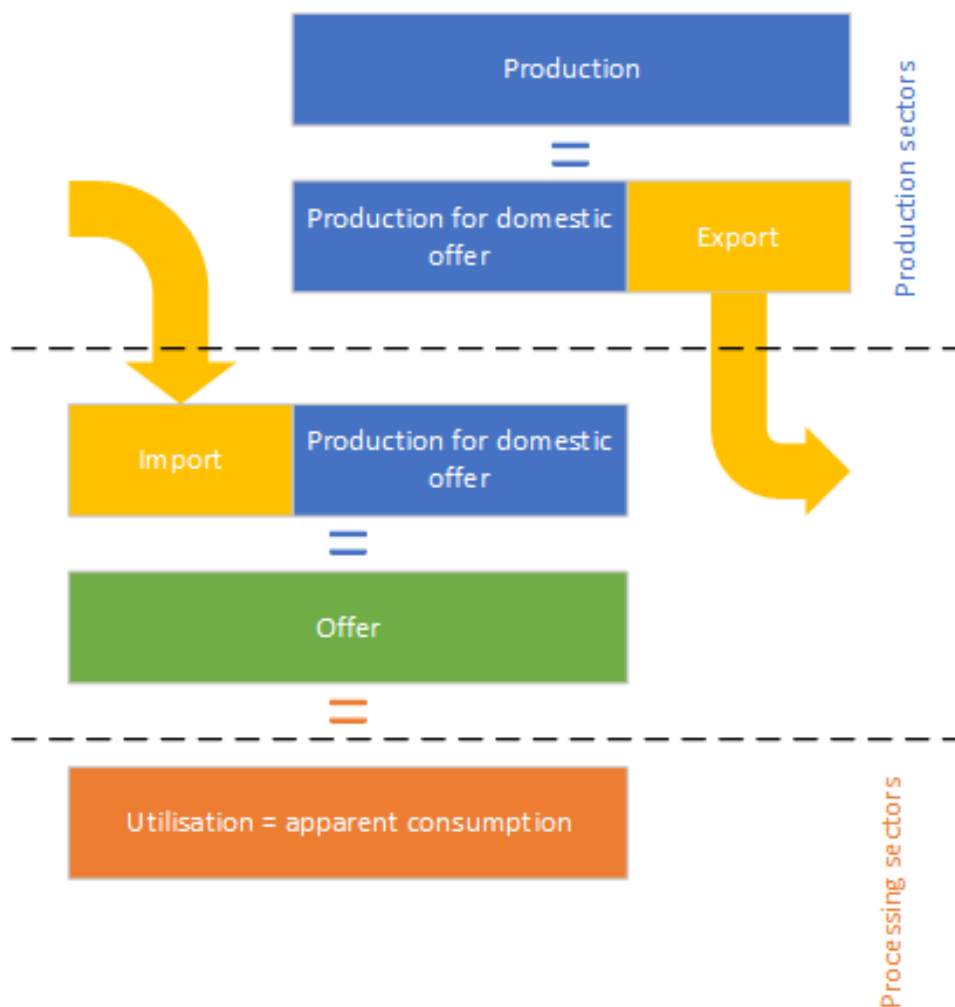


Figure 2 : Consommation apparente

⁷ Source : <https://unstats.un.org/unsd/environmentgl/gesform.asp?getitem=116>

1.3 Catégories d'utilisation des sols

Dans ce rapport, nous analysons l'utilisation des terres et faisons référence au type de terre. Les définitions de la FAO⁸ sont :

1.3.1 Terres arables

L'ensemble des « Terres affectées aux cultures temporaires », « Terres de prairies et de pâturages temporaires » et « Terres en jachère temporaire ». Les terres arables ne comprennent pas les terres potentiellement cultivables mais qui ne sont normalement pas cultivées.

1.3.2 Terres affectées aux cultures permanentes

Terres affectées à des cultures à long terme qui ne donnent pas lieu à replantation pendant plusieurs années (comme le cacao et le café) ; terres plantées d'arbres et d'arbustes produisant des fleurs (comme le rosier et le jasmin) ; et pépinières (à l'exception de celles où l'on cultive des plants d'arbres forestiers, qui doivent être classées sous « Terres forestières »). Les terres de prairies et de pâturages permanents sont exclues des « Terres affectées aux cultures permanentes ».

1.3.3 Terres de prairies et de pâturages permanents

Terres utilisées de façon permanente (cinq ans ou plus) pour les cultures fourragères herbacées, qu'il s'agisse d'herbages cultivées ou naturels (prairies ou pâturages à l'état sauvage). Les prairies et pâturages permanents où l'on fait pousser des arbres et des arbustes doivent être enregistrés sous cette rubrique uniquement si la culture des plantes fourragères est l'utilisation la plus importante des zones en question. Des mesures peuvent être prises pour maintenir ou accroître la productivité des terres (c'est-à-dire l'utilisation d'engrais, le fauchage ou la pâture systématique par des animaux domestiques).

Cette classe comprend :

- *Le pacage dans les zones boisées (zones d'agroforesterie, par exemple) ;*
- *Le pacage dans les zones arbustives (lande, maquis, garrigue) ;*
- *Utilisation de la prairie des plaines ou zones montagneuses de faible altitude pour le pacage : terre traversée pendant la transhumance, au cours de laquelle les animaux passent une partie de l'année (une centaine de jours) sans rentrer le soir à la ferme : prairies de montagne et prairies subalpines et zones analogues ; et steppes et prairies sèches utilisées pour le pacage.*

⁸ Source : <https://www.fao.org/faostat>

1.3.4 Terres forestières

Terres occupant une superficie de plus de 0,5 hectare avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à cinq mètres et un couvert arboré de plus de 10 %, ou avec des arbres capables d'atteindre ces seuils in situ. Sont exclues les terres à vocation agricole ou urbaine prédominante, et les terres qui sont principalement utilisées aux fins du maintien ou de la restauration de leur fonction environnementale.

1.3.5 Eaux intérieures

Les eaux situées en deçà de la ligne de base de la mer territoriale (Art. 8 de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer, UNCLOS, 1982).

Celles-ci comprennent les eaux continentales : zones correspondant à des cours d'eau naturels ou artificiels, servant à drainer les plans d'eau naturels ou artificiels, tels que les lacs, les réservoirs, les cours d'eau, les ruisseaux, les étangs, les canaux intérieurs, les barrages et les autres étendues d'eau (généralement douce) continentales. Les berges constituent des limites, que l'eau soit présente ou non.

1.3.6 Autres terres

Toutes les autres terres non classées sous « Agriculture » et « Sylviculture ». Englobe les catégories du SEEA « Terres utilisées pour l'aquaculture », « Utilisation de zones bâties et connexes », « Terres utilisées pour la préservation et la restauration des fonctions environnementales », « Autres utilisations des terres non reprises ailleurs » et « Terres non utilisées ».

2 Principes généraux

Afin de présenter nos résultats de manière cohérente et homogène, nous appliquons quelques principes généraux :

- Nous avons utilisé **2018** comme année de référence pour toutes les statistiques.
- Pour distinguer les différents secteurs de la bioéconomie, nous avons utilisé les codes **NACE** (nomenclature des activités économiques) qui classe les différents secteurs de l'économie européenne.
- Nous nous concentrons principalement sur les ressources de la biomasse et les secteurs dans lesquels leur **première transformation** a lieu. C'est également pour cette raison que nous travaillons avec la consommation apparente. En amont de la chaîne d'approvisionnement, de nombreux produits semi-finis différents peuvent entrer et sortir par le biais des importations et des exportations, même les produits semi-finis exportés peuvent être réimportés en tant que produits presque finis pour recevoir leur dernière transformation afin d'être à nouveau exportés. Dans ce processus, le double comptage est inévitable et la complexité trop importante pour être traitée dans cette étude.

Du point de vue terminologique, la seule véritable production de biomasse, et donc de matière organique, est celle émanant de la photosynthèse. Cela a des impacts sur des secteurs traditionnellement considérés comme producteurs de biomasse par abus de langage, comme :

- Le **secteur de l'élevage** qui s'approvisionne en biomasse végétale à partir de la production agricole primaire, et doit donc être considéré comme un secteur de transformation. Le JRC (2018) exclut explicitement les produits animaux de son analyse de la production de biomasse pour éviter ce type de double comptage. Dans notre analyse, ils ne sont pas considérés comme faisant partie de la production.
- Le **secteur des déchets** qui n'est pas en tant que telle un secteur de production et ne peut être comptabilisé dans la production nationale de biomasse (même s'il représente des opportunités pour l'économie biosourcée). C'est la raison pour laquelle il est tout de même abordé.

Expression des résultats sur base de la matière sèche

Le choix d'une unité pour exprimer les résultats est toujours un choix méthodologique important mais limitant. Important parce que l'unité reflète la façon dont nous exprimons les données. Limitant parce qu'une seule façon d'exprimer les données ne peut rendre la réalité physique. Dans cette étude, il a été décidé de tout exprimer en "tonnes métriques de matière sèche". Si le poids frais est plus tangible et informe sur la réalité physique de la production, de l'importation, de l'exportation et du transport de la biomasse, c'est une unité difficile à comparer et moins pertinente pour les études ayant une portée climatique. Le JRC (2018) exprime également les quantités en tonnes de matière sèche. La biomasse est en grande partie composée d'eau, peu significative dans le cadre de cette étude. En utilisant la matière sèche, nous pouvons faire abstraction des différents stades de sécheresse des différents types de biomasse et nous concentrer sur la partie valorisée. Nous pouvons alors comparer les données.

La limite de cette approche réside dans la valeur d'un gramme de matière sèche, selon sa nature biochimique. La photosynthèse crée des composés de grande valeur à partir de matières minérales. Ces composés contiennent de l'énergie, finalement originaire de la lumière du soleil. Or, un gramme de matière sèche de lipides contient une quantité d'énergie 2,5-3 fois supérieur à un gramme de glucides. La valeur économique de ces différents composés traduit d'ailleurs bien cette différence. L'approche sur la matière sèche est finalement un compromis pour appréhender la réalité.

De ce dernier point, on peut comprendre que la **valeur de la biomasse réside dans sa partie organique**. Néanmoins, la biomasse n'est pas entièrement constituée de matière organique, elle contient également des minéraux et des composés inertes. Ces composés inertes sont généralement appelés "cendres" car l'analyse en laboratoire "brûle" l'échantillon à tester à haute température et considère que les matières organiques ont disparu et que les cendres restantes constituent la partie inorganique. Selon le type de biomasse, la fraction organique peut généralement varier de ~50 % à 100 %. Par exemple, les boues d'une station d'épuration des eaux usées représenteraient 50 %, le fumier de bovins 75 %, des pommes 95 % et l'huile pure 100 %. C'est la **deuxième plus grande limite** de l'approche "matière sèche" car la proportion organique/minérale spécifique de chaque biomasse est ignorée.

L'idéal serait de comparer l'ensemble des résultats sur base du contenu énergétique intrinsèque à chaque type de biomasse. Cependant, cette approche est irréalisable et ne permettrait pas au lecteur d'appréhender la réalité physique.

3 Évolution de l'utilisation des sols depuis 1950

3.1 Contexte général

3.1.1 Tendances en Belgique

Les graphiques suivants (Figure 3) montrent l'évolution des principaux types d'attribution des terres depuis 1950.

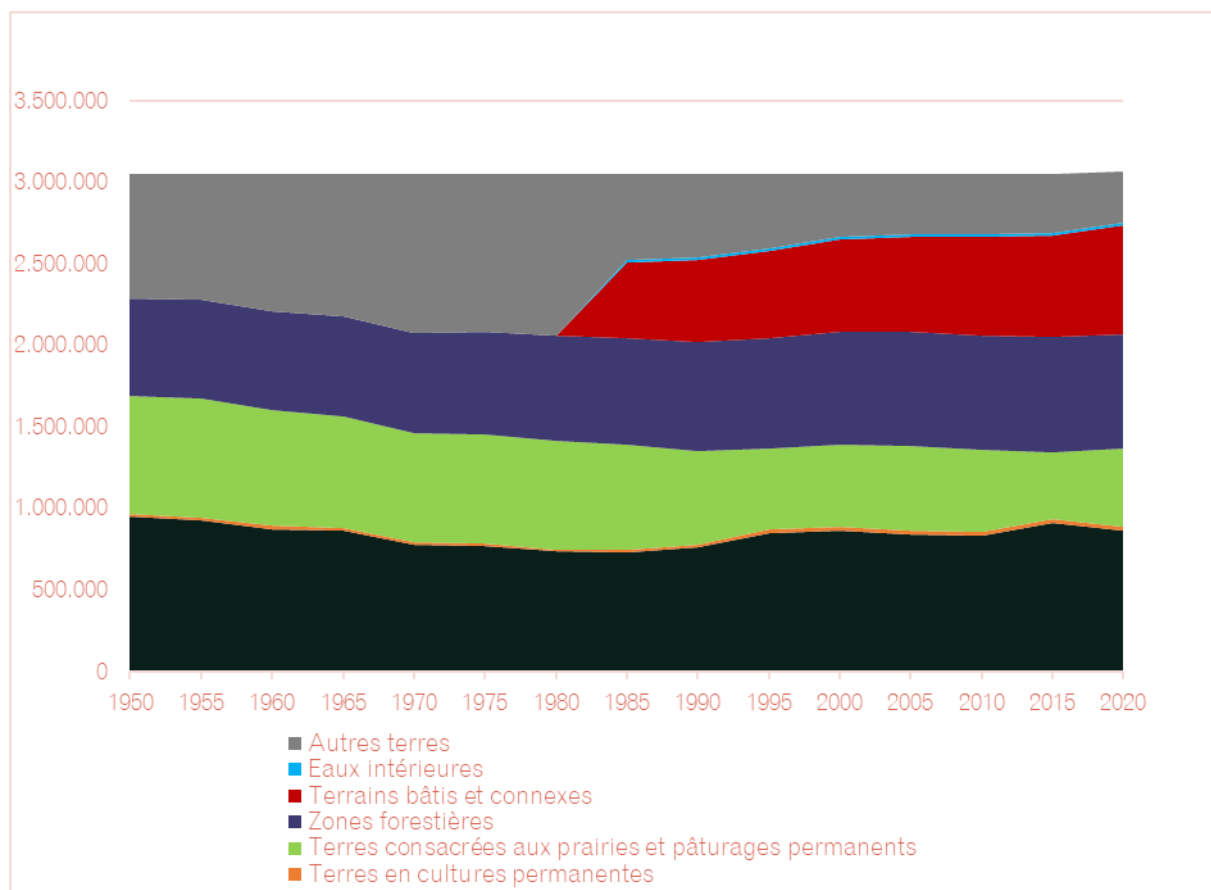


Figure 3 : Evolution de l'utilisation des sols en Belgique (ha)

La part des terres arables est restée relativement stable depuis 1950 (variations de +/- 10 %). Les prairies et pâturages permanents ont nettement diminué entre 1950 et 2020 (-230.000 ha), tandis que les terres boisées ont augmenté (+100.000 ha). La majeure partie des pertes en "terres productrices de biomasse" sont dues à l'étalement urbain (les "terres bâties et connexes" étaient incluses dans les "autres terres" avant 1985), qui a augmenté de 217.000 ha entre 1950 et 2020.

3.1.2 Tendances flamandes

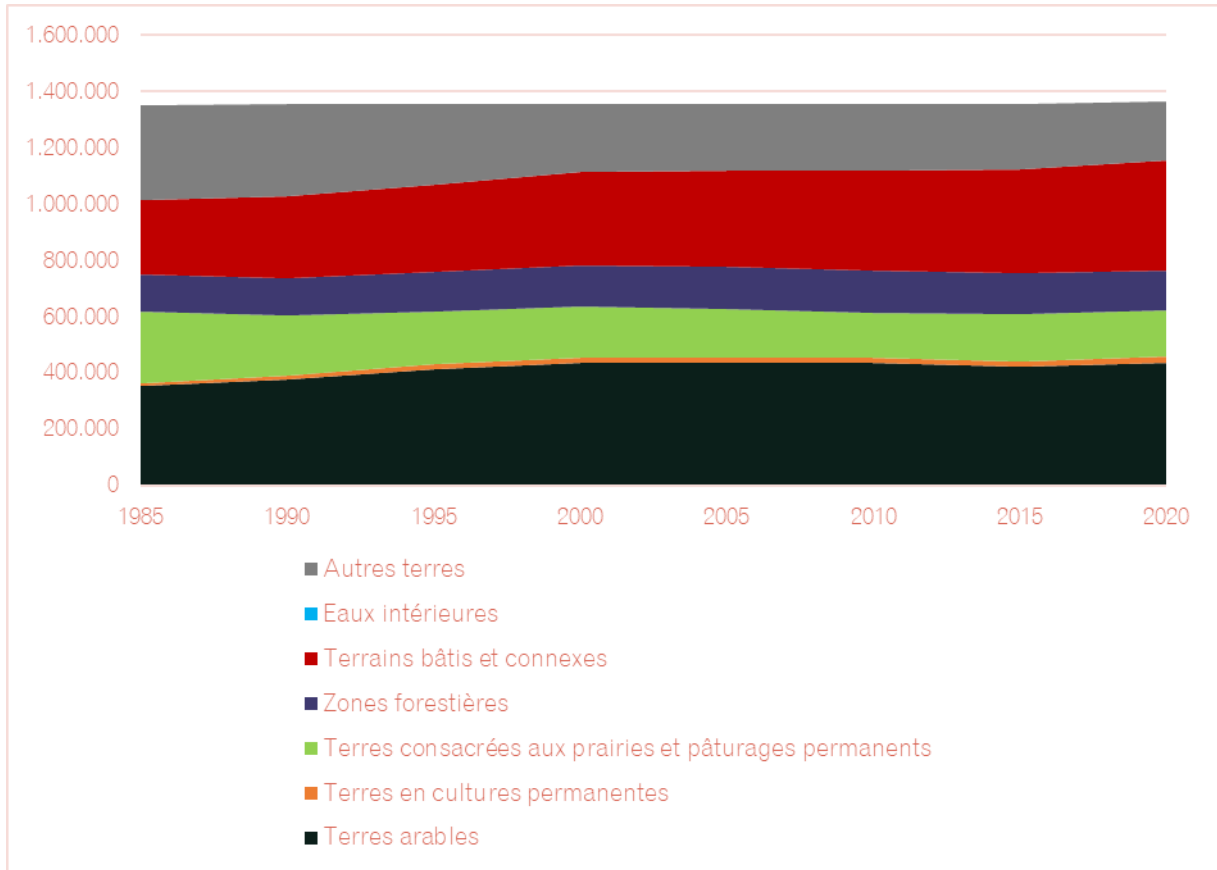


Figure 4 : Evolution de l'utilisation des sols en Flandre (ha)

La **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** illustre que depuis 1985, les prairies et les pâturages ont diminué de 90.000 ha et les autres terres de 130.000 ha. Ces surfaces ont été transférées vers des terres arables et des zones bâties.

3.1.3 Tendances wallonnes

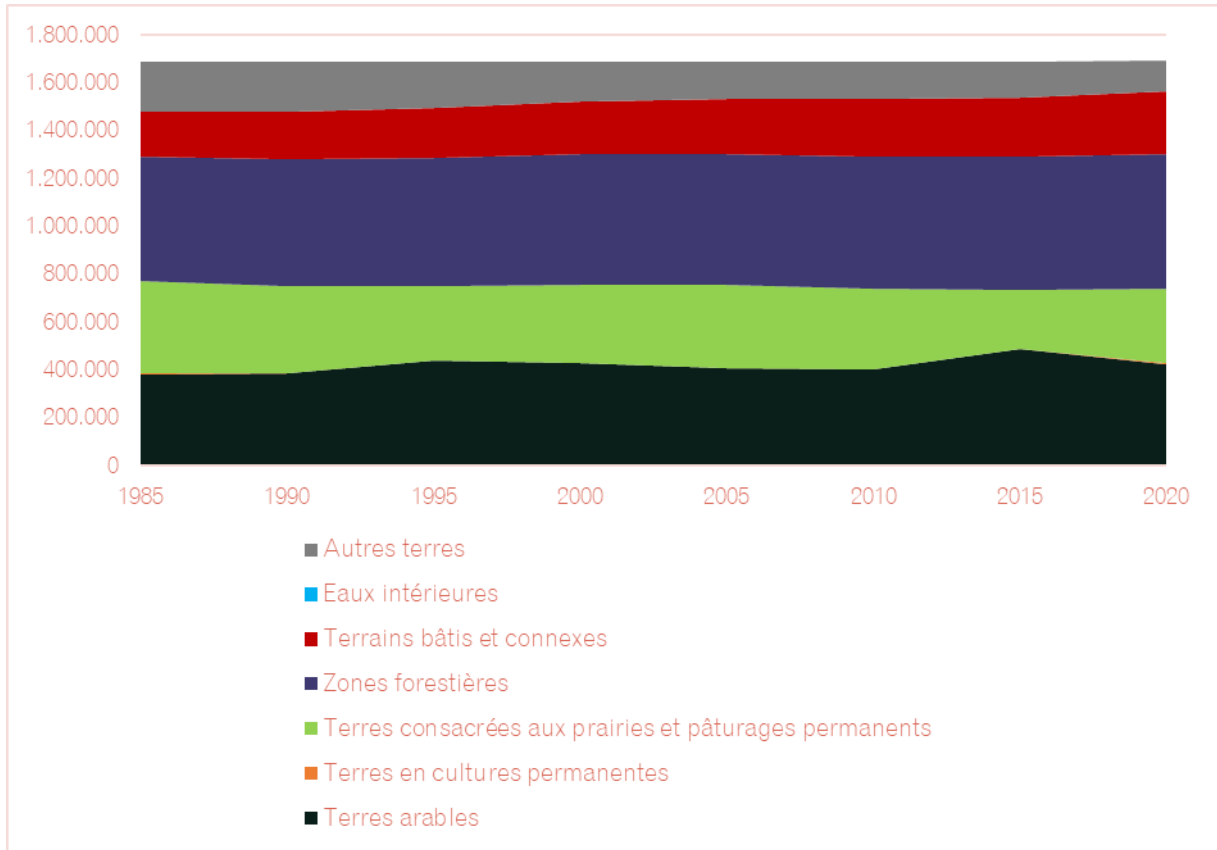


Figure 5 : Evolution de l'occupation du sol en Wallonie (ha)

La tendance wallonne, représentée à la Figure 5, montre une légère augmentation des surfaces bâties (+70.000 ha), des forêts (+40.000 ha) et des terres arables (+42.000 ha), au détriment des prairies et pâturages (-74.000 ha) et des autres terres (-76.000 ha).

3.1.4 Tendances bruxelloises

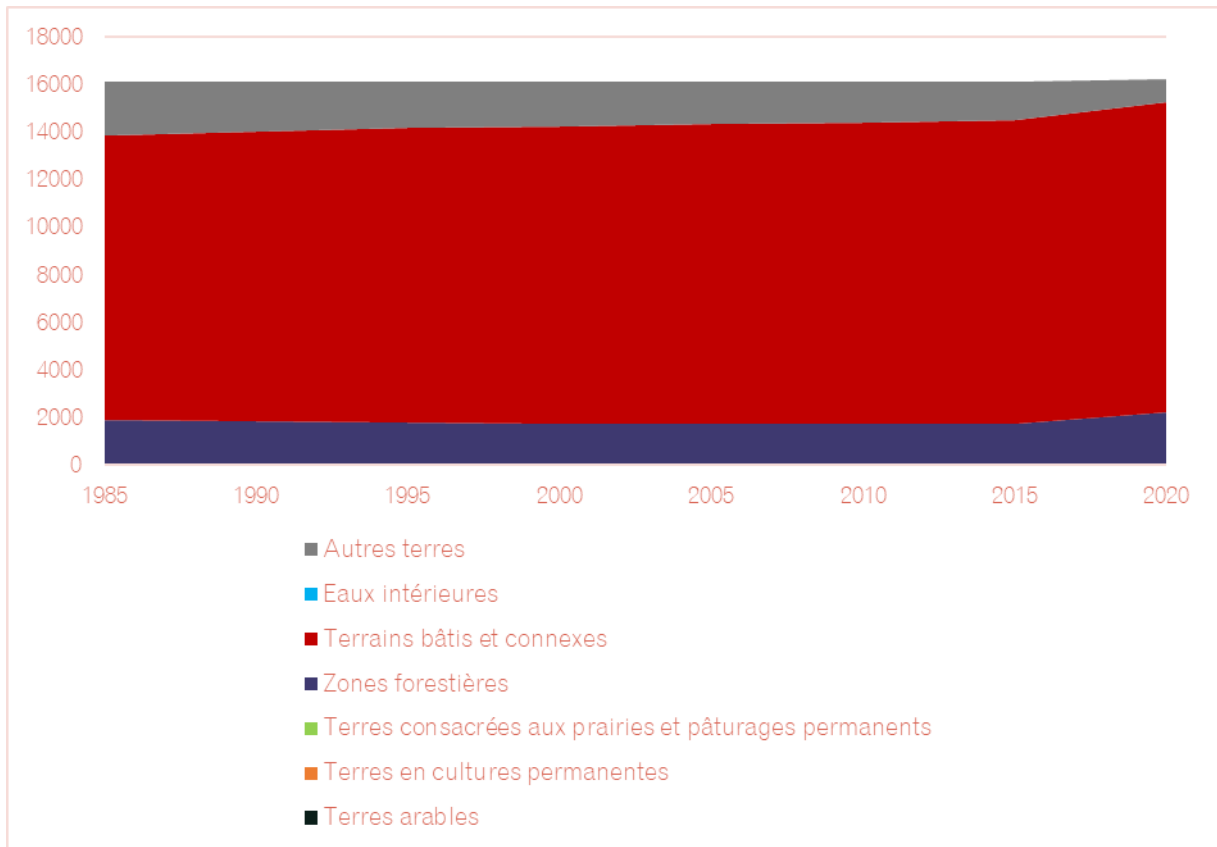


Figure 6 : Evolution de l'occupation des sols à Bruxelles (ha)

A Bruxelles (Figure 6), l'évolution de l'occupation des sols est restée globalement stable depuis 1985.

3.2 Focus sur l'agriculture

3.2.1 Évolution de la superficie agricole utile

L'évolution de la superficie agricole utile depuis 1948 est illustrée ci-dessous (Figure 7) :

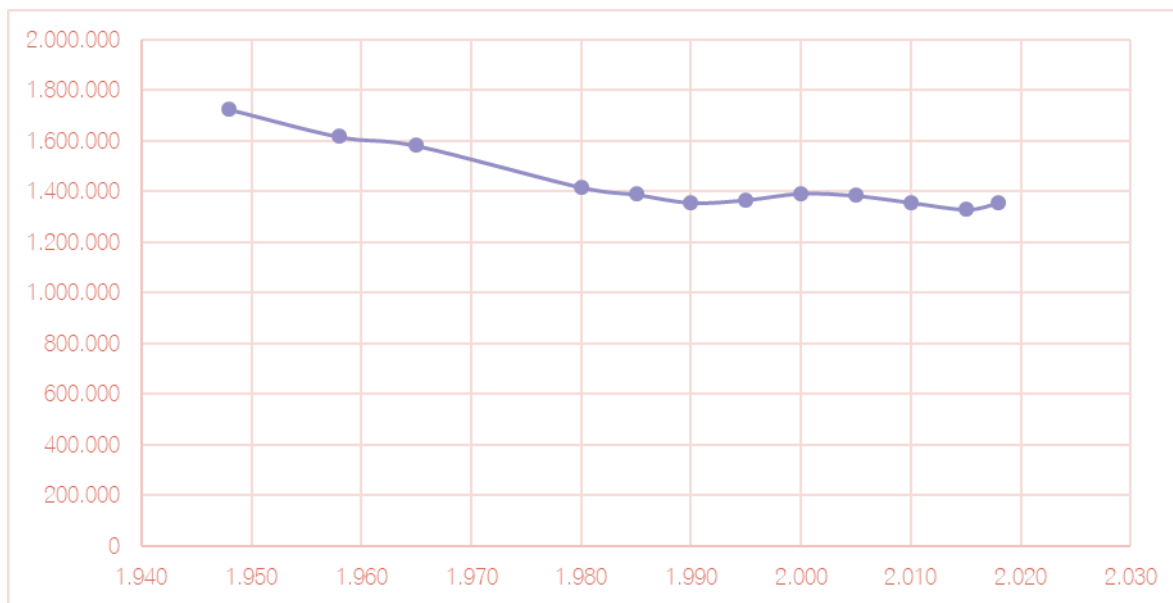


Figure 7 : Surface agricole utilisée en Belgique (ha)

Au cours des 70 dernières années, la superficie agricole utile a diminué de 370.000 ha (-21 %). Cette diminution a été largement compensée par la forte augmentation du rendement des cultures telles que les céréales, les oléagineux ou les tomates, avec des augmentations allant de 100 à 500 %. Ceci est principalement dû à la forte mécanisation et à la fertilisation minérale permises par l'énergie fossile abondante et bon marché⁹, c'est-à-dire la « révolution verte ».

⁹ Source : https://www.persee.fr/doc/ecoru_0013-0559_2000_num_255_1_5151

3.2.2 Utilisation agricole détaillée

La Figure 8 et le Tableau 2 reflètent les aspects suivants :

- Il y a eu une diminution des surfaces de céréales de 43 % mais compensée par une augmentation du rendement par un facteur 4, ce qui a doublé la production céréalière mondiale.
- Les légumineuses ont fortement diminué, remplacées par l'importation de protéines végétales de l'étranger (soja), créant ainsi une dépendance plus forte pour les besoins en alimentation animale.
- Les fourrages provenant des terres arables (maïs fourrager et betteraves fourragères notamment) ont fortement augmenté et les pâturages permanents ont diminué dans le même temps, ce qui montre que le secteur de l'élevage est passé d'une activité extérieure et extensive à une activité intérieure plus intensive. Les fourrages à haute productivité et capables d'être récoltés, ensilés et exportés ont remplacé en partie le pâturage et l'alimentation en foin des animaux.

La part détaillée par type d'utilisation des terres (Figure 8) donne un aperçu du passage, qui s'est opéré au cours du 20^{ème} siècle, d'une agriculture alimentée par l'homme et l'animal à une agriculture alimentée par les machines et les produits pétro-basés.

Ce graphique présente les catégories suivantes :

- Céréales : blé, maïs...
- Cultures industrielles : betterave à sucre, colza, chanvre...
- Pommes de terre
- Espèces de légumineuses récoltées en grains secs
- Fourrages des terres arables
- Semences et plants horticoles en plein air
- Légumes de plein air (y compris les cultures fruitières non permanentes)
- Cultures ornementales d'extérieur
- Jachère
- Cultures permanentes (autres que les pâturages et les prairies)
- Pâturages et prairies permanents
- Cultures sous serre

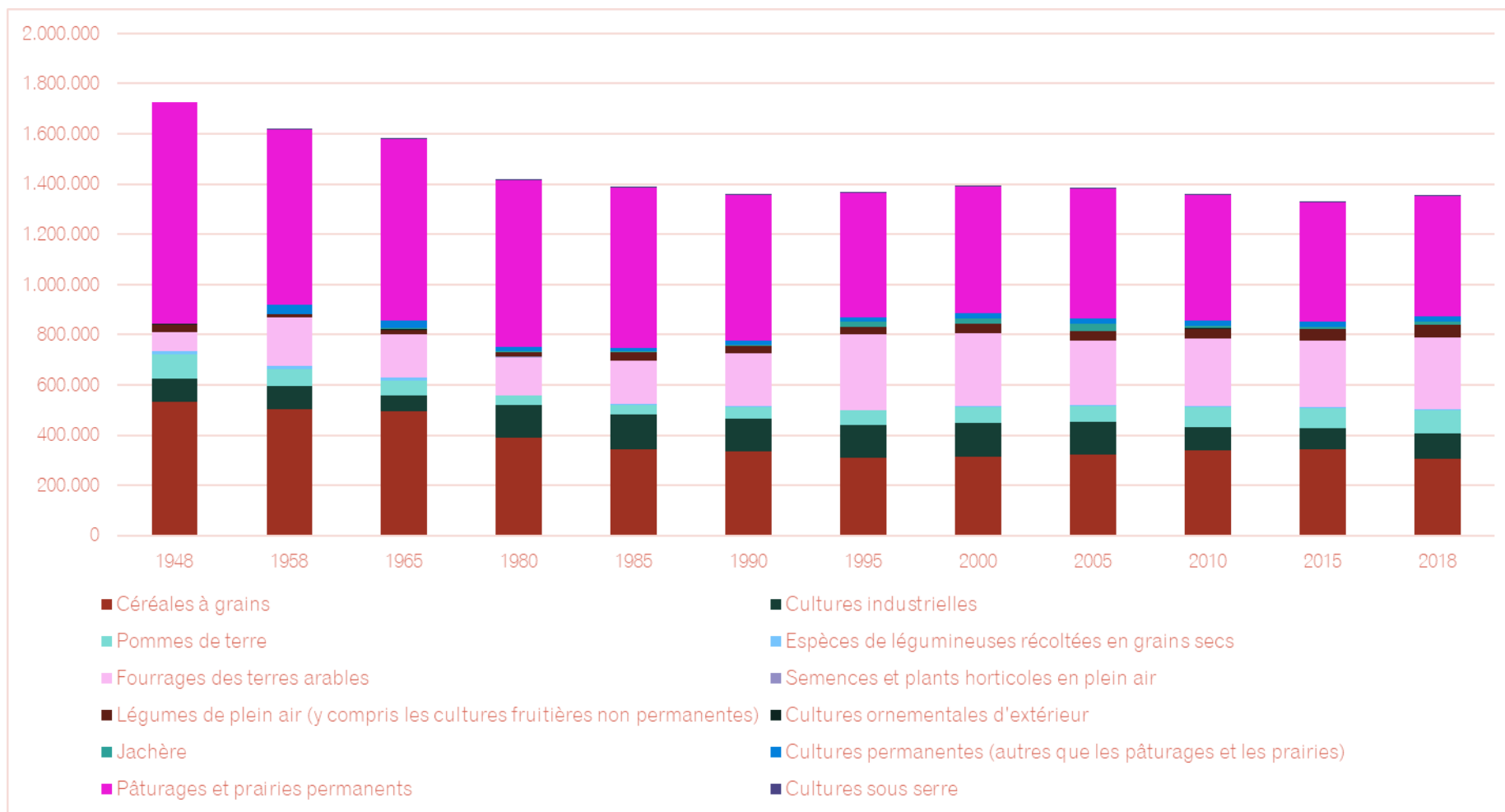


Figure 8 : Evolution de la surface agricole depuis 1948 (ha)

L'évolution de 1948 à nos jours est synthétisée dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : Evolution (%) de la superficie de 1948 à 2018

Céréales à grains	-43%
Cultures industrielles	+9%
Pommes de terre	-5%
Espèces de légumineuses récoltées en grains secs	-68%
Fourrages des terres arables	+275%
Légumes de plein air (y compris les cultures fruitières non permanentes)	+64%
Cultures ornementales d'extérieur	0%
Pâturages et prairies permanents	-46%

3.2.3 Priorité aux céréales et lien avec l'économie biosourcée

Il est très ardu d'évaluer quelle était la part de la biomasse utilisée pour l'économie biosourcée en 1950. Néanmoins, si l'on se concentre sur la production céréalière, on observe certaines tendances significatives (Figure 9) :

- L'avoine, le seigle et le méteil disparaissent presque complètement : ces cultures étaient couramment utilisées pour nourrir des animaux tels que les chevaux, qui étaient exploités pour la traction (énergie). Un cheval consommait environ 2 ha/an.
- L'orge subit également une forte baisse.
- Le blé est stable. Nous savons cependant qu'actuellement, la quasi-totalité du blé belge est destinée à l'alimentation animale et à la production de bioéthanol, et non pas à de l'alimentation humaine (variétés non panifiables). Précisons que dans le même intervalle les rendements céréaliers ont été multiplié par 4 !
- Augmentation du grain de maïs, qui est couramment utilisé pour nourrir les volailles.

Jusqu'aux années 1950, la majeure partie de la superficie agricole utile était utilisée pour l'alimentation humaine et l'énergie (traction). Aujourd'hui, ces sols sont utilisés en grande majorité pour l'alimentation animale. Cela s'explique par la demande des populations de consommer toujours plus de produits d'origine animal, menant à des besoins croissant en biomasse.

Si l'on considère que le désintérêt pour l'avoine, le seigle et le méteil est directement liée à l'abandon de l'animal comme "outil de traction", la superficie totale consacrée à l'énergie dans les années 1950 était de 267 000 ha, soit 15 % de la SAU.

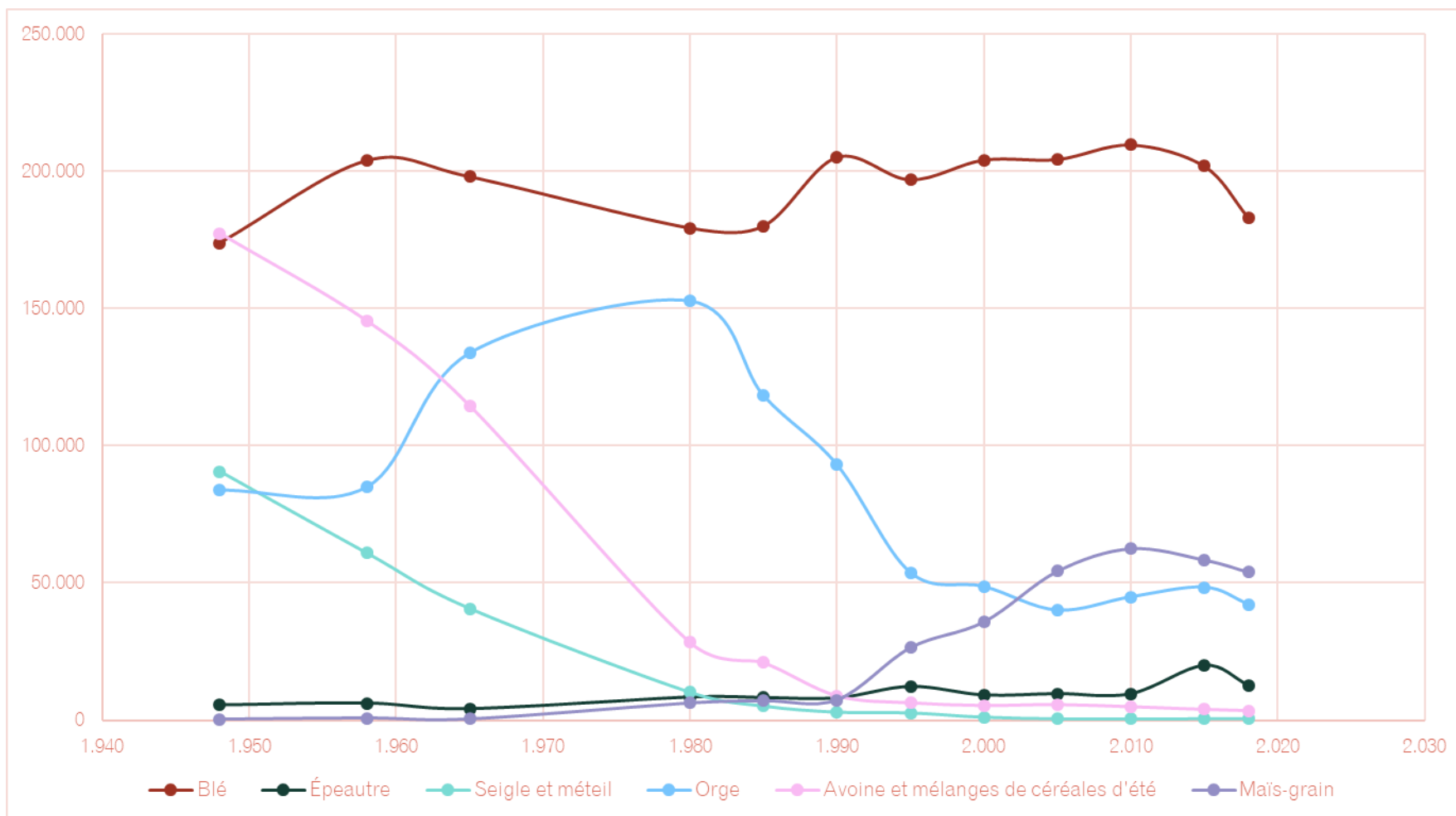


Figure 9 : Evolution des céréales de 1948 à 2018 en Belgique

3.2.4 Les usines de fibres se concentrent

Le lin fibre (ou lin textile ; *Linum usitatissimum*) est la plante à fibres la plus cultivée en Belgique. Elle se cultive sur des terres limoneuses, profondes et bien structurées.

Le lin est uniquement cultivé pour sa fibre et le lin oléagineux est sélectionné uniquement pour la production de graines. Cette plante peut atteindre 0,8 à 1,2 m de haut et a un diamètre de 1 à 2 mm. Afin d'éviter tout risque d'épuisement des sols et de prolifération des maladies, le lin fibre est implanté tous les 6 à 7 ans.

Le lin est particulièrement adapté aux conditions pédoclimatiques du Nord de la France, de la Belgique et des Pays-Bas.

La Figure 10 reprend l'évolution des superficies de la culture de lin en Belgique entre 1959 et 2020.

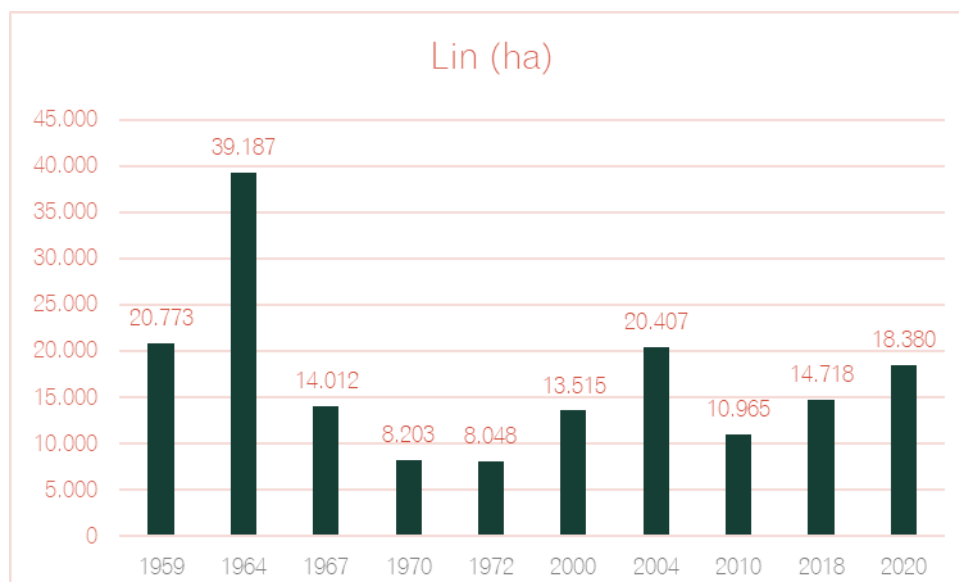


Figure 10 : Evolution des hectares de lin textile cultivé en Belgique des années 1950' à nos jours (CRIPS, 2013 ; StatBel, 2021)

3.2.4.1 De 1959 à 1972

Les cultures industrielles ont connu une forte progression entre 1959 et 1972 allant de pair avec une mutation dans la répartition des cultures. Le fait dominant est l'augmentation de la superficie en betteraves sucrières : de 63.747 ha en 1959 à 112.140 ha en 1972. A contrario, le lin accuse une forte régression sur cette période (de 20.773 à 8.048 ha, soit 0,5% de la SAU) malgré son maximum historique (39.187 ha) en 1964 (voir Tableau 3).

Tableau 3 : Evolution de la superficie agricole pour la culture de lin en Belgique entre 1959 et 1972

	1959	1964	1967	1970	1972
<i>Lin (ha)</i>	20.773	39.187	14.012	8.203	8.048

Depuis 1964, on constate une régression continue de la superficie de culture de lin. En effet, on a assisté depuis ce moment à une accumulation importante de lin due à des récoltes abondantes et à la régression des débouchés en filature. Il en résulte une baisse sensible des prix et une diminution spectaculaire des superficies qui ne représentaient plus que 8.203 ha en 1972. La régression des emblavements et l'annonce d'une mauvaise récolte ont ensuite relevé les prix de manière considérable. Ceci explique qu'au 19 mai 1971, la superficie de culture était de 12.453 ha. On sait que la C.E.E. paye une prime d'encouragement de 5.500 frs/ha (portée à 6.750 frs en 1972) partagée entre le rouisseur-teilleur et le cultivateur.

Suite au manque de matières premières, il y eut d'importantes importations en provenance des pays de l'Est. Les prix diminuèrent à nouveau fin 1971, ce qui pourrait expliquer la nouvelle baisse des emblavements en 1972 (8.048 ha) et une nouvelle hausse des prix à partir du 2^{ème} semestre 1972. La prime d'encouragement de la C.E.E. n'est donc pas à même de stabiliser la situation dans ce secteur : beaucoup de producteurs s'orientèrent en effet vers des cultures à rendement moins fluctuant. La diminution de la superficie de 1964 à 1972 a été légèrement plus accentuée en Wallonie qu'en Flandre ; en 1972, la superficie emblavée était à peu près égale dans les deux régions et représentait 0,5 % de la SAU (surface agricole utile).

3.2.4.2 De 2000 à 2020

La Figure 11 illustre l'évolution du nombre d'hectares déclarés dans le cadre de la déclaration de superficie pour les aides de la Politique Agricole Commune (PAC) pour la culture de lin textile en Belgique entre 2000 et 2020.

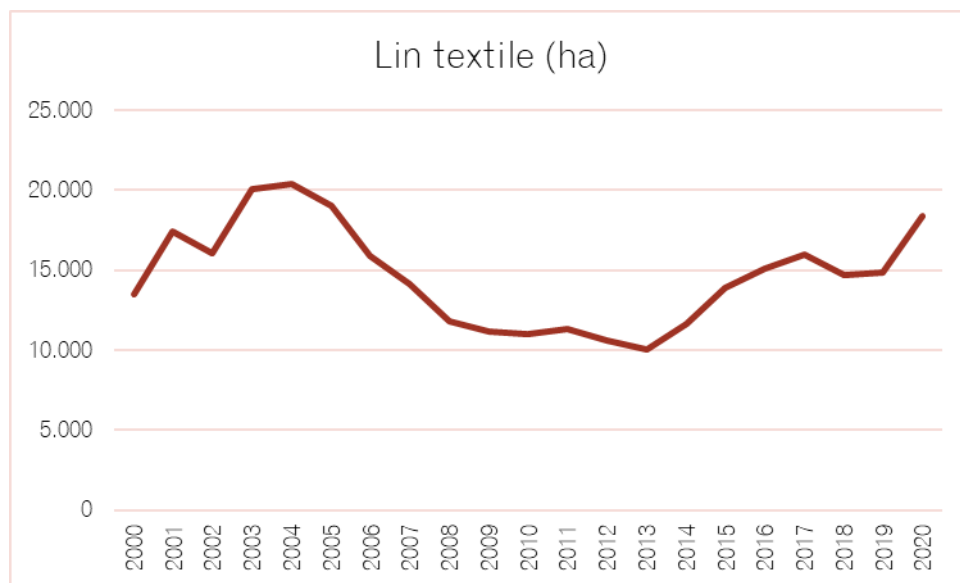


Figure 11 : Evolution de la superficie de lin cultivée en Belgique entre 2000 et 2020 (StatBel, 2021)

3.2.4.3 Le lin en Europe

La culture du lin fibre en Europe (27 pays) correspond à une surface moyenne annuelle de 115.700 ha sur la période 2016-2018, soit 0,07 % de la SAU. Les principaux bassins de production dans l'UE sont la France, la Belgique et les Pays-Bas, ainsi que quelques bassins de production en Allemagne, Italie, Lettonie et Pologne. Le rendement en paille théorique disponible est de 6,2 tonnes de matière brute (MB) par hectare (Eurostat, 2020).

Les surfaces agricoles pour le lin ont fortement augmenté entre 2009 et 2020 (voir Figure 12).

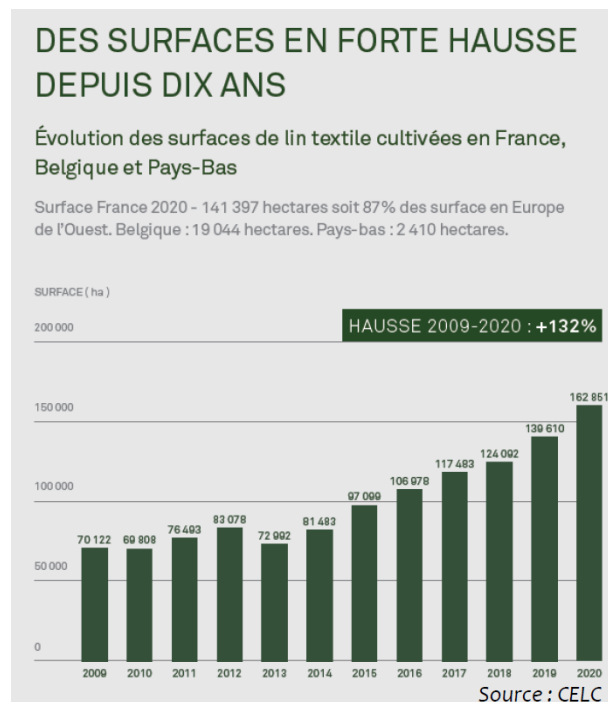


Figure 12 : Evolution des zones de lin (CELC)

En Belgique, la surface moyenne annuelle pour la culture de lin fibre était de 15.300 ha pour la période 2016-2018, soit 1,11 % de la SAU, avec un rendement en paille théorique de 5,1 t MB/ha (StatBel, 2020). La Belgique est le 2^{ème} pays producteur de lin à l'échelle européenne et mondiale, derrière la France.

3.2.5 Focus sur les cultures oléagineuses

La seule culture oléagineuse largement cultivée en Belgique est le colza. Depuis quelques années, ses rendements agricoles ont cependant diminué. Cette diminution de rendement est due principalement aux insectes ravageurs et aux manques de moyens de lutte pour réduire la pression de ceux-ci, ainsi qu'aux conditions climatiques (sécheresse, gelées printanières, ...). Les rendements actuels sont de 2,5 à 3,5 t/ha. Précédemment, ceux-ci étaient compris entre 4 et 5 t/ha (voir Figure 13 et Figure 14).

La diminution de rendement induit donc une diminution des revenus à l'hectare pour les agriculteurs ; ceci amène donc une réduction des superficies agricoles de colza, alors que cette culture a tout son intérêt comme tête de rotation et qu'il y a une demande européenne en oléagineux pour l'alimentation humaine et animale, pour l'oléochimie et pour la production de biocarburant (biodiesel). En 2020, seuls 8.023 hectares de colza ont été cultivés en Belgique (contre plus de 14.000 hectares en 2013) (voir Figure 13)¹⁰.

Il est important de développer/cultiver des variétés plus résistantes et/ou de trouver de nouveaux moyens de lutte contre les ravageurs de cette culture. Notamment au travers de collaborations transfrontalières, plus particulièrement avec la France et l'Allemagne qui sont les principaux pays producteurs en Europe et qui ont des semenciers sur leur territoire.

La garantie d'un rendement agricole élevé et stable est nécessaire au développement d'une filière : d'une part, pour assurer un revenu correct pour les agriculteurs et d'autre part, pour garantir des volumes livrés aux utilisateurs. Il faut assurer une capacité de production en Wallonie pour permettre le développement de marchés.

¹⁰ A titre indicatif, la superficie de colza cultivé en Belgique est actuellement moindre que la culture de lin textile (qui est passée de 8.400 ha en 2010 à 14.439 ha en 2020).

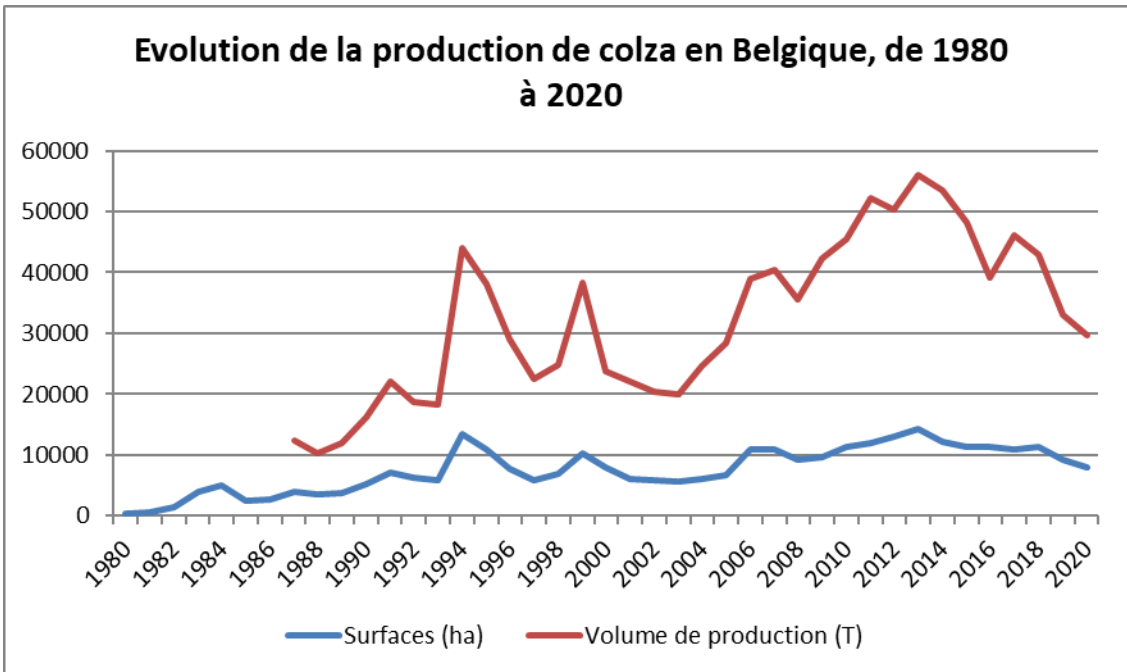


Figure 13 : Evolution de la production de colza en Belgique de 1980 à 2020 (APPO/CePiCOP, 2021)

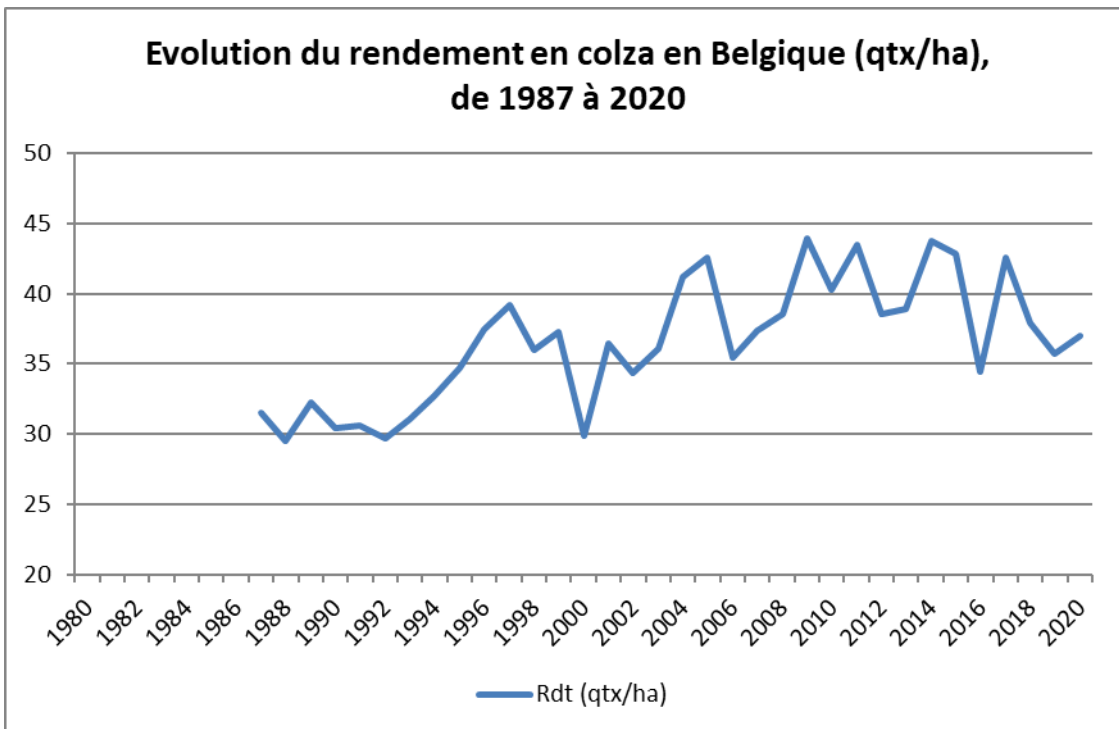


Figure 14 : Evolution du rendement de colza en Belgique (qtx/ha) de 1987 à 2020 (APPO/CePiCOP, 2021)

3.2.5.1 Débouchés non alimentaires en Belgique : biocarburant

Le développement des biocarburants en Europe est lié au cadre législatif européen. La Directive 2003/30/CE visant à promouvoir le part des énergies renouvelables dans le secteur des transports est publiée en mai 2003. Celle-ci établit les bases de la promotion des biocarburants en fixant des objectifs nationaux à atteindre entre 2005 et 2010. Cette directive a permis de lancer l'industrialisation de la production de biocarburant (Figure 15).

En 2012, cette législation est abrogée par la Directive 2009/28/CE, également appelée RED (Renewable Energy Directive) qui fixe un objectif contraignant pour les Etats membres d'une part de 10 % d'énergies renouvelables dans le transport en 2020. En 2015, la contribution des biocarburant " conventionnel " est plafonné à 7 % de la consommation finale d'énergie dans le transport, en vue de favoriser l'utilisation de biocarburants avancés (Directive 2015/1513). Cette législation est remplacée par la Directive 2018/2001/CE, appelée RED 2.

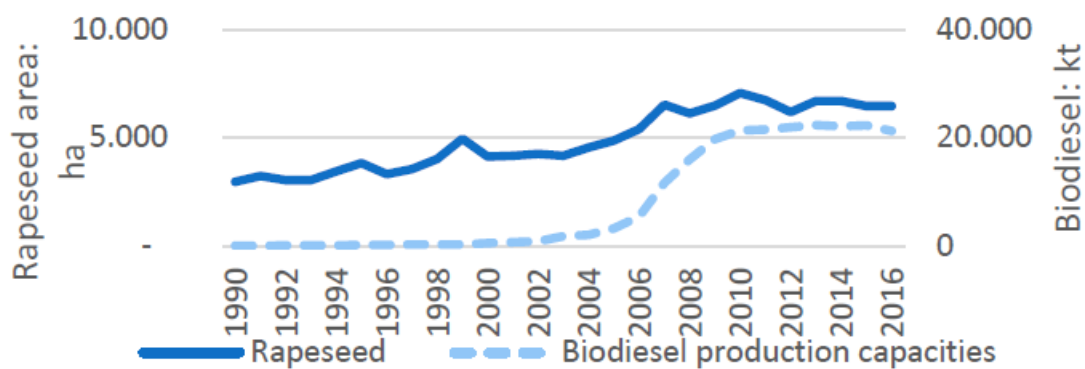


Figure 15 : Évolution de la production de biocarburant et des superficies de colza en Europe (Agrosynergie, 2018)

En Belgique, l'arrêté royal du 10 mars 2006 sur l'huile de colza utilisée comme carburant permettait aux agriculteurs de commercialiser de l'huile végétale pure (HVP) issue de leurs propres cultures directement aux consommateurs possédant un véhicule adapté. Ce texte accordait également une exemption fiscale pour l'huile végétale pure utilisée comme carburant sous certaines conditions pour une période de 6 ans. Cette exemption d'accise a pris fin en décembre 2012.

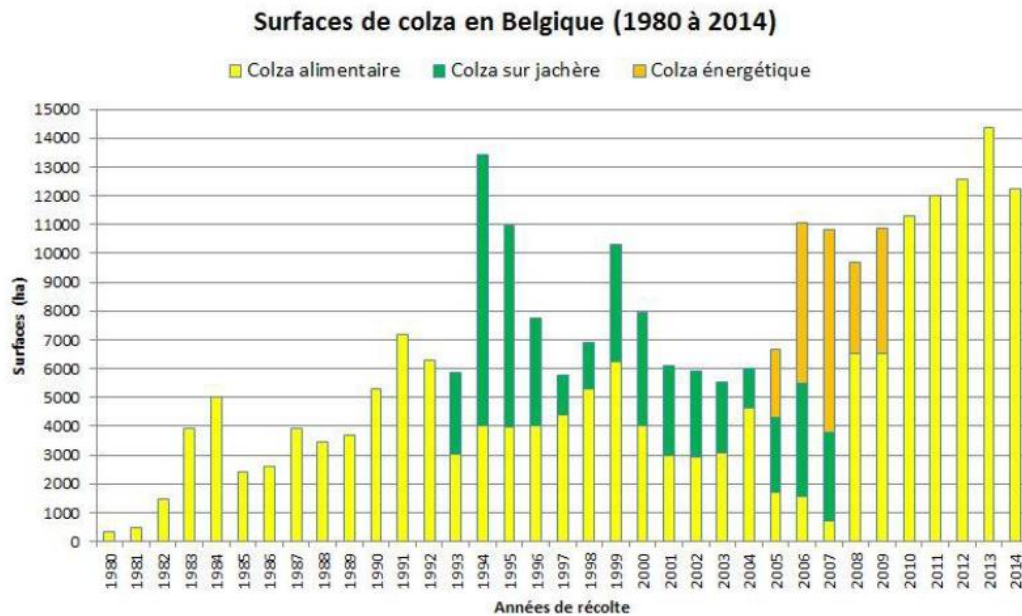


Figure 16 : Evolution des superficies des cultures de colza en Belgique liées aux réglementations européennes et nationales telles que l'instauration des jachères permettant la mise en place de culture pour des usages non-alimentaire et les aides aux cultures énergétiques (APPO/CePiCOP, 2021)

Ainsi, la production et la transformation de colza pour la production de carburant ont été abandonnées par de nombreux acteurs dans les années 2010. Citons notamment la fin de la trituration à la ferme pour la production d'huile végétale pure (à l'exception de Dock Moulin) et la fermeture des unités de production de biodiesel Biochim à Feluy et Proviron à Ostende. Il ne reste plus que **deux producteurs de biodiesel en Belgique** : Bioro (groupe Cargill) et Oleon (groupe Avril), tous les deux localisés à Gand.

3.2.6 Conclusion

Après la Seconde Guerre mondiale, l'agriculture est passée d'une activité rurale et artisanale à une agriculture intensive, hors-sol et alimentée par des combustibles fossiles. Elle a commencé à être déconnectée des réalités physiques de son environnement au profit de la concentration et de la spécialisation des activités. Pour preuve, l'excès de nutriments dans les sols flamands est une préoccupation constante des autorités environnementales¹¹. Grâce à l'énergie fossile, l'homme a pu cultiver des céréales dans les déserts, concentrer des millions de poulets sur une petite surface (3,7M de volailles pour 35.000 habitants dans la région de Hoogstraten) et tripler les rendements céréaliers par hectare. L'accent mis sur le service écosystémique de production de biomasse s'est accompagné d'externalités négatives détériorant de nombreux autres services environnementaux.

Cette intensification n'a généralement pas profité à l'économie biosourcée, car la majeure partie de celle-ci a été consacrée à la production de produits animaux. Alors qu'il y a quelques décennies, notre économie était 100 % biosourcée, nous sommes passés à une économie majoritairement pétrosourcée, notamment sur le plan énergétique. Nous assistons aujourd'hui à un regain d'intérêt pour l'économie biosourcée. Bien que les nouvelles technologies telles que l'hydroponie, les fermes d'algues, l'agriculture urbaine, la circularité, etc. nous offrent de nouvelles possibilités de production de biomasse indépendantes de l'utilisation des terres, ces dernières resteront à l'avenir un facteur de production important pour la biomasse alimentaire **et non alimentaire**.

La question du changement d'affectation des terres est toutefois judicieuse car les gens sont généralement résistants à changer leurs habitudes alimentaires. Même si **dans le passé il était communément admis de consacrer une partie des terres aux matériaux et à l'énergie**, la renaissance d'une économie biosourcée risque de se heurter à beaucoup de freins sociaux et politiques.

La consommation d'énergie fossile du 20^{ème} siècle a permis à la Belgique de presque doubler sa population en satisfaisant les besoins grâce, notamment, à la croissance des importations, in fine rendues possibles par les ressources fossiles. Actuellement, même en consacrant 100 % des terres agricoles à la bioénergie, nous ne pourrions couvrir que 10 % de nos consommations énergétiques¹² ! Ceci démontre le niveau de désolidarisation entre la population et ses ressources renouvelables réelles.

Nous en parlerons plus en détail dans la partie consacrée à la sécurité alimentaire (voir chapitre 6 sur les Impacts sur la sécurité alimentaire).

¹¹Source : <https://www.lecho.be/economie-politique/belgique/flandre/la-flandre-etouffee-par-l-azote-et-la-wallonie/10386435.html>

¹² Par exemple, on peut estimer que toute la surface agricole pourrait produire 65 TWh/an de bioénergie alors que la consommation énergétique belge est d'environ 642 TWh/an.

3.3 Focus sur la forêt

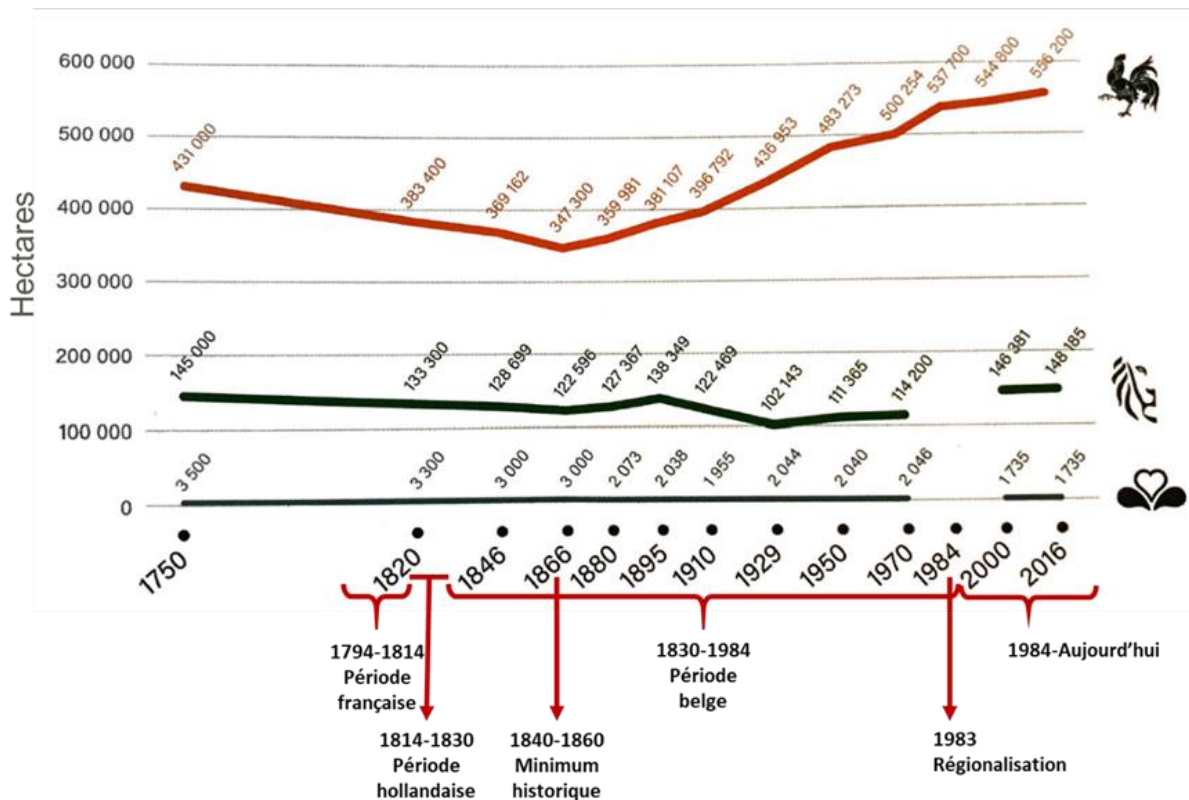


Figure 17 : Evolution de la forêt belge ventilée par régions (Lecompte, 2017)

Issue de l'ouvrage *Le grand livre de la forêt* (édité par l'asbl Forêt.Nature), la Figure 17 illustre avec clarté l'évolution des superficies forestières par région. Les points suivants détaillent brièvement les principales tendances pour chaque période clé.

3.3.1 Période française (1794-1814)

Après la révolution brabançonne et française, la Belgique est rattachée à la France en 1797. Il s'agit d'une période caractérisée par une grande instabilité politique et économique se répercutant directement sur la gestion forestière. Le personnel forestier et les populations rurales vivent dans les bois et génèrent des dégradations importantes liées à la pratique de **l'essartage, du pâturage et des besoins en bois de chauffe**.

La législation forestière peine à s'équilibrer car deux logiques se confrontent. D'un côté les propriétaires publics, qui souhaitent développer une gestion performante des ressources et, de l'autre, les propriétaires privés qui rencontrent des difficultés budgétaires couplées à une demande en bois de marine, à l'origine d'anticipation de coupes. Contre toute attente, cette période n'a pourtant pas engendré de bouleversements majeurs.

Par ailleurs, on relève un **accroissement important du domaine forestier de l'Etat** suite à la confiscation de parcelles et à l'unification de l'administration forestière. Les lois et règlements finissent par devenir identiques partout et pour tous.

Côté finance, les forêts aux sud du pays ont connu de très faibles rapports financiers, probablement lié à une production axée sur le bois à charbonner dans un contexte de remplacement progressif du charbon de bois par la houille. L'offre se confrontait à une faible demande.

3.3.2 Période hollandaise (1814-1830)

Cette courte période a connu de profondes mutations économiques et sociales. Le roi Guillaume 1^{er} des Pays-Bas bouleverse le ratio entre les forêts publiques et privées qui passe de 60/40 en 1814 à 44/56 à la fin de la période. En effet, on assiste à un transfert de capital ligneux au profit de la bourgeoisie industrielle et commerçante ainsi qu'aux membres de la noblesse et, par extension, à un important transfert de richesses des régions forestières du Sud du pays vers les régions non forestières du Centre et du Nord suite aux ventes de bois.

La **privatisation des forêts** a empêché l'Etat de réguler le marché du bois et d'influer sur le comportement des propriétaires privés. Les mesures législatives visant à assurer la conservation des bois et leur garantir une existence durable n'ont pas pu être intégrées à la politique forestière pendant cette période hollandaise.

3.3.3 Période belge (1830-1983)

La politique forestière des révolutionnaires belges ne se démarque pas directement de la période hollandaise et il faut attendre le règlement définitif du conflit avec la Hollande. Dès 1835, la balance commerciale du pays devient déficitaire. Le développement du pays dépend des **importations de bois** étrangers car nos forêts ne peuvent plus répondre à la demande.

Les difficultés d'approvisionnement touchent surtout les charbonnages, les sociétés de chemin de fer et les consommateurs de bois d'œuvre et d'industrie.

Le gouvernement facilite l'usage des bois importés au détriment de la production indigène mais défend les intérêts des entreprises de sciage à proximité des grands ports. Les forêts du Sud sont alors marginalisées car elles ne produisent plus assez d'arbres de futaie.

On assiste à une réorientation des forêts du Sud vers **la production de bois de mine feuillus (taillis) ou résineux** (courte révolution de 25-30 ans) au détriment des futaies et de la production de gros bois d'œuvre. Dans le même temps, la région flamande maintient un développement soutenu de ses entreprises de transformation du bois, principalement issu des importations.

Les dernières installations métallurgiques fonctionnant au charbon de bois sont contraintes à la fermeture. Les écorces à tan indigènes sont abandonnées au profit de produits tannants étrangers. Cette chute drastique des revenus incite certains propriétaires à privilégier le défrichement de leurs terres.

Le minimum historique de la réduction des superficies forestières est rencontré vers 1840-1860 et précède une inversion de la tendance liée à **une nouvelle politique de reboisement**. En effet, bien que la réduction des surfaces se poursuit dans les provinces Nord du pays suite à une industrialisation toujours plus importante, l'Ardenne augmente ses superficies boisées en plantant des essences résineuses en proportion considérable en lieu et place des terres agricoles les moins productives : les " incultes ".

La forêt wallonne regagne plus de 100.000 ha en moins d'un siècle et demi. Cette transformation peut être attribuée à la fois à la promulgation du code forestier de 1854, aux mesures prises dans le cadre de la loi de 1847 sur le défrichement des terres incultes et aux décisions du gouvernement quant à la reconstitution du domaine forestier de l'Etat.

Cependant, on constate que les propriétaires privés, qui détenaient la majorité des surfaces, sont restés dans une attitude passive (taux de mutation élevé des propriétés foncières, négligence de la gestion forestière, attrait immodéré et exclusif pour la chasse, individualisme). Notons néanmoins que certains propriétaires privés sont sortis du lot pour apporter leur pierre à l'édifice.

Résultats de cette mutation majeure, une réorientation de la production ligneuse qui se caractérise par l'allongement des révolutions et par la conversion des taillis simples en futaies ou en TSF (voir Figure 18). La forêt publique s'est tournée plus rapidement vers la production de bois d'œuvre que la forêt privée. Cette dernière a prolongé le maintien du taillis simple suite à la demande en bois de feu ainsi qu'à la pratique de l'essartage (forêt culture) et du pâturage (forêt élevage).



Figure 18 : Différence entre taillis et taillis-sous-futaie (TSF)

Dans la seconde moitié du XIX^{ème} siècle, les surfaces réservées aux résineux s'accroissent rapidement. Les résineux tels que les pins, sapins et mélèzes, suivis des épicéas et des Douglas, apparaissent comme la seule solution pour valoriser les incultes, anciennement utilisées pour l'agriculture extensive.

Le début du XX^{ème} siècle voit apparaître de nouveaux militants pour la sauvegarde et la protection de sites naturels, des arbres et des forêts. L'administration doit donc composer avec les nouvelles conceptions esthétiques, sociales et écologiques de la société.

Avant la 1^{ère} guerre mondiale, on assiste à un changement de mentalité de certains propriétaires privés. L'administration forestière appuie ce changement par un accompagnement performant suite à la réorganisation de l'administration forestière favorisée depuis son transfert au ministère de l'Agriculture et des Travaux publics en 1885.

Après 1^{ère} guerre mondiale et suite aux dommages de guerre, la Belgique reçoit de nouveaux territoires riches en bois des cantons d'Eupen et Malmedy. La superficie boisée augmente de 33.000 ha dont 11.000 ha de bois domaniaux. On assiste également à la mise sous séquestre des bois et forêts de sujets d'une nation ennemie (duc d'Arenberg notamment), ce qui augmente encore la superficie des forêts domaniales.

La nouvelle ligne directrice devient l'adaptation de la production aux modifications du marché. Un tournant majeur s'opère suite à la chute de la demande en bois de mine suivi de la fermeture définitive des charbonnages. La production s'est progressivement adaptée à de nouvelles finalités telles que le bois pour les industries papetières, pour la fabrication de panneaux / palettes ou de bois d'œuvre.

Les dimensions environnementales prennent une place de plus en plus prépondérante dans les plans de gestion, particulièrement en Flandre. En Wallonie, la dimension économique restera prépondérante plus longtemps dans un contexte de crise et de déclin des activités.

1983, dernier tournant majeur pour la forêt belge suite à la régionalisation des compétences en matières forestières. La Région wallonne possède alors ses propres services et gère son patrimoine forestier en toute autonomie.

3.3.4 De 1983 à aujourd'hui

Des changements profonds continuent de s'opérer pour notre ressource forestière. La société de loisir actuelle influence le caractère multifonctionnel des forêts ainsi que l'apparition de droits d'usage parfois beaucoup plus contraignants.

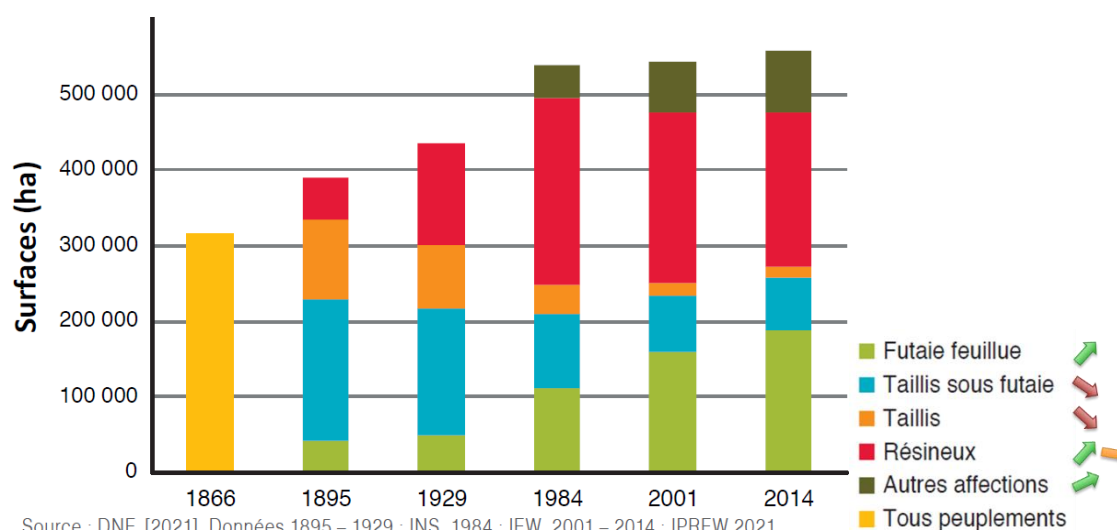
Le marché du bois a connu de nombreuses fluctuations à la hausse ou à la baisse, qui s'expliquent entre autres par :

- les chablis provoqués par les tempêtes dont la fréquence est en augmentation ;
- la forte fluctuation des cours du papier ;
- les effets de la crise pétrolière ;
- les exportations massives de grumes vers le marché chinois.

Les 3 régions poursuivent rarement les mêmes objectifs mais semblent s'accorder sur le développement d'une gestion forestière plus naturelle et visant à réduire les coûts d'investissement (Pro Silva), synthèse entre rentabilité économique et protection de l'environnement et potentielle alternative à l'augmentation de la part de la forêt non-

productive qui risque d'induire une utilisation plus intensive de la forêt productive ou des bois étrangers.

La Figure 19 ci-après illustre et détaille l'évolution de la forêt wallonne, largement majoritaire en Belgique, en termes de superficie et de composition/régime. Récemment, on assiste à une exploitation importante des peuplements **résineux** (jusqu'à 122% de l'accroissement moyen annuel) pour diverses raisons (maturité simultanée des peuplements, crises climatiques et sanitaires). Dans le même temps on observe une tendance à la capitalisation en volume des peuplements sur pied **feuillus** (prélèvements de 65% de l'accroissement moyen annuel). L'équilibre feuillus/résineux ne tendait que légèrement vers les feuillus en 1985. Depuis le début des années 2000, ceux-ci ont pris l'avantage et occupent désormais 57 % de la forêt productive wallonne, contre 43 % pour les résineux.



Source : DNF. [2021]. Données 1895 – 1929 : INS, 1984 : IFW, 2001 – 2014 : IPRFW 2021.

Figure 19 : Evolution de la forêt en Wallonie (OEWB, 2021)

A ce stade, bien que le changement de composition semble s'accroître, une augmentation significative de ces superficies est très peu probable car elle risquerait de se faire au détriment des autres affectations au plan de secteur, rompant ainsi un certain équilibre. Toutefois, il est important de noter que les rendements de nos forêts n'ont cessé d'augmenter, passant de **1,5 m³/ha en 1900 à 6,4 m³/ha aujourd'hui**. Autrement dit, la stabilisation des superficies n'est pas synonyme d'une production plafonnée depuis 1984.

3.3.5 Agriculture V.S. Évolution des forêts

Contrairement à l'agriculture, la capacité d'adaptation de nos forêts à l'évolution des besoins de notre société doit absolument intégrer l'échelle de temps propre à la sylviculture. Les choix politiques doivent tenir compte de cette contrainte temporelle, ce qui suggère de prioriser la résilience et la multifonctionnalité de nos forêts sur le très long terme. Si leur maintien durable dépend en partie de leur rentabilité économique, il est toutefois nécessaire d'intégrer les externalités positives qu'elles peuvent offrir, en particulier dans un contexte de lutte contre les changements globaux profonds.

3.4 Utilisation des sols en 2018

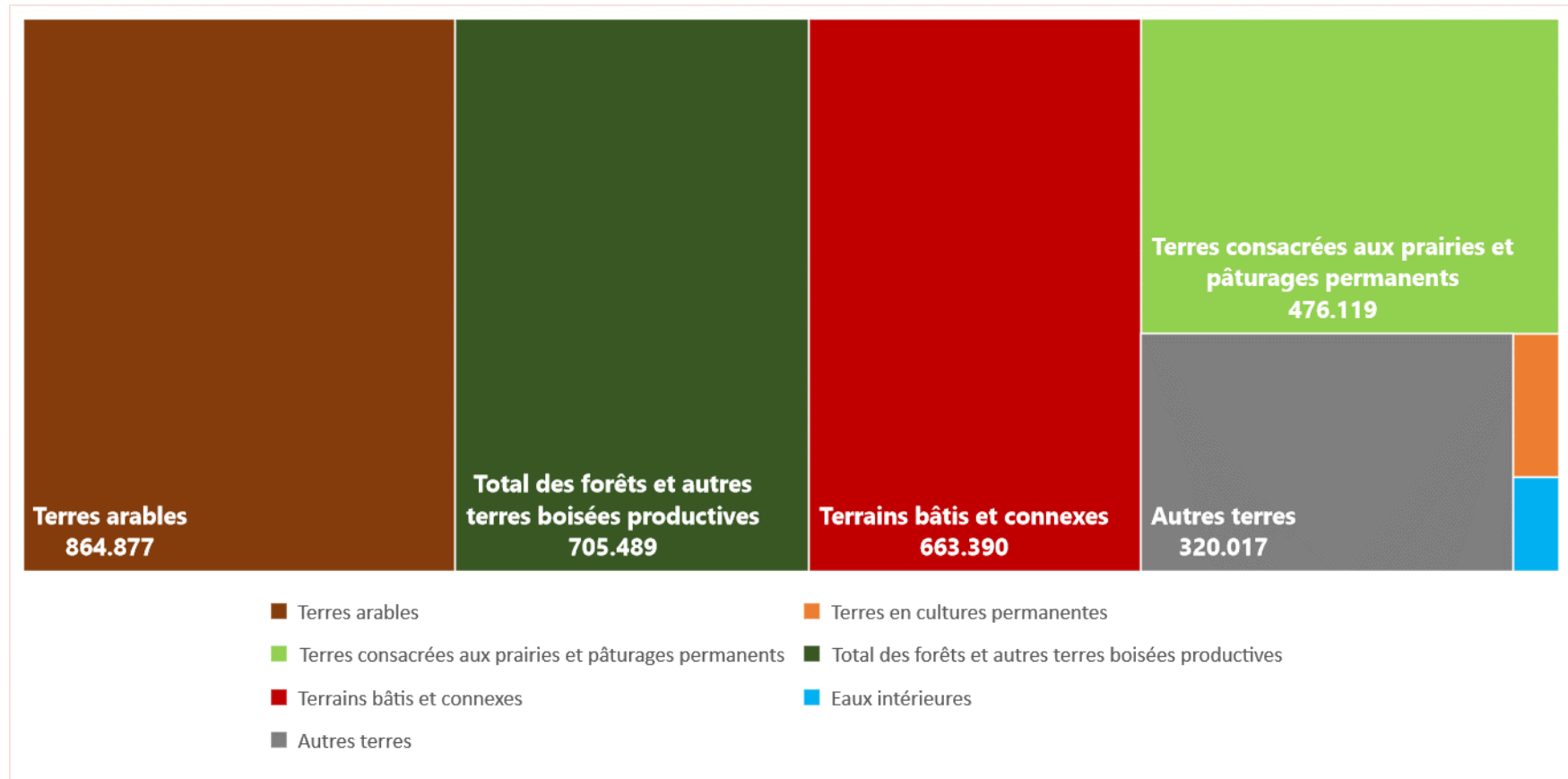


Figure 20 : Utilisation totale des terres (ha) en Belgique, 2018

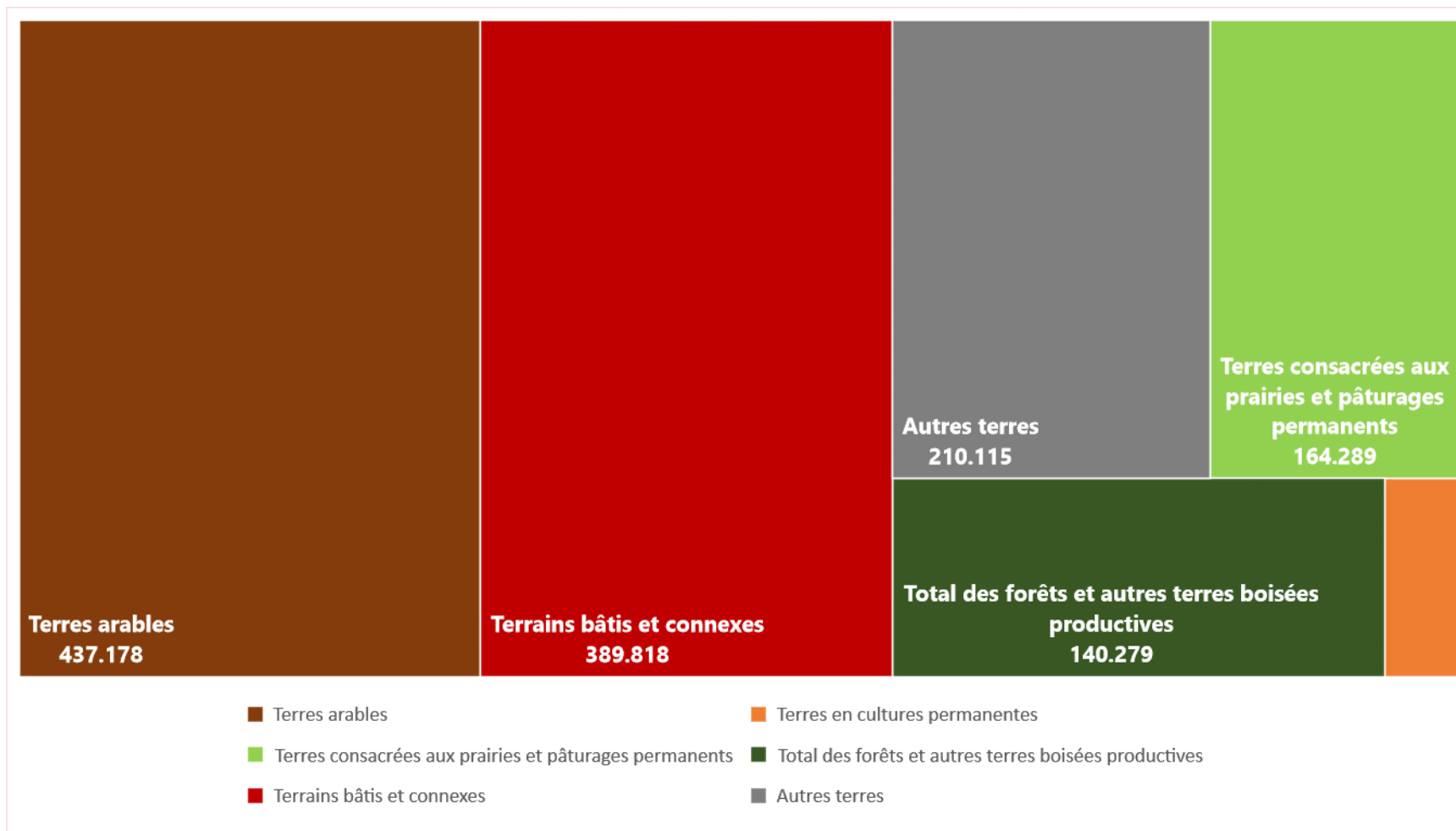


Figure 21 : Utilisation totale des terres (ha) en Flandre, 2018

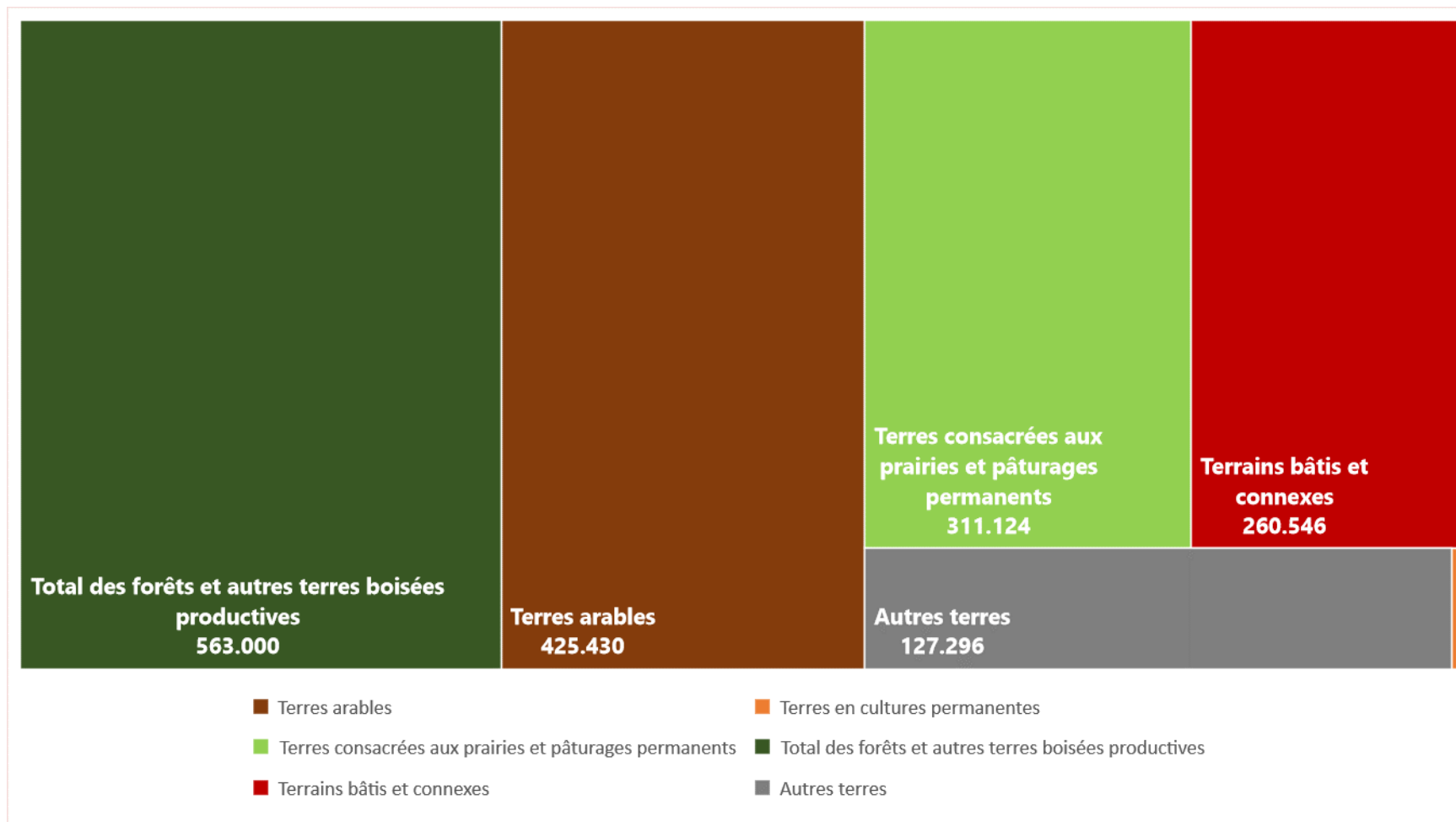


Figure 22 : Utilisation totale des sols (ha) en Wallonie, 2018

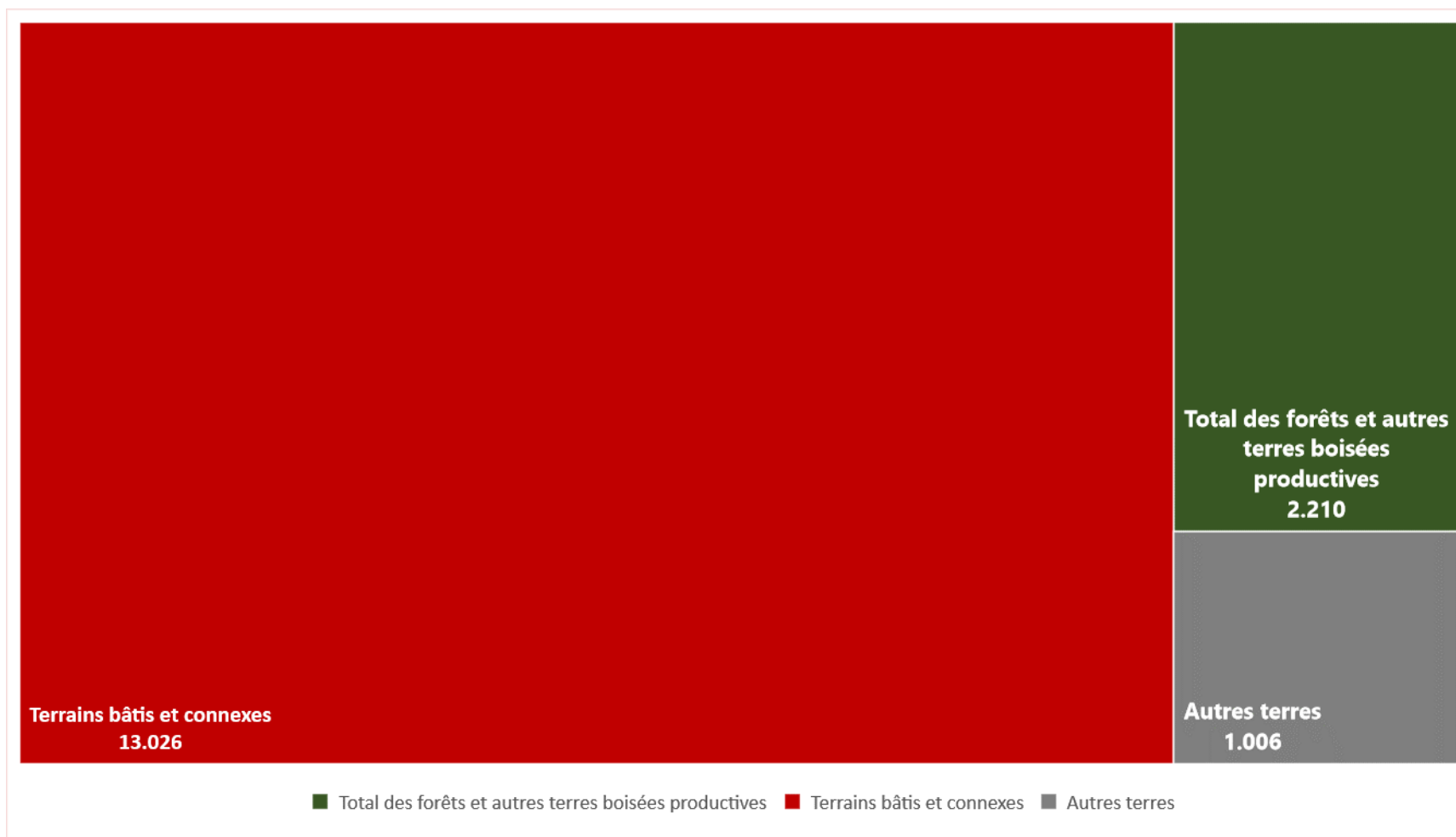
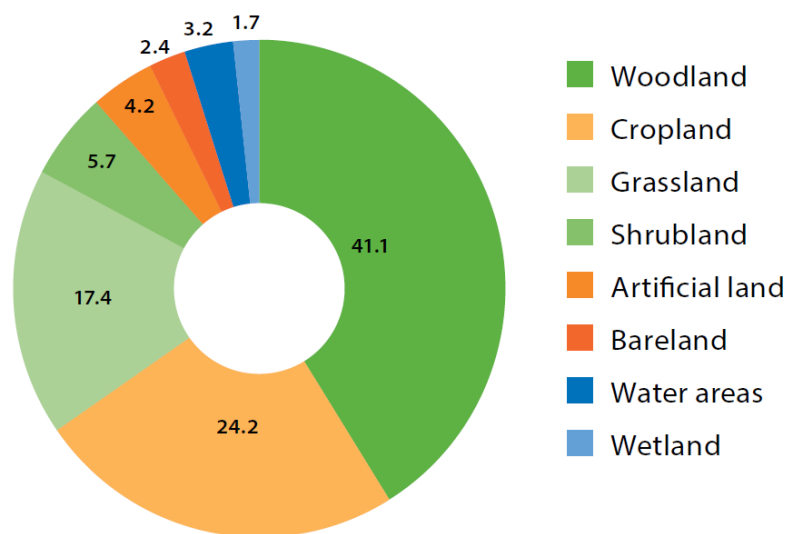


Figure 23 : Utilisation totale des sols (ha) à Bruxelles, 2018

Les Figure 20 à Figure 23 permettent de faire les observations suivantes :

La Belgique est un pays à forte densité de population, ce qui implique une part élevée de terrains bâtis et connexes (22 %). 44 % des terres sont consacrées à l'agriculture, soit un total de 1,36 Mha, ce qui est proche de la moyenne européenne (Figure 24)

Land cover in the EU (% of total surface area in 2018)



Source: Eurostat (online data code: lan_lcv_ovw)

Figure 24 : Couverture terrestre dans l'UE, 2018

23 % de la Belgique est couverte de bois (forêts, etc.), ce qui est plutôt faible par rapport à la moyenne européenne.

Par rapport à la population, chaque habitant dispose d'environ 1.200 m² de surface agricole totale. Compte tenu des ressources que nous consommons, il est d'ores et déjà certain que cette superficie est de loin insuffisante, même en ne considérant que les applications alimentaires. Ce point sera développé dans la partie Impacts sur la sécurité alimentaire.

4 Production, importation et exportation de produits et ressources primaires de la biomasse

Comme expliqué ci-dessus, nous considérons les secteurs producteurs de biomasse suivants (voir le bloc orange dans la Figure 1) :

- Agriculture végétale et élevage
- Pêche et aquaculture
- Foresterie
- Gestion du paysage
- Gestion des « déchets »

Selon le JRC, la production de biomasse est la "somme de la production domestique de biomasse de toute origine (agricole, aquatique ou forestière) et de tout type (produit principal, coproduits et sous-produits, résidus, etc.) et d'une partie de la biomasse récupérée ou recyclée (par exemple, le bois de post-consommation)".

La production primaire de biomasse n'est, par essence, possible que par la photosynthèse¹³. L'**élevage** est une production secondaire puisqu'il transforme la biomasse végétale en biomasse animale. Il en va de même pour la majorité de la biomasse issue de la pêche et de l'aquaculture, à l'exception, par exemple, de la récolte des algues marines¹⁴. Cependant, historiquement, le bétail est considéré comme faisant partie du secteur agricole et les statistiques sont organisées comme telles. La **pêche**, bien que soutenue par la production naturelle, peut être considérée comme un secteur de production anthropique, car la production naturelle est devenue fortement dépendante des techniques de pêche et de la réglementation (quotas).

Si le **secteur des déchets** produit des ressources biologiques, il le fait à partir de déchets biologiques. Il s'agit donc d'un secteur fortement dépendant des déchets qu'il reçoit de tous les autres secteurs de l'économie, qu'ils produisent, traitent, entretiennent ou consomment de la biomasse. Par conséquent, ce secteur sera principalement analysé en tant que partie du secteur d'où proviennent les déchets.

¹³ Les organismes chimolithotrophes peuvent produire de la biomasse par chimiosynthèse. Leur part dans la production mondiale de biomasse est toutefois minime.

¹⁴ Encore négligeable en Belgique.

A la suite de cet exercice, nous avons constitué une **base de données** (fichier excel) contenant toutes les données nécessaires sur la production, l'importation et l'exportation de produits et ressources primaires de la biomasse, c'est-à-dire tous les types de biomasse produits par ces secteurs et commercialisés en tant que tels. Par conséquent, on ne trouvera pas dans ces chiffres des produits tels que les *Distiller's Dried Grains with Solubles* (DDGS) ou la farine de soja, qui sont des produits des industries du bioéthanol et de l'huile végétale respectivement et sont traités dans cette section. Au contraire, leurs produits principaux, respectivement les céréales et le soja, apparaîtront dans cette base de données.

Dans la base de données, chaque Produit principal (par exemple, le grain de blé), sous-produit (par exemple, la paille de blé) et résidu de production (par exemple, les feuilles de pommes de terre) a sa propre ligne. Les colonnes contiennent les valeurs et les attributs ainsi que leurs sources de données. Le fichier permet également de filtrer l'information par région.

Dans les sections suivantes, nous examinerons plus en détail les différents secteurs producteurs de biomasse. La méthodologie générale est similaire pour tous les secteurs, bien que les sources de données utilisées puissent différer d'un secteur à l'autre. Ensuite, chaque secteur a ses particularités. Alors que les chiffres de production proviennent principalement de Statbel, les données d'importation et d'exportation utilisées proviennent de la Banque Nationale de Belgique (BNB).

Dans ce qui suit, nous donnons d'abord un aperçu général de la production de biomasse, tous secteurs confondus. Puis nous entrons dans le détail pour chaque secteur producteur de biomasse.

4.1 Production totale de biomasse

La **production totale de biomasse en Belgique est de 16,1 Mt MS/an¹⁵**. Cela équivaut à une production moyenne d'environ 5,2 t de MS/ha (superficie totale du territoire : 30 688 km²). Cette moyenne est plutôt élevée en raison de la grande efficacité de production du secteur agricole. Cette productivité a également un prix en terme d'externalités négatives (appauvrissement des sols par exemple).

La répartition entre les régions est présentée en Figure 25 et la contribution par secteur de production de la biomasse est illustrée en Figure 26.

¹⁵ Millions de tonnes de matière sèche par an

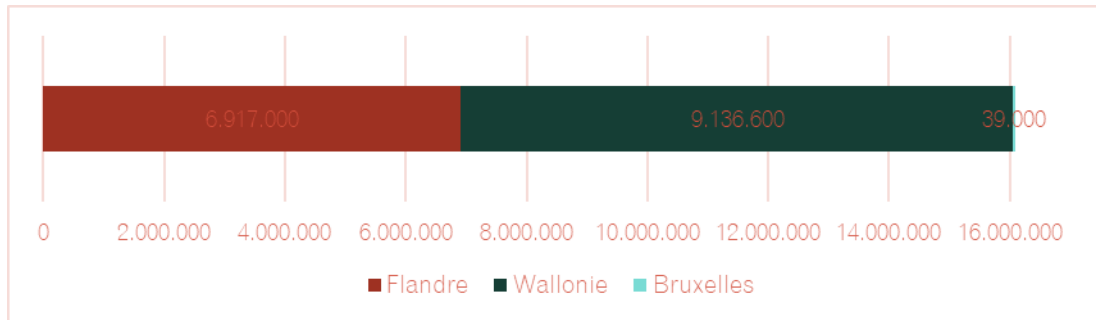


Figure 25 : Production de matière sèche par région (t MS/an)

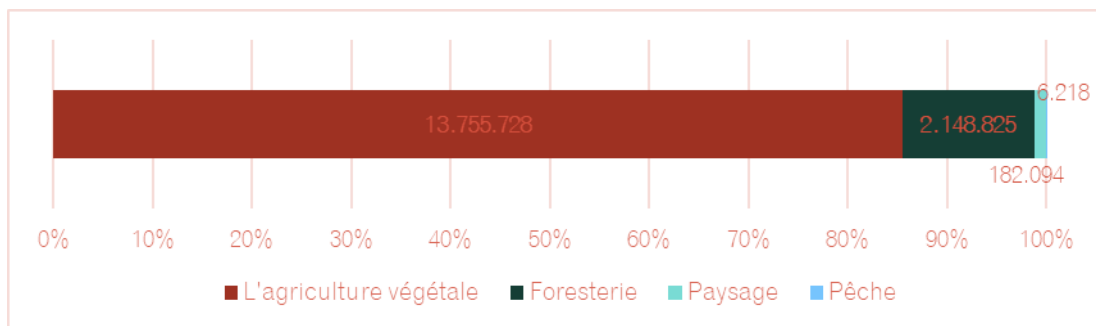


Figure 26 : Production de matière sèche par catégorie (t MS/an)

L'agriculture végétale représente 86 % de la production totale. La sylviculture ne représente que 13 % et la gestion des paysages 1 %. La pêche, quant à elle, contribue très peu à la production totale.

Ces distributions, notamment pour les cultures et la sylviculture, ne sont pas du tout proportionnelles à la superficie. Cela montre que les cultures agricoles produisent des rendements par hectare beaucoup plus élevés que tout autre type de terre. Cette production plus élevée dépend toutefois d'énormes quantités d'intrants externes et crée des externalités négatives supplémentaires (que nous abordons un peu plus loin).

4.2 Consommation apparente totale

La Figure 27 montre la part entre l'importation et la production pour les deux principaux secteurs de production de biomasse :

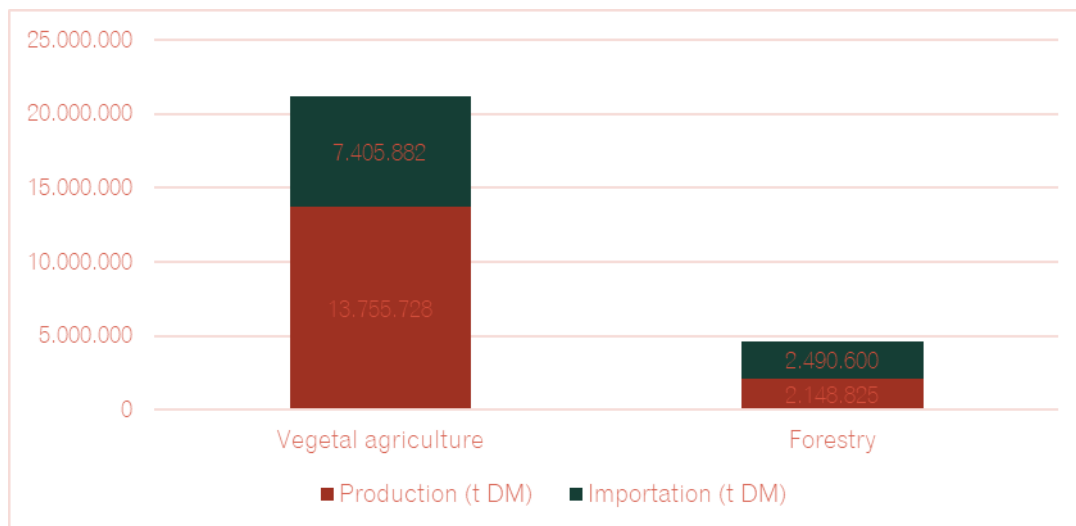


Figure 27 : Consommation et production apparentes pour la sylviculture et l'agriculture végétale

La biomasse importée représente plus de la moitié de la biomasse produite pour les cultures et dépasse la production totale pour les forêts !

4.3 L'agriculture végétale

4.3.1 Description

La base de données contient toutes les données relatives à la production végétale primaire sur les sols agricoles (terres arables, cultures permanentes, pâturages et production sous serre). Elle considère à la fois les produits principaux, les sous-produits et les résidus de production.

4.3.2 Méthode de collecte des données

La principale source de données pour la production de biomasse dans les produits principaux du secteur agricole est **Statbel**. Statbel publie des chiffres agricoles sur la surface cultivée et le rendement estimé par type de culture. Cette source de données primaires a été complétée par des données provenant d'**études et de projets spécifiques au domaine**¹⁶ afin d'effectuer des estimations des sous-produits et des résidus de production, ainsi que de la teneur en humidité, les statistiques étant exprimées en tonnes brutes (Figure 28). Plus précisément, pour les prairies permanentes, un rendement moyen a été considéré car la production de ces pâturages ne figure pas dans les statistiques puisqu'ils sont peu ou pas vendus à d'autres acteurs.

¹⁶ De l'ILVO, du département de l'agriculture et de la pêche (DLV), du [projet Genesys](#), etc.

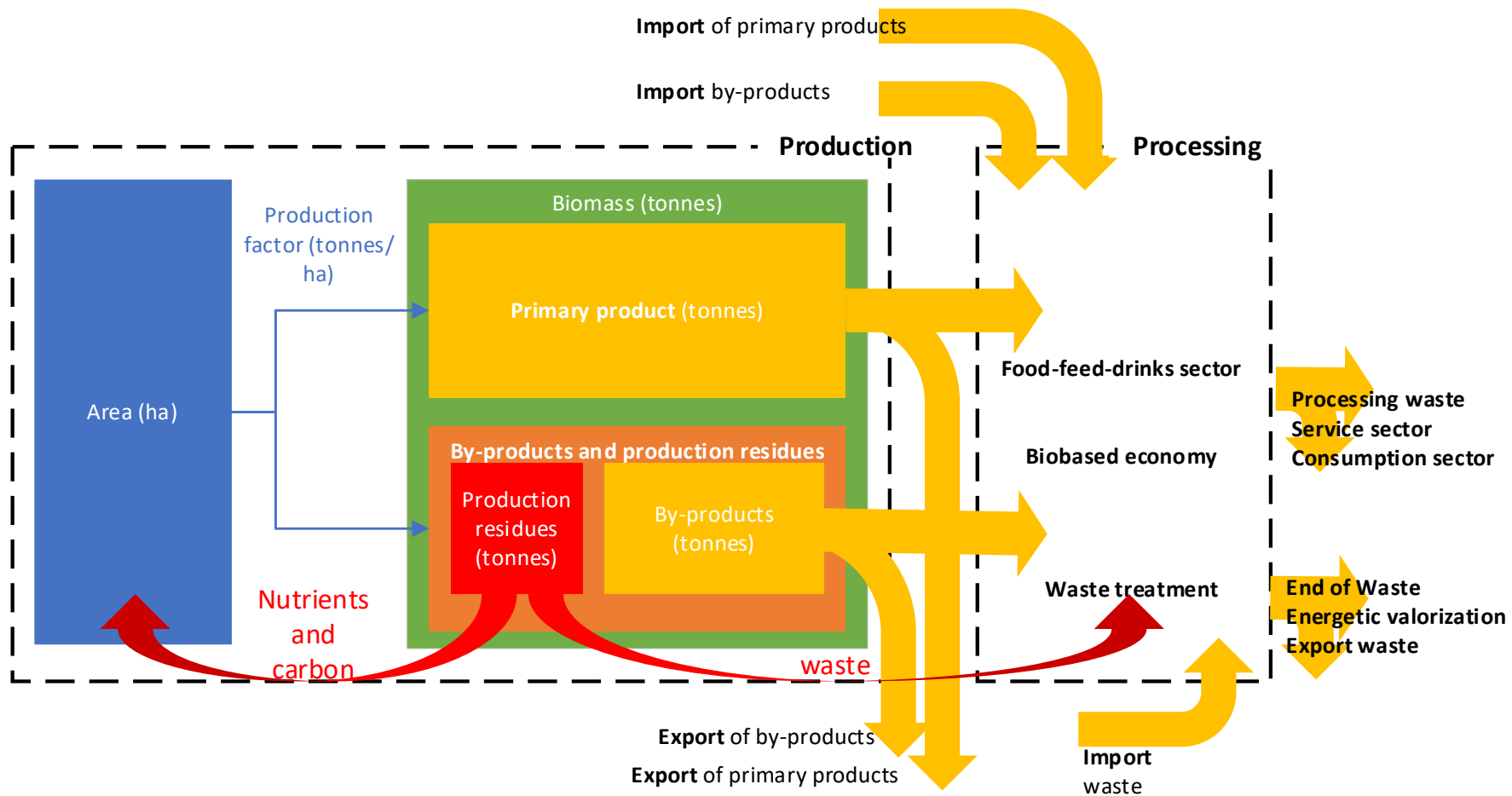


Figure 28 : Production primaire, sous-produit et résidus de production dans le secteur de la production agricole à titre d'exemple pour tous les secteurs de production

4.3.2.1 Base de données

La production de produits principaux, de sous-produits et de résidus de production est donnée dans la feuille Data_offre du fichier Excel en filtrant sur 'AGRICULTURE VEGETALE'. Les données sont regroupées par :

- Secteurs de la NACE, par exemple 01.11 Culture de céréales (à l'exception du riz), de légumineuses et de graines oléagineuses
 - Familles de cultures agricoles, par exemple la culture de céréales pour le grain.
 - Cultures, par exemple le blé
 - Produits, par exemple céréales, paille, paillettes.

Par produit, les données suivantes sont indiquées : % de MS, surface (ha), rendement (tonnes de matière fraîche/ha), quantité totale = rendement total en matière fraîche), et quantité totale (tonnes de MS).

4.3.3 Production

La part détaillée de la production de biomasse de l'agriculture végétale est présentée (Tableau 4) selon la nomenclature de StatBel. Le détail est présenté ci-dessous en précisant le type de production (produit principal, sous-produit et résidus).

Tableau 4 : Production agricole végétale (t MS/an)

	<i>Produit principal</i>	<i>Sous-produit</i>	<i>Résidus</i>	<i>Total</i>
<i>Céréales pour le grain</i>	1.991.761	622.043	809.310	3.423.114
<i>Cultures oléagineuses</i>	40.297	124.851	0	165.149
<i>Légumineuses</i>	39.690	1.051	25.528	66.270
<i>Cultures sucrières et d'amidon</i>	1.605.329	0	459.928	2.065.257
<i>Légumes</i>	139.600	0	63.098	202.698
<i>Cultures industrielles</i>	120.189	0	91.588	211.777
<i>Superficie toujours couverte d'herbe</i>	3.357.446	0	0	3.357.446
<i>Fourrages des terres arables</i>	4.110.455	0	32.882	4.143.337
<i>Fruits</i>	72.276	0	3.600	75.876
<i>Plantes à boissons</i>	0	0	0	0
<i>Epices</i>	0	0	0	0
<i>Autres cultures permanentes</i>	0	0	0	0
<i>Cultures ornementales</i>	44.805	0	0	44.805
<i>Total</i>	11.521.848	747.945	1.485.935	13.755.728

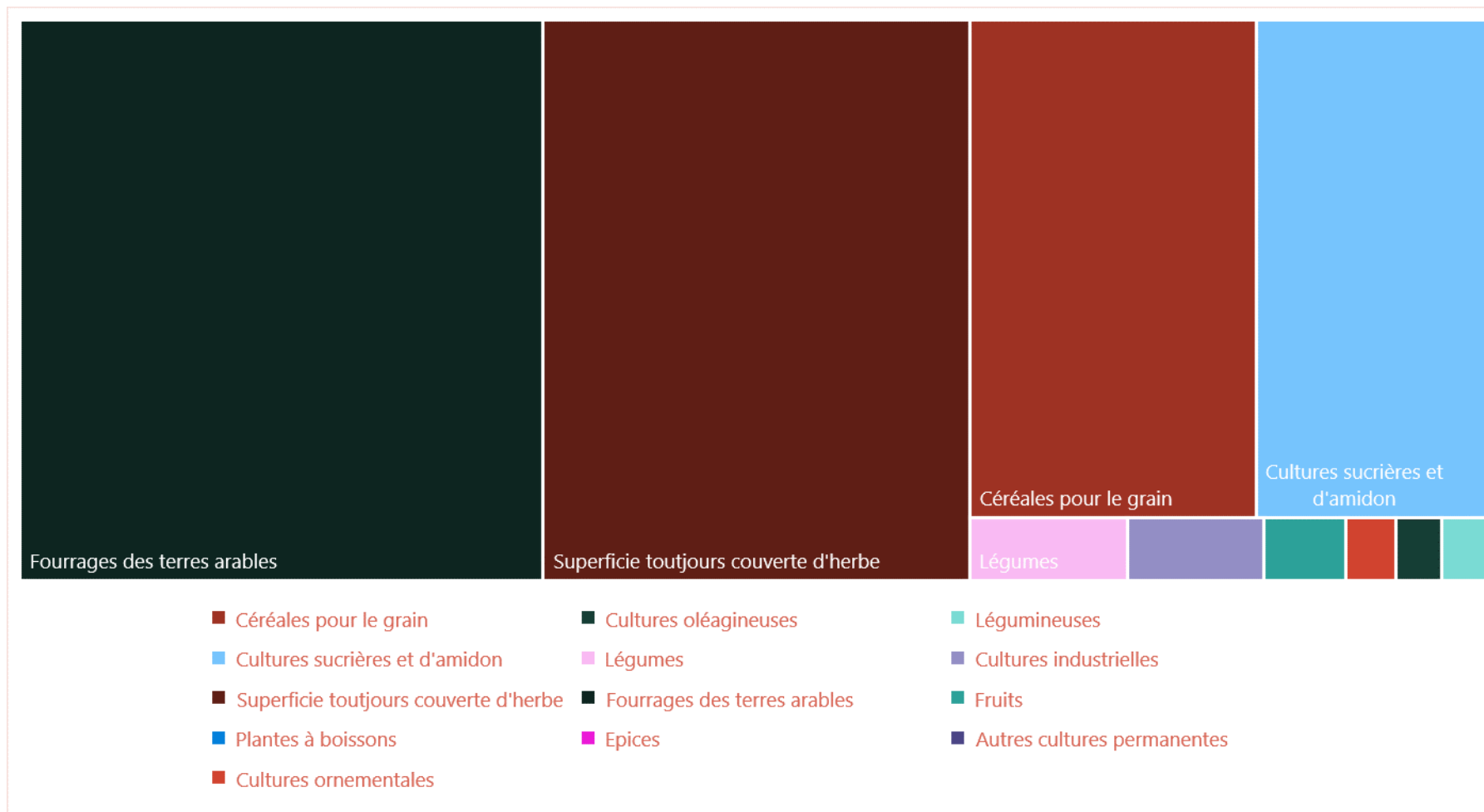


Figure 29 : Répartition des produits principaux de l'agriculture végétale en produits principaux (basée sur la MS)

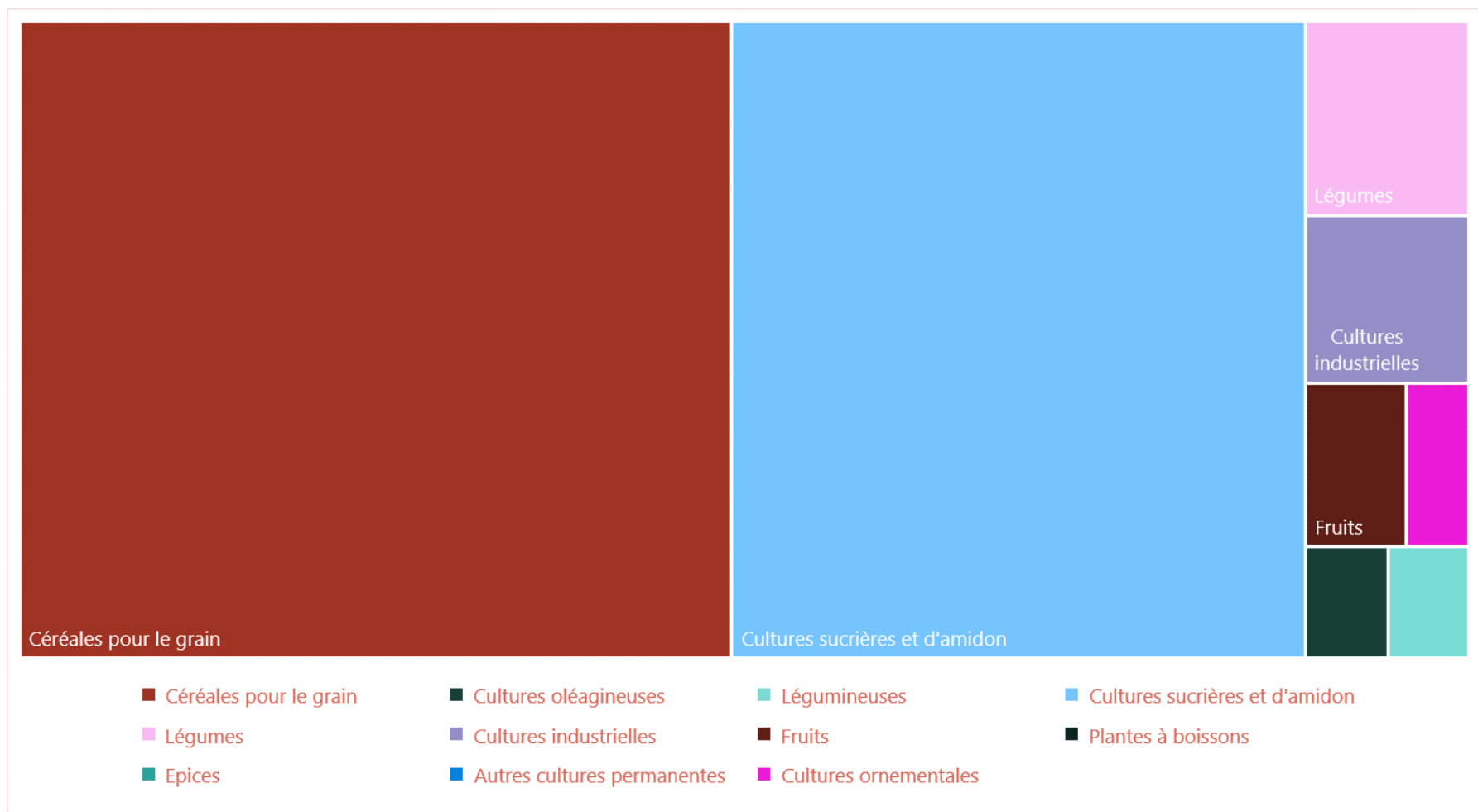


Figure 30 : Répartition des produits principaux de l'agriculture végétale hors fourrage (basé sur la MS)

Sur base du Tableau 4, on constate que :

- Quatre familles représentent 96 % de la production totale de MS.
- Les "fourrages des terres arables" et "Superficie toujours couverte d'herbe" ne produisent des aliments à destination des animaux (*feed*), et représentent 65 % de la production totale de MS (Figure 29).
- Si l'on exclut les fourrages (Figure 30), il y a très clairement deux catégories prédominantes : les céréales et les cultures sucrières.
- Une part importante des céréales est également consacrée à l'alimentation animale.

Ces chiffres montrent que la majeure partie (>2/3) du produit principal de l'agriculture végétale est destinée aux animaux (alimentation animale), et non à la consommation humaine directe (alimentation humaine).

Un autre enseignement tiré Tableau 4 est l'efficacité élevée de la production car les produits principaux représentent une part importante de la production totale.

4.3.4 Importation, exportation et consommation apparente

Comme expliqué ci-dessus, pour les secteurs producteurs de biomasse, nous considérons l'importation et l'exportation de produits et ressources primaires de biomasse uniquement, c'est-à-dire tous les types de biomasse produits et échangés par ces secteurs. Seuls les produits et ressources primaires sont principalement importés et exportés, **les chiffres suivants (Tableau 5) ne tiennent donc pas compte des importations et exportations de sous-produits et de résidus de production.**

Les valeurs de "Consommation apparente" sont un **indicateur du niveau d'autosuffisance de l'industrie nationale**. Elle peut ne pas représenter "l'autosuffisance des consommateurs" car certains produits principaux peuvent être transformés en produits semi-finis et exportés à l'étranger. Mais il montre le **niveau d'autonomie de nos industries nationales**.

Tableau 5 : Production, importation nette et consommation apparente de produits principaux de l'agriculture végétale (t MS/an)

	<i>Production (t MS)</i>	<i>Importation nette (t MS)</i>	<i>Consommation apparente (t MS)</i>	<i>Consommation apparente</i>
<i>Céréales pour le grain</i>	1.991.761	4.183.375	6.175.136	310%
<i>Cultures oléagineuses</i>	40.297	2.511.458	2.551.755	6332%
<i>Légumineuses</i>	39.690	166.797	206.487	520%
<i>Cultures sucrières et d'amidon</i>	1.605.329	289.313	1.894.641	118%
<i>Légumes</i>	139.600	14.872	154.472	111%
<i>Cultures industrielles</i>	120.189	18.597	138.786	115%
<i>Superficie toujours couverte d'herbe</i>	3.357.446	0	3.357.446	100%
<i>Fourrages des terres arables</i>	4.110.455	9.950	4.120.405	100%
<i>Fruits</i>	72.276	21.315	93.590	129%
<i>Plantes à boissons</i>	0	145.438	145.438	NA
<i>Epices</i>	0	9.127	9.127	NA
<i>Autres cultures permanentes</i>	0	43.456	43.456	NA
<i>Cultures ornementales</i>	44.805	-7.815	36.990	83%

La consommation apparente de céréales, de graines oléagineuses et de légumineuses est beaucoup plus élevée que les niveaux de production. C'est particulièrement vrai pour les oléagineux, dont les importations sont 63 fois supérieures à la production. Cela est dû, par exemple, aux importations de soja en tant que matière première et à sa transformation locale en huiles, tourteaux et autres sous-produits.

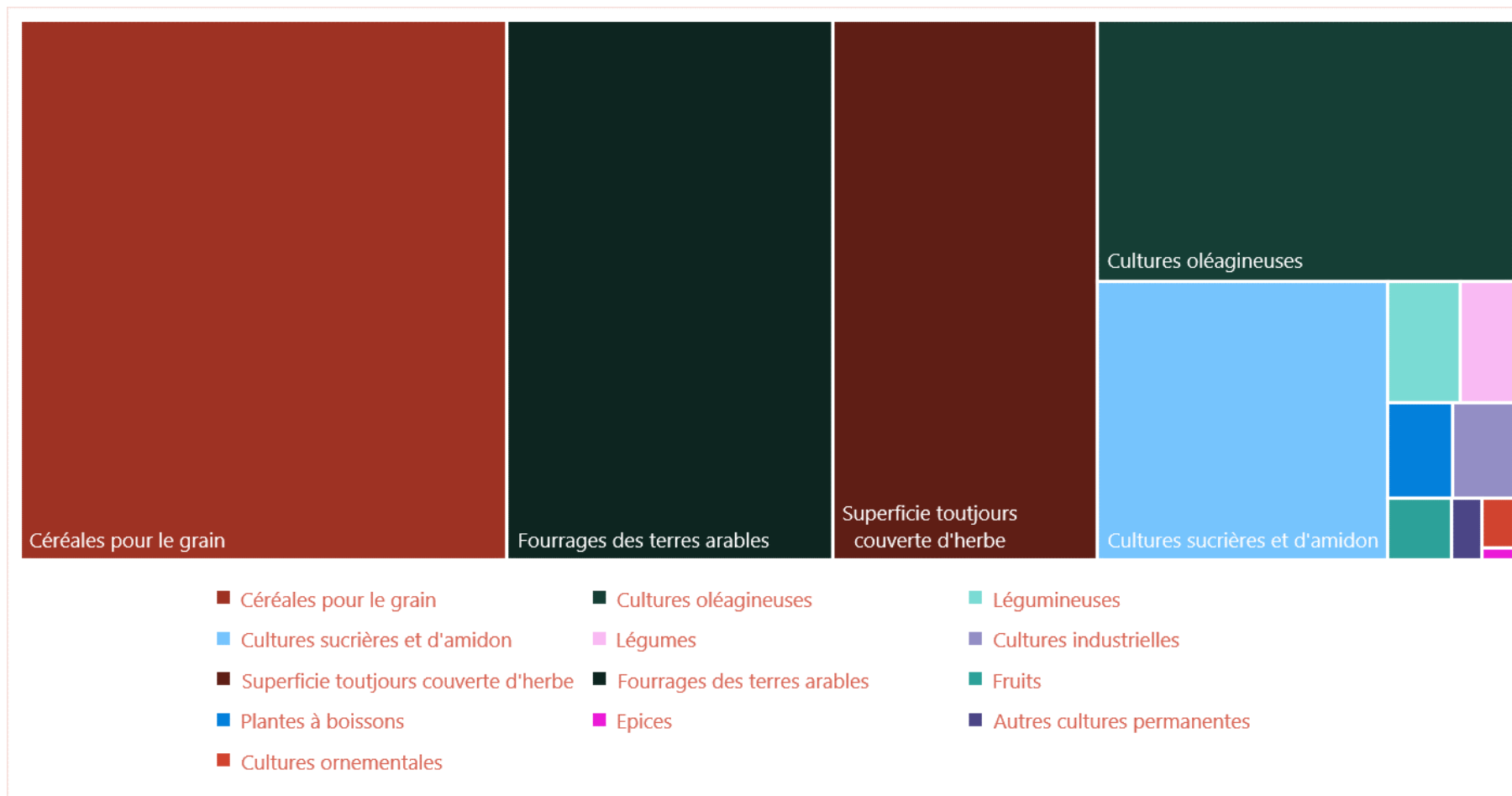


Figure 31 : Consommation apparente de produits principaux de l'agriculture végétale (sur la base de la MS)

En dehors des céréales et des oléagineux, les autres produits principaux voyagent peu. Ceci est simplement dû à leur faible capacité de déplacement (fourrages, betteraves à sucre...) liée à une faible densité et/ou un taux élevé d'humidité (transport d'eau¹⁷). Les produits finis ou semi-finis (sucre, frites surgelées...) sont quant à eux mieux calibrés pour être transportés sur de plus longues distances. Par exemple, les céréales sont sèches, denses et faciles à manipuler, ce qui leur permet de voyager facilement dans le monde entier.

4.4 Agriculture : produits animaux

4.4.1 Description

Comme souligné en début de document, cette catégorie n'est pas en tant que telle un secteur de production de biomasse primaire. Ce secteur dépend principalement de la production primaire de biomasse végétale et des sous-produits des secteurs alimentaires dans une proportion de presque 50/50. Les intrants de ce secteur sont également partiellement importés.

La production animale fait essentiellement référence aux¹⁸ :

- Produits principaux :
 - Animaux d'élevage : bovins, porcs, volailles, etc. (comptabilisés en tant que poids total des animaux)
 - Lait
 - Œufs
- Résidus de production :
 - Effluents d'élevage
 - Produits rejetés tels que les carcasses ou le lait de mammite

On pourrait s'attendre ici aussi à des sous-produits, mais comme pour les autres secteurs de production, les sous-produits de la viande ne proviennent que des abattoirs, donc des secteurs de transformation. C'est là qu'apparaissent des produits tels que le cuir, la laine, les abats, etc.

¹⁷ Une chose qui pourrait devenir moins illogique dans un avenir proche étant donné que la crise climatique provoque également une crise de l'eau.

¹⁸ Les animaux produisent également des fourrures par exemple.

4.4.2 Méthode de collecte des données

4.4.2.1 Produits principaux

La principale source de données pour la production de produits principaux dans le secteur de l'élevage est Statbel, qui fournit des données sur le nombre de têtes d'animaux, les abattages et les statistiques laitières.

4.4.2.2 Effluents d'élevage

La grande quantité d'effluents d'élevage produite en Belgique représente une source importante de matières premières pour la production de biogaz et d'engrais organiques. Il est donc crucial d'évaluer rigoureusement les quantités produites. Malheureusement, il n'existe pas de statistiques dédiées et des valeurs chiffrées doivent être calculées. Il existe 2 possibilités :

- Se référer à la production moyenne d'effluents d'élevage par animal et par type d'animaux, puis multiplier par le nombre respectif d'animaux.
- Collecter les données du "Mestrapport"¹⁹ en Flandre ou de Protect'eau en Wallonie, qui considèrent l'azote total appliqué sur les sols. Supposer ensuite une concentration d'azote pour un type d'effluents d'élevage afin d'en déduire sa quantité.

La première méthode a été utilisée pour générer les chiffres, mais les résultats ont été comparés à la seconde. C'est ainsi que nous prétendons proposer une évaluation fiable de la production totale d'engrais en Belgique. Ci-après, nous représentons graphiquement la méthode appliquée (Figure 32).

¹⁹ Source : <https://www.vlaanderen.be/publicaties/mestrapport>

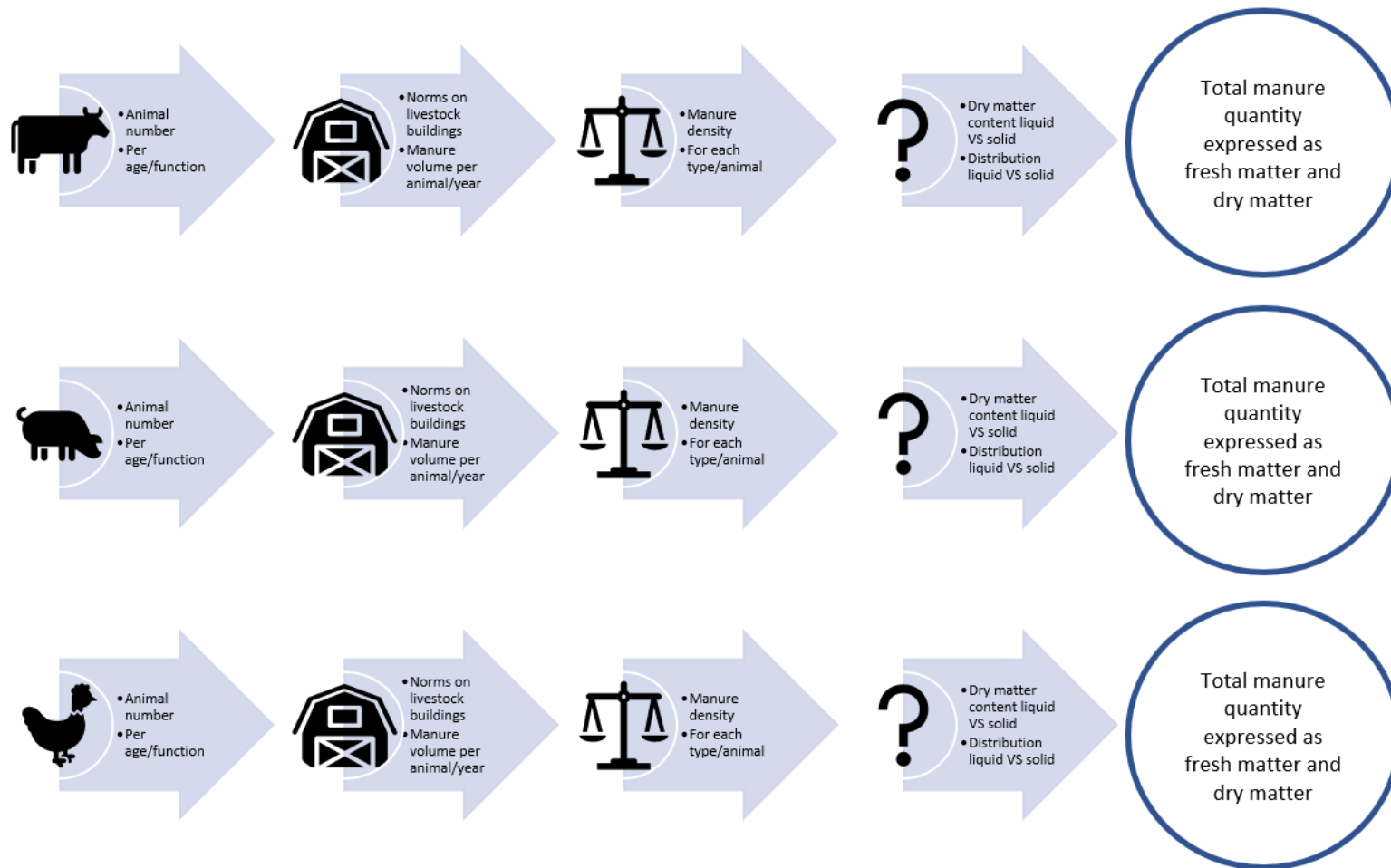


Figure 32 : Evaluation de la production totale d'effluents d'élevage en Belgique

4.4.3 Production

La part détaillée de la production animale est présentée selon la nomenclature Statbel. Le détail est résumé ci-dessous (Tableau 6), en précisant le type de production (produit principal et résidu).

Tableau 6 : Production animale (tMS/an)

	Production principale	Résidus	Résidus/produits
<i>Bovins</i>	159.716	2.586.523	391%
<i>Lait</i>	501.387		
<i>Cochons</i>	506.526	530.220	105%
<i>Volaille</i>	309.255	308.839	88%
<i>Œufs</i>	40.954		
<i>Autres</i>	1.810	142.759	7888%
<i>Total²⁰</i>	1.519.649	3.568.341	235%

La Figure 33 illustre la répartition de la production de produits principaux dans le secteur de l'élevage.

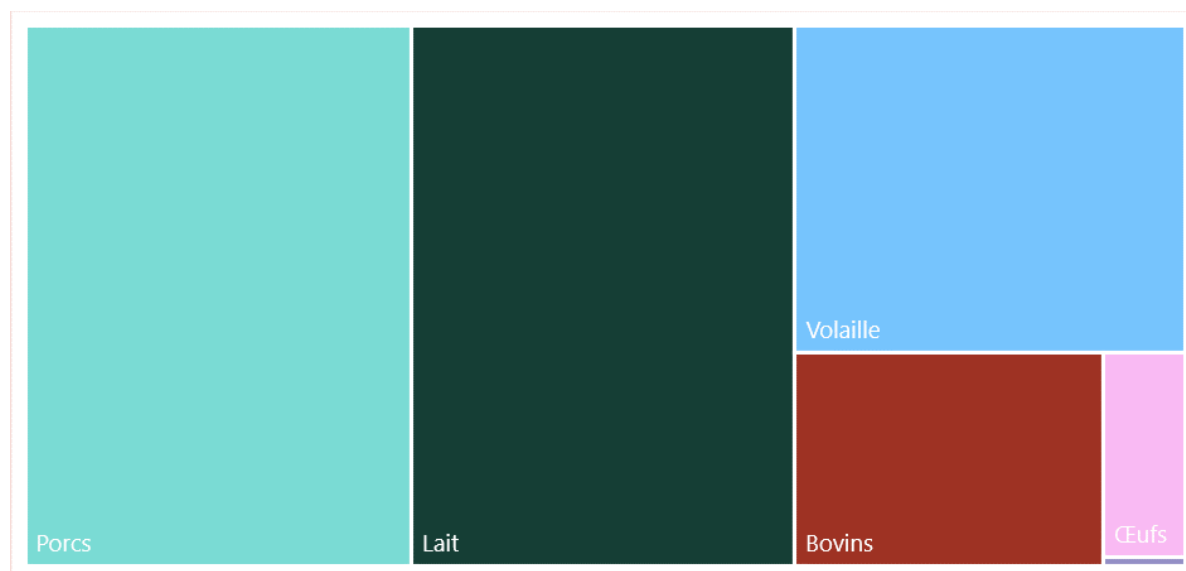


Figure 33 : Production de produits principaux de l'élevage (basée sur la MS)

²⁰ Les chevaux, les moutons et les chèvres qui produisent du fumier ne sont pas inclus dans les statistiques. En général, ces animaux d'élevage ne sont pas élevés industriellement, de sorte que leur fumier est "retourné naturellement à la terre". Les statistiques comportent une catégorie "autres animaux", mais celle-ci englobe bien plus de types d'animaux que ces trois-là. La catégorie peut être liée à ces types de bétail, mais pas individuellement.

Le lait est une production très importante, équivalente aux quantités de viande de porc, suivie de la viande de volaille.

La même figure, mais axée sur les résidus de production, montre une situation moins équilibrée (Figure 34).

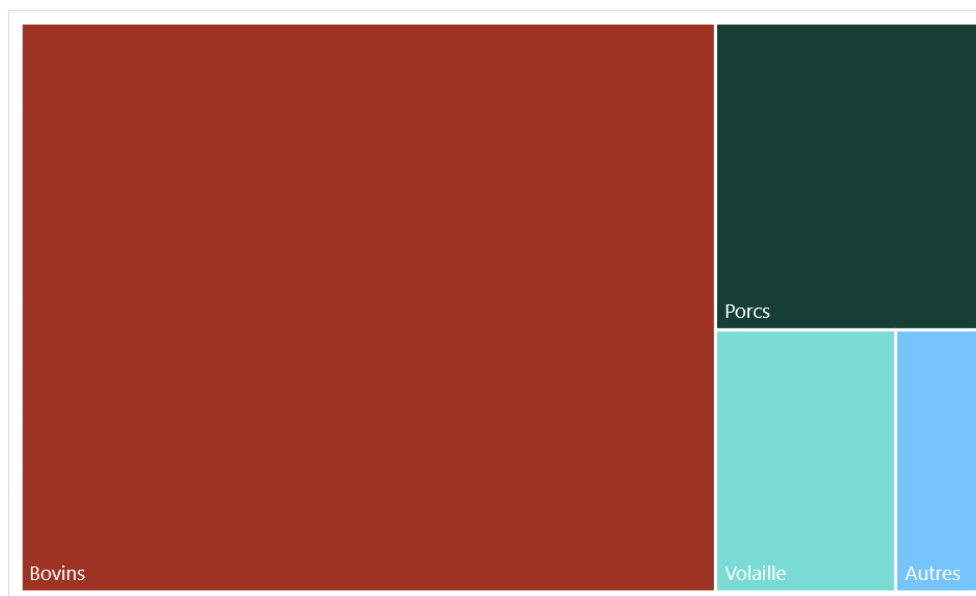


Figure 34 : Résidus générés par la production de produits animaux (basée sur la MS)

L'élevage bovin génère une grande quantité de résidus de production. Même si ces résidus sont valorisés sur les sols agricoles, une approche de production basée sur l'efficacité pure pourrait considérer cela comme un gaspillage du travail photosynthétique pour créer cette biomasse.

Il est prouvé que l'efficacité de la production de viande est très faible par rapport à la consommation directe de protéines végétales. La Figure 35 montre les résultats généraux. La production de viande bovine présente de loin l'efficacité la plus basse (3 %), suivi par l'élevage porcin (9 %).

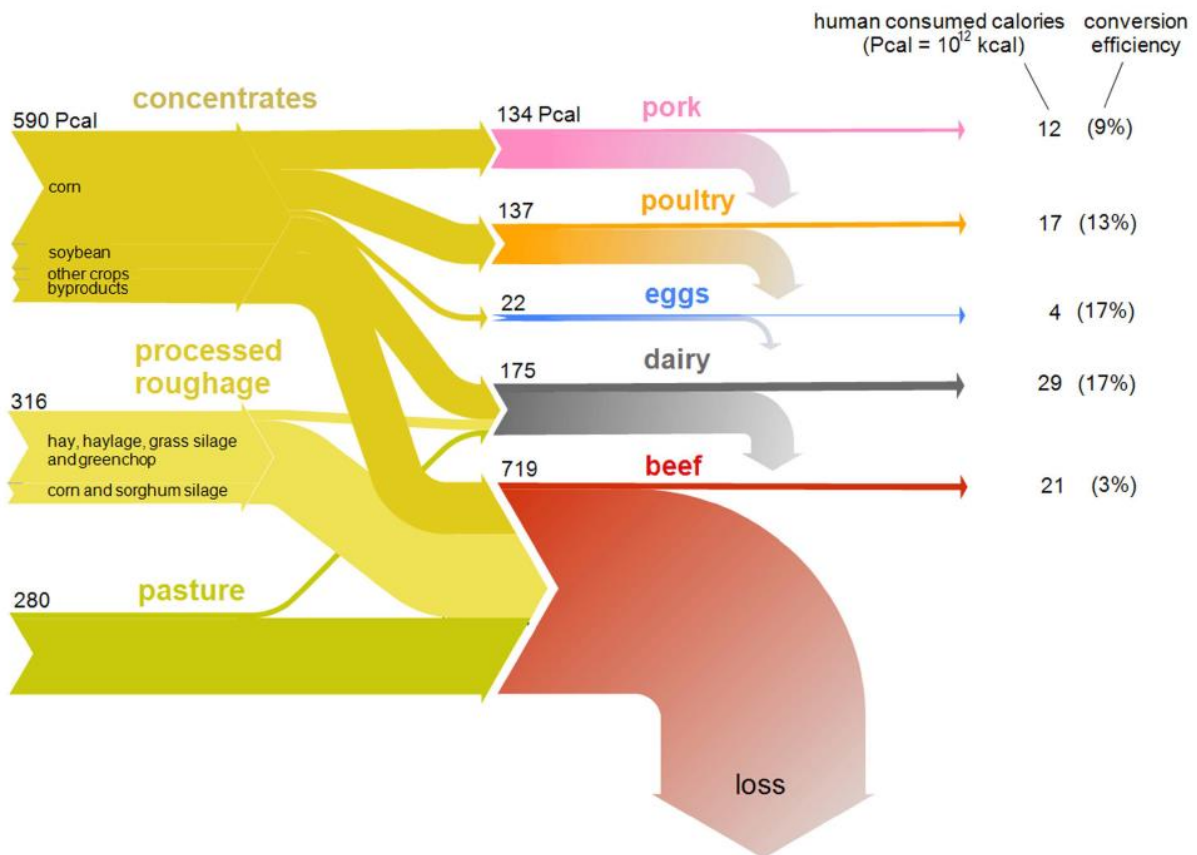


Figure 35 : Diagramme de flux de Sankey du flux calorique de l'alimentation animale vers l'alimentation humaine aux États-Unis, des trois classes d'aliments (à gauche) vers les produits animaux comestibles, A Shepon et al 2016 Environ. Res. Lett. 11 105002

La quantité d'aliments nécessaire à l'alimentation des animaux est finalement essentiellement transformée en résidus de production (effluents d'élevage, appelés « loss » dans la Figure 35).

4.4.4 Importation, exportation et consommation apparente

Seuls des produits principaux sont importés/exportés, les **chiffres suivants (tableau 7) ne tiennent donc pas compte des sous-produits et des résidus**. De plus, nous ne disposons d'aucune statistique sur l'exportation de fumier vers la France par exemple.

Tableau 7 : Production, importation nette et consommation apparente de produits principaux d'origine animale (t DM/an)

	Production (tMS)	Importation nette (tMS)	Consommation apparente (tMS)	Consommation apparente/Production (tMS)
<i>Bovins</i>	159.716	40	159.756	100%
<i>Lait</i>	501.387	137.590	638.977	127%
<i>Porcs</i>	506.526	43	506.570	100%
<i>Volaille</i>	309.255	1.501	310.756	100%
<i>Œufs</i>	40.954	-21.590	19.364	47%
<i>Autres</i>	1.810	-29	1.780	98%
Total	1.519.649	117.555	1.637.204	108%

A part le secteur de la production d'œufs qui produit deux fois plus que nos besoins, les autres secteurs sont assez équilibrés. Le porc est par exemple en grande partie transformé et exporté. En effet, se demande apparente supposerait une consommation annuelle de 150 kg/an-habitant, bien supérieur à la consommation réelle des consommateurs finaux. Il s'agit donc ici d'une consommation apparente absorbée en partie par des industries de transformation.

4.5 Foresterie

4.5.1 Description du jeu de données

La base de données fournie contient toutes les données relatives aux produits principaux forestiers, détaillées par région, par type d'essence (feuillus/résineux), par type de propriété (publique/privée) et par essence. Les valeurs d'entrée sont basées sur le bois récolté annuellement, exprimé en tonnes de matière fraîche (tMF) et en tonnes de matière sèche (tMS).

La forêt n'est pas comparable aux cultures puisqu'elle pousse pendant plusieurs décennies, voire plusieurs siècles. Il est donc nécessaire de distinguer trois notions essentielles que l'on ne retrouve qu'en sylviculture :

- Le volume sur pied, ou volume total représenté par la ressource forestière (m³).
- L'accroissement annuel, ou volume produit naturellement chaque année par la forêt en fonction des espèces et des conditions stationnelles (m³/an).
- Le volume annuel récolté, qui peut être inférieur ou supérieur à l'accroissement annuel et qui détermine le taux de récolte (m³/an).

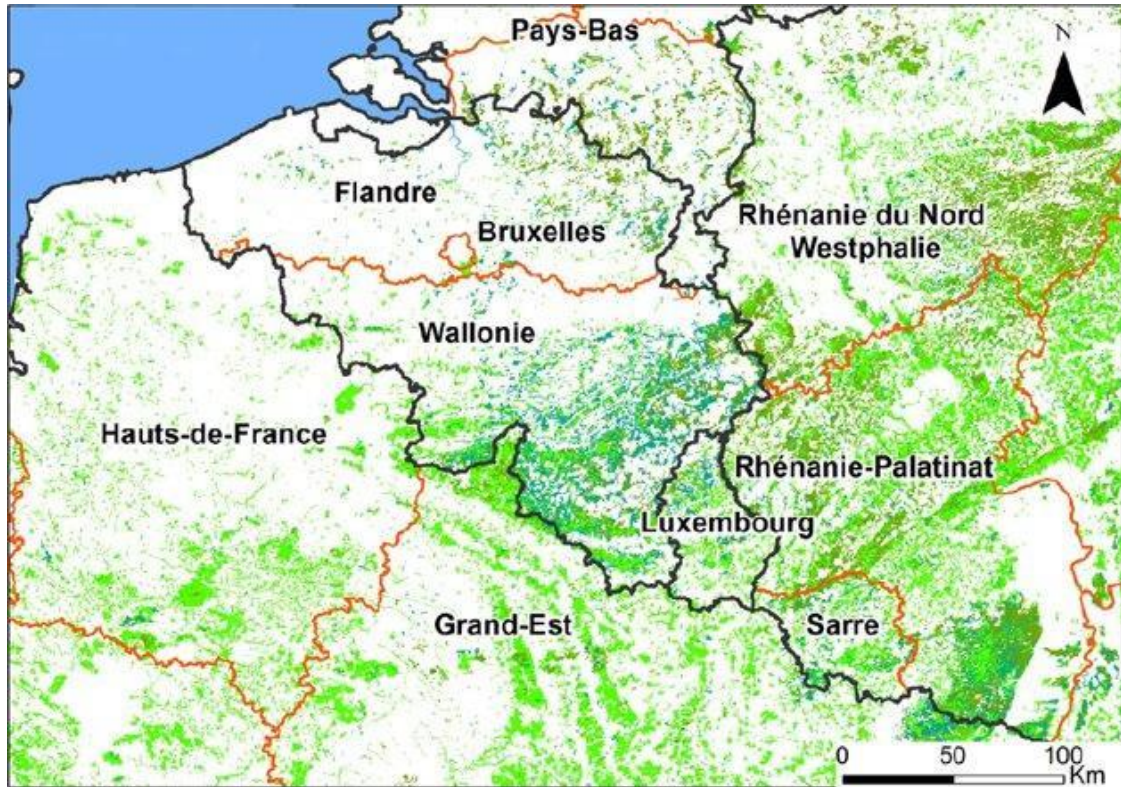
Plusieurs caractéristiques sont utilisées pour décrire les ressources forestières et leurs usages : volume apparent (m³), équivalent bois rond (m³), tonnes de bois vert, tonnes sèches, etc. Pour plus de cohérence, toutes les données ont été normalisées sur la base d'hypothèses représentatives (densité moyenne du bois, teneur en matière sèche) pour obtenir des tonnes de matière (fraîche et sèche). Ces hypothèses sont listées dans le chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

Les données d'importation et d'exportation ne présentent pas le même niveau de détail que les données de production nationale. Par conséquent, la consommation apparente (voir point 4.5.5.2) doit être appréhendée sur la base du niveau de détail le plus grossier, à savoir par type d'essence (feuillus/résineux) ou par type de produit principal (bois d'œuvre, bois de sciages, bois-énergie).

4.5.2 Méthode de collecte des données

Les données nécessaires à la réalisation de l'inventaire du secteur forestier belge proviennent principalement des informations quantitatives contenues dans Panorabois, un document de référence réalisé par l'Office économique wallon du bois (OEWB, 2021), et croisées avec d'autres sources telles que celles de l'Agentschap voor Natuur en Bos (ANB, 2021), de l'Instituut Natuur- en Bosonderzoek (INBO), de Hout Info bois (Houtinfobois, 2021) et de Bruxelles Environnement (Environnement.bruxelles, s.d.).

4.5.3 Général - La forêt belge



Source pour la couverture forestière : European Environment Agency, Corine Land Cover 2018.

Figure 36 : Couverture forestière en Belgique

4.5.3.1 Distribution territoriale

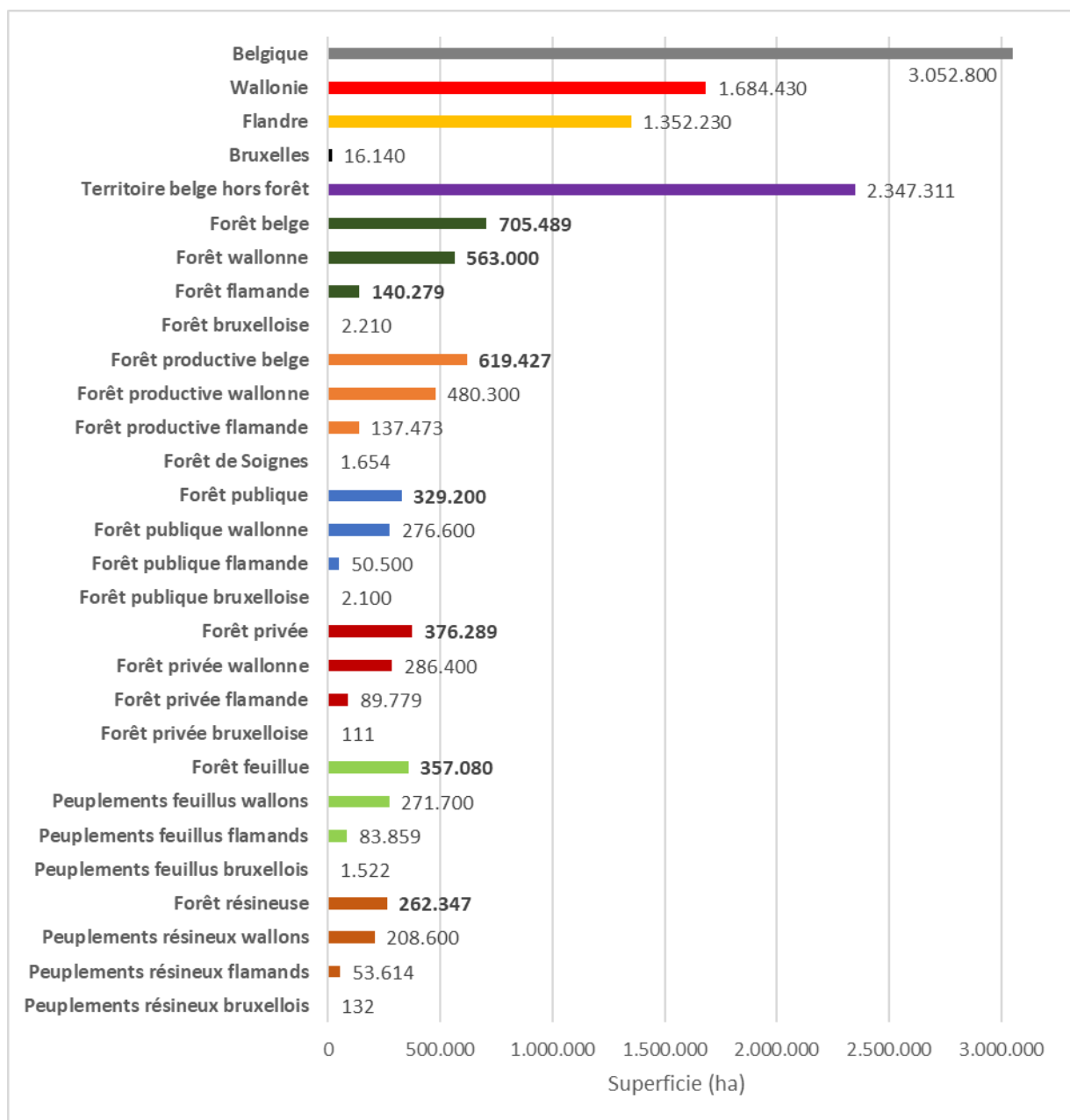


Figure 37 : La forêt belge - Répartition territoriale

Comme l'illustre la Figure 36 et appuyé par les chiffres de la Figure 37, la forêt belge occupe aujourd'hui plus de 700.000 hectares, soit **23%** du territoire. Elle est principalement située en Wallonie (**80%** - 563.000 ha). La superficie considérée comme productives représentent près de 620 000 ha, soit 88% de l'ensemble de la forêt.

4.5.3.2 Gestion des ressources forestières

Les méthodes de gestion des peuplements forestiers dépendent principalement de deux critères : le type de propriété (publique ou privée) et le type d'essence (feuillu ou résineux). La Figure 37 montre également cette répartition selon ces deux critères et pour les trois régions.

En Wallonie, le ratio est particulièrement équilibré avec 51% de forêts privées contre 49% de forêts publiques. En Flandre, la part de forêts privées est significativement plus importante (64%) et la quasi-totalité (95%) de la forêt bruxelloise est publique.

Comme l'expliquent Colson et al. (2015), cités dans le plan national de comptabilité forestière de la Belgique : " La surface forestière gérée par un propriétaire forestier public ou privé est considérablement différente. Par exemple, en Wallonie, 7% des propriétés forestières publiques ont plus de 500 ha de forêt, qui représentent ensemble 90% de la surface forestière publique. Ces propriétés forestières sont réparties équitablement entre les gestionnaires publics du service forestier wallon. En revanche, la superficie moyenne d'une propriété forestière privée est de 3 hectares (plus de 80.000 propriétés privées). Les propriétés de moins de 5 ha représentent 91% des propriétés et 25% de la surface forestière privée. Alors que les propriétés de plus de 100 ha représentent moins de 1% des propriétés et 27% de la surface forestière privée. La surface de forêt privée gérée par un même gestionnaire forestier est donc très variable."

Une forêt privée sera bien souvent caractérisée par une gestion orientée vers la production, soutenue par la mise en place de peuplements résineux ou de peupleraies à croissance rapide, monospécifiques et équiennes (de même âge).

Quant à la forêt publique, bien que la composante productivité soit importante, l'accent sera davantage mis sur les aspects multifonctionnels ainsi que sur les nombreux services écosystémiques que la forêt peut fournir. La part des peuplements feuillus y est proportionnellement plus importante (**58%** de la forêt productive belge) et la sylviculture se distingue par sa multi-spécificité (plusieurs essences mélangées) ainsi que son caractère irrégulier (toutes les classes d'âge). Parallèlement, la gestion se focalise sur les "arbres d'avenir" et les "arbres objectifs", qui sont favorisés puis récoltés à maturité, ce qui contraste avec les coupes à blanc majoritairement rencontrées dans les peuplements résineux.

La Figure 37 détaille également la répartition feuillus/résineux par région. On constate que la forêt productive wallonne se compose à **57%** de peuplements feuillus et à 43% de peuplement résineux. La forêt productive flamande suit globalement la même tendance avec **61%** de feuillus. La composition de la forêt bruxelloise marque également, mais de façon beaucoup plus marquée, sa préférence pour les feuillus (**92%**).

Assurer la gestion durable des forêts

Depuis 2006, les gouvernements fédéral et régionaux appliquent une politique de marchés publics qui exige que le bois et ses dérivés proviennent de forêts gérées durablement, c'est-à-dire qu'ils soient certifiés.

La Région wallonne s'est engagée dans la certification PEFC des forêts publiques, un outil qui permet d'améliorer constamment la gestion et le suivi au niveau régional et les pratiques sur le terrain. Cette gestion se fait en synergie avec les propriétaires, les fabricants, les scientifiques, les écologistes et les utilisateurs, tout en garantissant au consommateur que l'utilisation du bois va de pair avec une bonne gestion forestière.

Dans la région de Bruxelles-Capitale, la forêt de Soignes est certifiée FSC. Sa gestion vise à assurer la stabilité écologique. En plus de garantir la capacité de régénération, la biodiversité et les aspects écologiques et sociaux sont pris en compte.

Les autorités flamandes ont développé divers instruments pour garantir la biodiversité et l'utilisation durable des ressources naturelles (protection de la végétation et des paysages). La certification FSC a débuté au milieu des années 1990 dans quelques grandes forêts publiques, sous la forme d'un exercice au cas par cas. Fin 2020, la Flandre disposait d'une superficie de 26.844 ha de forêts certifiées FSC via le certificat de groupe de l'Agence pour la Nature et les Forêts (ANB, 2020).

4.5.3.3 Estimation des ressources forestières hier et aujourd'hui

Avant la régionalisation de 1983, il n'existe que des estimations approximatives de la ressource forestière au niveau fédéral, basées sur les données cadastrales.

En 1984, les résultats du premier inventaire forestier wallon ont été obtenus sur la période de 1979 à 1983 dans le but de dresser une image de la ressource. La Flandre a adopté une approche cartographique pour estimer sa ressource en utilisant des images satellites infrarouge couleur.

Les inventaires forestiers permanents sont ensuite apparus. D'abord en Wallonie, depuis 1994 et par cycles d'environ 10 ans. En Flandre, le premier inventaire assez sommaire a été réalisé de 1997 à 1999 et a été suivi, 10 ans plus tard, d'un deuxième cycle qui s'est étalé sur 10 ans. Actuellement, les résultats du troisième cycle sont attendus prochainement et permettront une estimation mieux quantifiée de l'évolution de la forêt flamande. Enfin, à Bruxelles, le premier cycle d'inventaire permanent de 8 ans a débuté en 2008. (Perin, 2021)

4.5.3.4 Volume sur pied

Comme le montre la Figure 38, 75% du volume sur pied se situe en **Wallonie**, ce qui représente près de **118 millions de m³**. La **Flandre** représente **38,5 millions de m³** (25%) et **Bruxelles** **610.000 m³** (<1%), soit un **total de 157,5 millions de m³** pour l'ensemble de la Belgique.

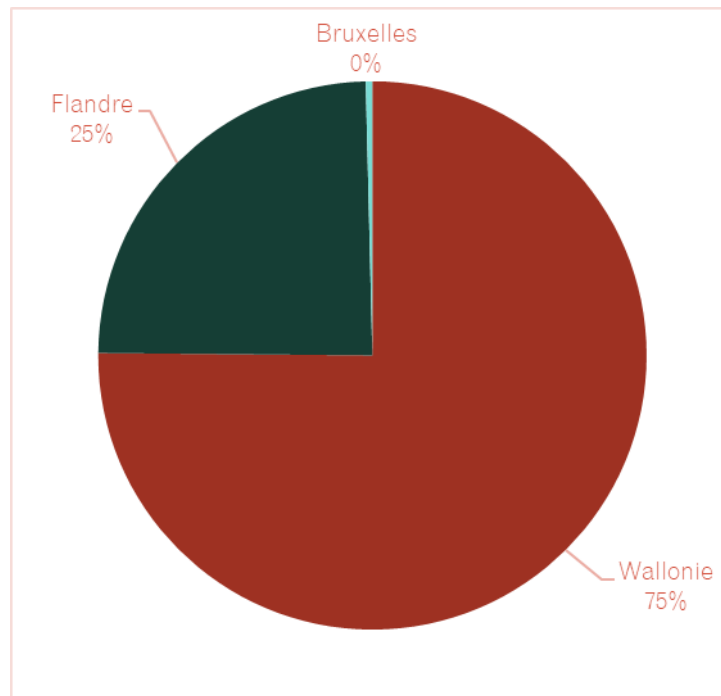


Figure 38 : Volume sur pied - Distribution régionale

La Figure 39 ci-dessous affine la distribution régionale du volume sur pied par type d'essence (feuillu/résineux). Au global, bien que la surface de feuillus soit plus importante que celle de résineux (57% contre 43%), on constate que les volumes à l'échelle belge sont presque identiques. La Wallonie se caractérise par un volume en résineux plus important par rapport aux feuillus, tandis que la Flandre et Bruxelles suivent la tendance inverse.

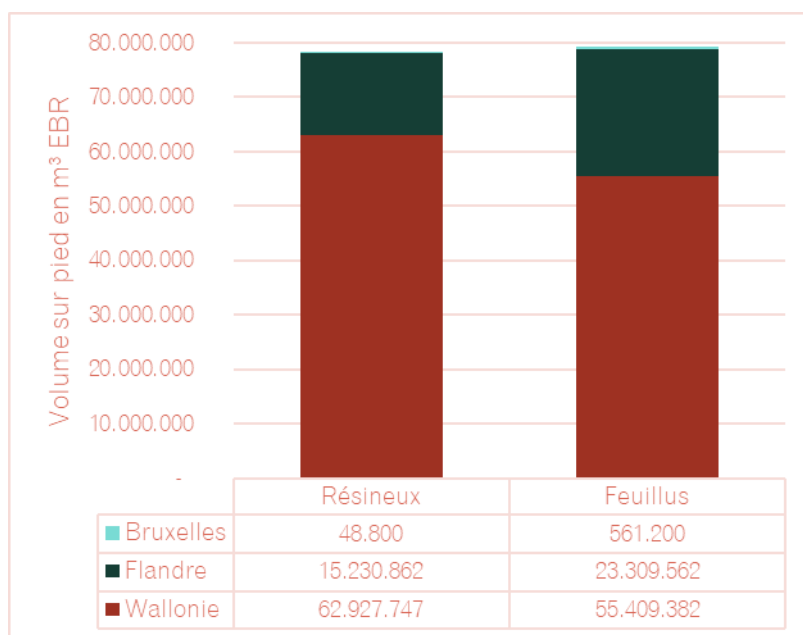


Figure 39 : Volume sur pied - Répartition régionale par peuplements de feuillus / résineux

4.5.3.5 Taux de croissance et de récolte

La quantité de bois produite par unité de surface équivalente a considérablement augmentée depuis le début du siècle dernier. En effet, la forêt belge ne produisait que 1,5 m³/ha.an de bois en 1900 contre 6,4 m³/an.ha aujourd'hui (Houtinfobois, 2021).

En ce qui concerne le taux de récolte, qui se définit comme le rapport entre le volume récolté et l'accroissement (sur une base annuelle), plusieurs observations doivent être soulignées.

Premièrement, la forêt flamande et surtout la forêt bruxelloise ont un taux de récolte inférieur à 1, ce qui indique qu'il y a plus de bois produit par an que de bois prélevé (voir détails dans le Tableau 8). En Wallonie, on constate que ce taux est légèrement supérieur à 1 (102%).

Cela ne signifie pas pour autant que la forêt wallonne disparaît au rythme de 2% par an. Le taux de récolte dans les peuplements feuillus est de 65%, ce qui correspond à la tendance observée dans le nord du pays. Par contre, le taux de récolte dans les peuplements résineux est de 122%, ce qui explique la tendance pour l'ensemble de la forêt wallonne. Plusieurs facteurs justifient ce taux actuellement élevé, à savoir :

- Une maturité simultanée de nombreux peuplements résineux (peuplements d'après-guerre) ;
- Les crises sanitaires et climatiques successives ;
- Le surdimensionnement des scieries de résineux et de la fabrique de panneaux de bois (qui tire la demande vers le haut).

Tableau 8 : Accroissement en volume et taux de récolte (OEWB, 2021)

	Accroissement (m ³ /an)	Récolte (m ³ /an)	Taux de récolte	Bois de sciage et bois de trituration	Bois de chauffage
Forêt bruxelloise	15.000	4.000	27%	75%	25%
Forêt productive flamande	1.220.000	851.000	70%	62%	38%
Forêt productive wallonne	4.099.153	4.169.649	102%	83%	17%
Peuplements de feuillus wallons	1.472.001	951.550	65%	/	/
Peuplements de résineux wallons	2.627.152	3.218.099	122%	/	/

4.5.4 Production

Comme le montre la Figure 40 ci-dessous, la quantité de ressources en bois, exprimée en **tonnes de matière sèche de bois récolté annuellement**, provient à **82%** de la **Wallonie** et à **18%** de la Flandre.

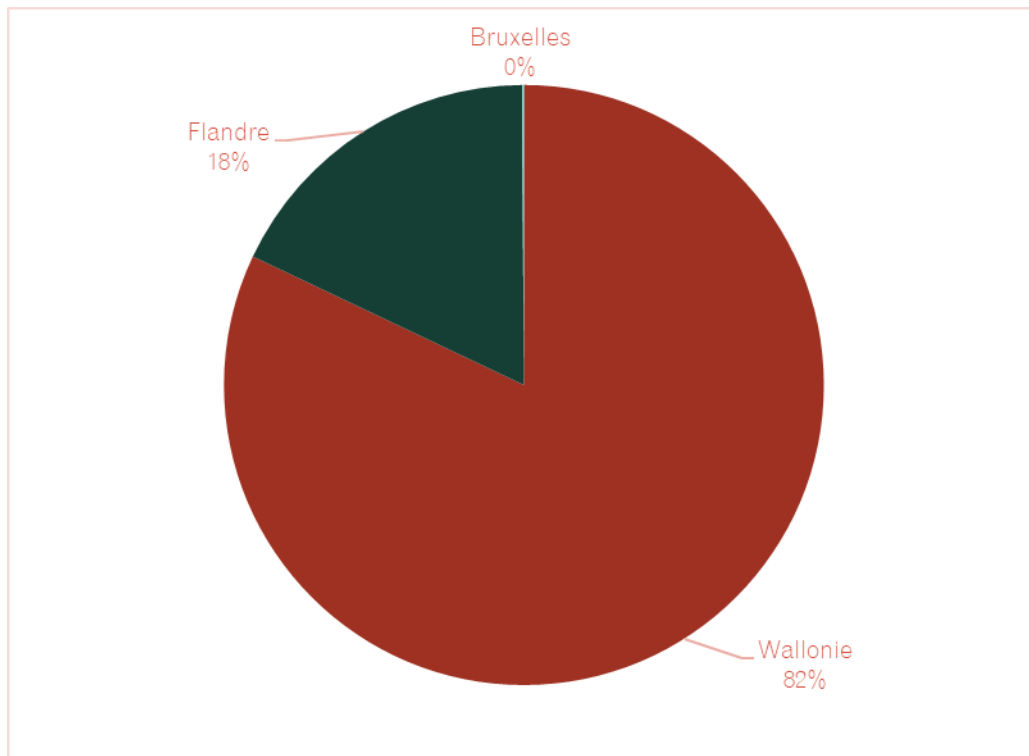


Figure 40 : Productions régionales - Bois récolté en tonnes de MS/an

Lorsque l'on détaille la répartition des productions régionales par type d'essence (Figure 41), on constate que la **ressource résineuse** est prédominante en **Wallonie (73%)**. La **Flandre** se caractérise par une **production plus importante de feuillus (57%)**. Même constat pour la forêt bruxelloise dans laquelle la production de résineux est d'ailleurs anecdotique (9%). Globalement, la **production de résineux est deux fois plus importante que celle de feuillus**.

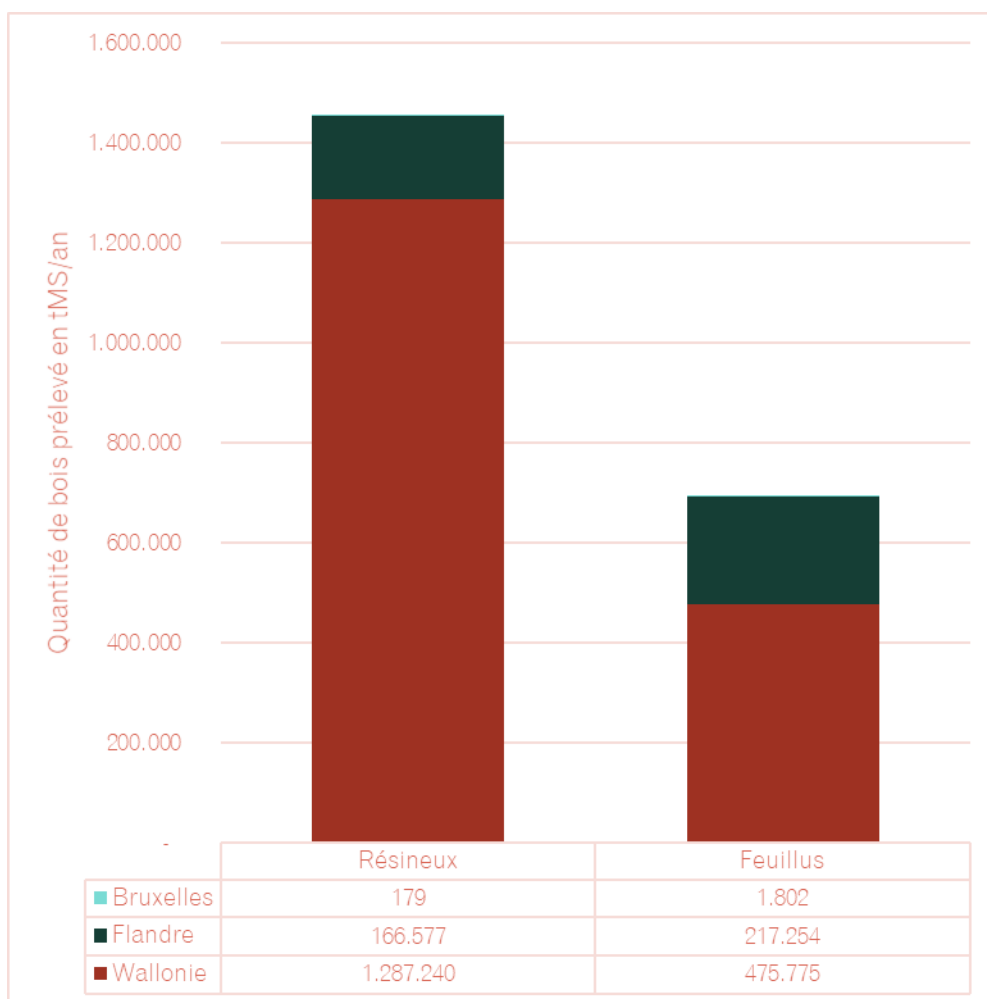


Figure 41 : Production forestière régionale ventilée par peuplement de feuillus / résineux

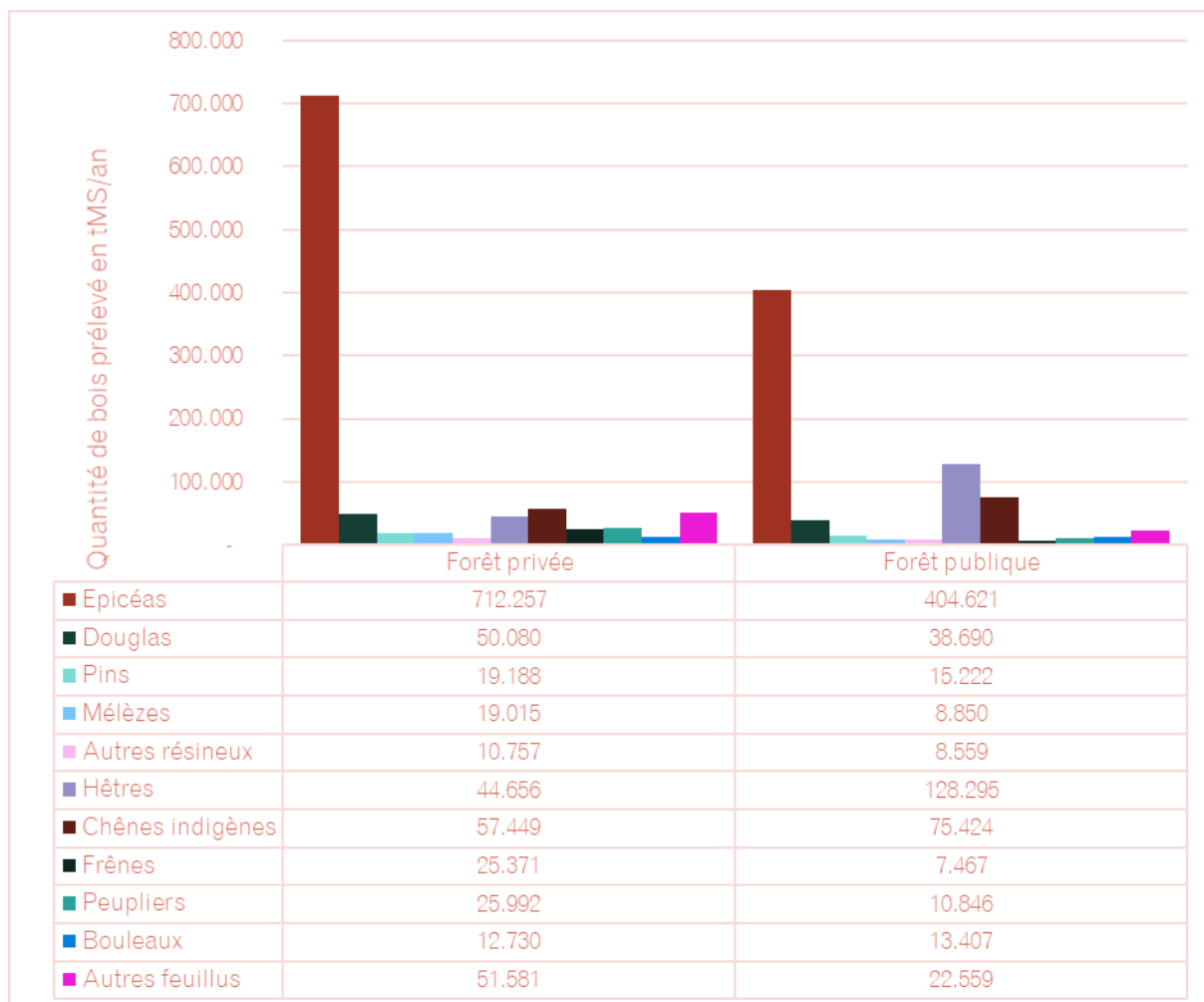


Figure 42 : Production forestière wallonne ventilée par propriété et par espèce

En détaillant la **production wallonne** par espèce (Figure 42), on constate rapidement que la principale essence exploitée est l'**épicéa commun (63%)**, tant en forêt publique (55%) que privée (69%).

Bien que faiblement représentées par rapport à l'épicéa, les forêts privées produisent également du bois provenant principalement du douglas, des chênes indigènes et du hêtre commun. Dans les forêts publiques, le bois feuillu provient principalement des chênaies et des hêtraies.

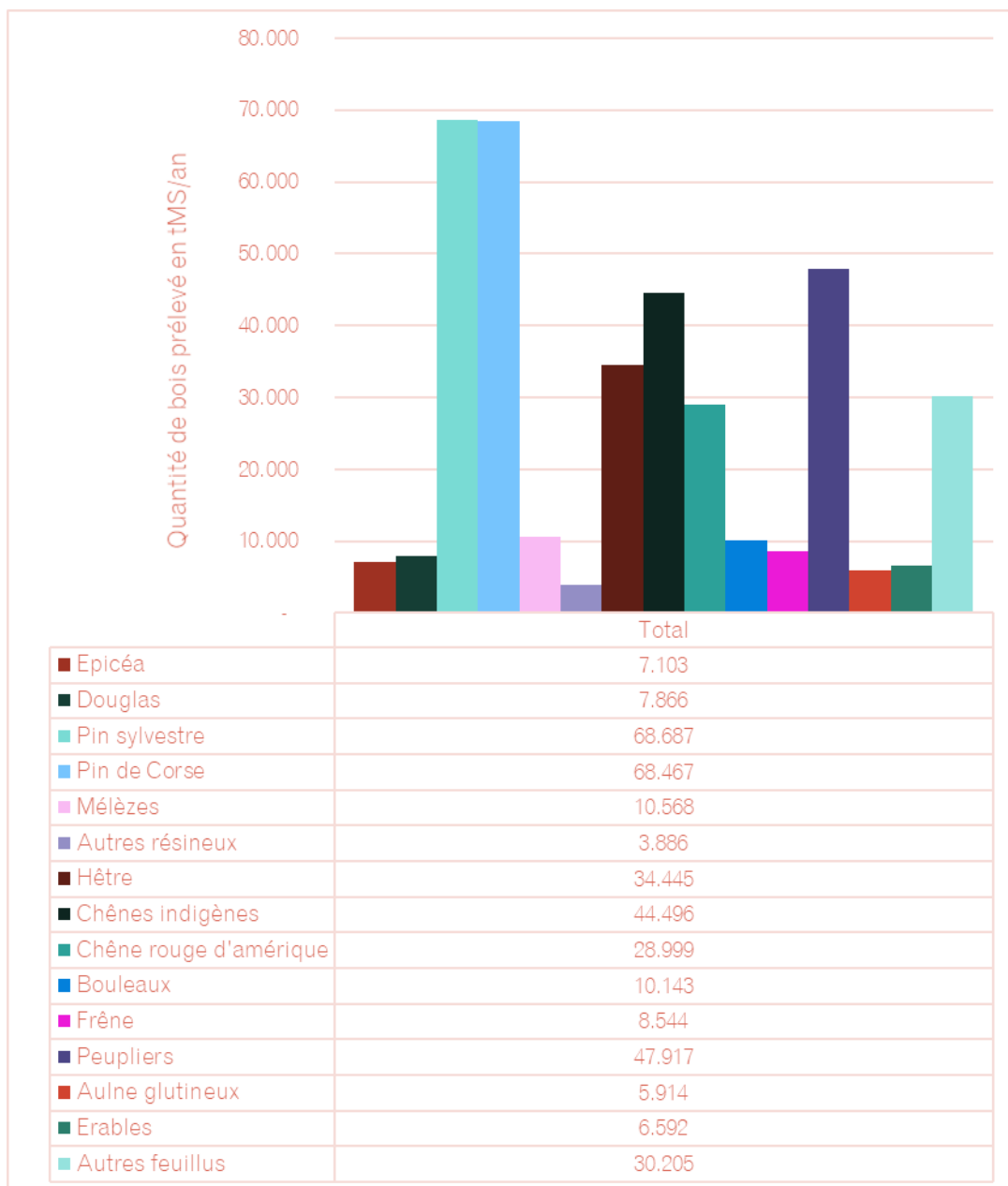


Figure 43 : Production forestière flamande ventilée par espèce

En Flandre, bien que la distinction forêt publique/forêt privée ne soit pas disponible au niveau des espèces, la tendance est clairement en faveur des pins, des chênes, des peupliers et des hêtres, comme le montre la Figure 43 ci-dessus.

Selon le National Forest Accounting Plan (2018), le pin sylvestre reste l'essence la plus répandue en Flandre, tant en volume qu'en nombre de tiges, même si l'on observe une légère diminution de 27 % à 23 % (en volume). Les résineux dans leur ensemble représentent 40 % du stock de bois vivant (46 % lors du premier inventaire forestier). Les chênes indigènes (*Quercus robur* et *Quercus petraea*) ont dépassé le peuplier parmi les essences d'arbres feuillus les plus communes. Le peuplier a considérablement diminué, passant de 17 % à 11 % du volume total, tandis que la part des chênes indigènes a augmentée de 11 % à 13 %. Le hêtre reste le numéro trois des essences feuillues avec 8 %. Au cours des vingt dernières années, la part des essences indigènes en Flandre est passée de 61 % à 68 %. Les peuplements mixtes indigènes ont également nettement augmentés : de 13 % à 21 %.

Enfin, la forêt de Soignes (Figure 44) se caractérise par la production de bois de hêtre principalement (76%).

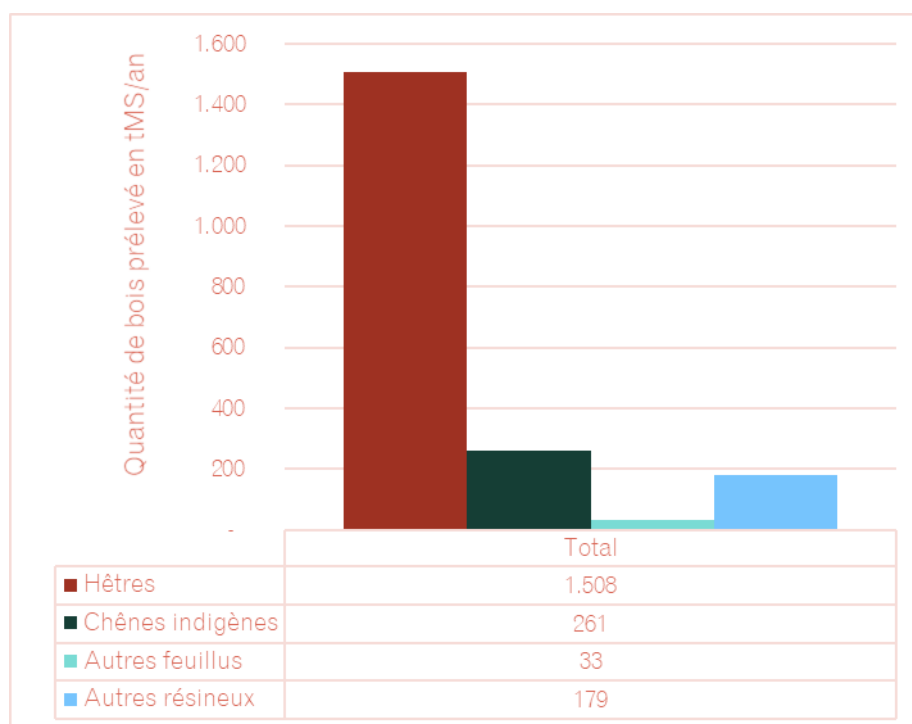


Figure 44 : Production forestière bruxelloise ventilée par essence

4.5.5 Importation, exportation et consommation apparente

4.5.5.1 Importation et exportation

Comme le montre la Figure 45, la Belgique **importe** annuellement près de **4,4 millions de tonnes de matière sèche (tMS)**, soit **2,3 fois plus que ses exportations** (1,9 million de tMS).

La Figure 46 traduit quant à elle la nette préférence des scieries belges pour le bois résineux.

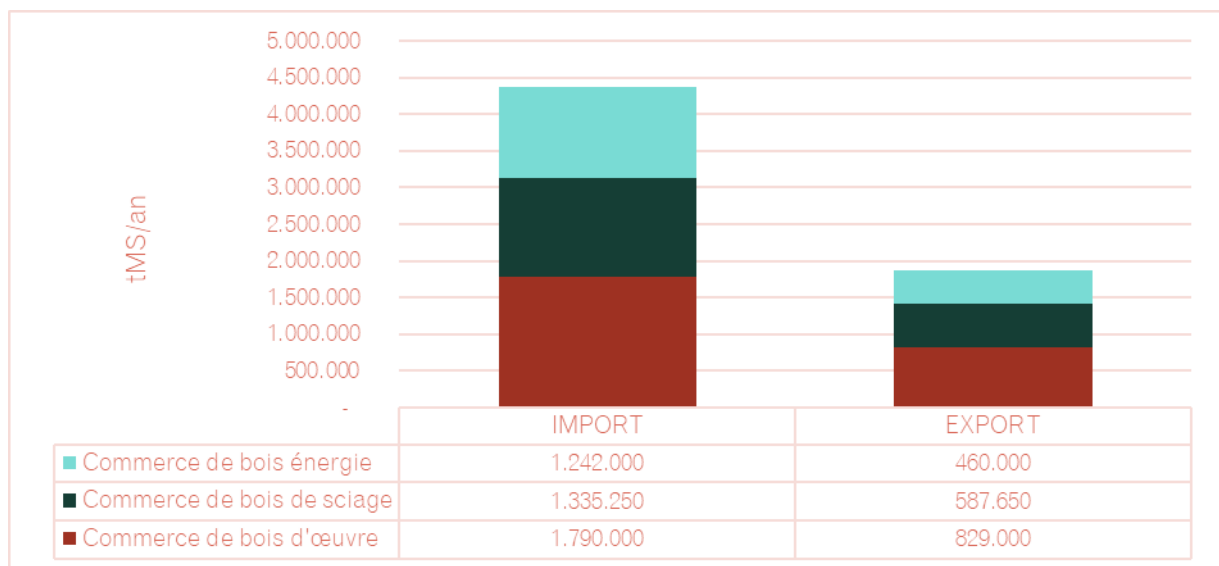


Figure 45 : Flux d'import/export du bois ventilé par catégorie de produits



Figure 46 : Le commerce du bois belge ventilé par principale catégorie de produits et par type d'essence

4.5.5.2 Consommation apparente belge pour les produits issus du bois

Le croisement des données de production, d'importation et d'exportation permet d'obtenir la consommation apparente caractérisant la filière bois belge. La Figure 47 ci-dessous illustre cette consommation apparente en partant de la production forestière et en détaillant les différents flux d'import/export par catégorie de produits. La Figure 48 est basée sur le même principe mais cette fois-ci par type d'essence (feuillus et/ou résineux). Au total, la consommation apparente du secteur s'élève à plus de **4,6 millions de tonnes**.

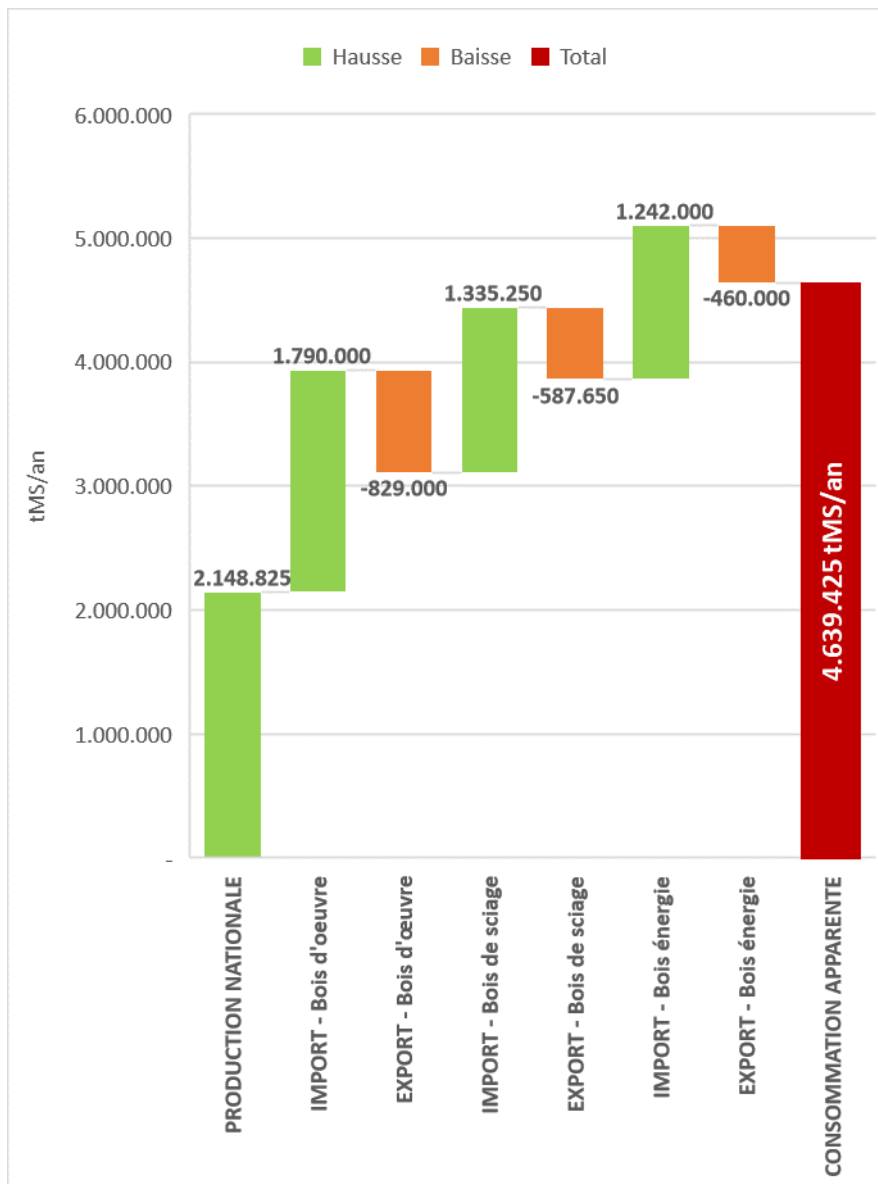


Figure 47 : Consommation apparente ventilée par grande catégorie de produits



Figure 48 : Consommation apparente ventilée par type d'essence

4.5.5.3 Tendances

Le 6^{ème} rapport du GIEC (IPPC, 2021) le confirme une fois de plus, le changement climatique lié aux activités anthropiques continue de s'accroître (fréquence plus élevée des sécheresses, des vagues de chaleur et des inondations), ce qui génère une grande incertitude au sein même de la filière bois. Dans nos forêts, de nombreuses espèces, indigènes et non indigènes, atteignent leurs limites physiologiques et certains peuplements montrent des signes de déclin.

Personne ne peut prédire la composition de la forêt de demain, mais la tendance actuelle semble favoriser une forêt plus diversifiée, composée de préférence de feuillus et de bois de faible diamètre.

En Flandre, les essences feuillues sont également de plus en plus privilégiées lors du reboisement, ce qui influence progressivement la quantité de pins (ANB, 2021).

4.6 Pêche et aquaculture

4.6.1 Description

La base de données contient des données sur la biomasse aquatique marine pour 4 types de biomasse différents : poissons, crustacés, mollusques (produits principaux), et coraux et coquillages (principalement des résidus de production).

Pour 2018, aucune donnée sur l'aquaculture non-marine n'est disponible. Le secteur de l'aquaculture en Belgique reste marginal.

4.6.2 Méthode de collecte des données

La principale source de données sur la pêche et l'aquaculture est Statbel. Les données sur la pêche marine pour la Flandre ont été complétées par des données du Département flamand de l'agriculture et de la pêche (DLV, 2020).

4.6.3 Production

Le secteur de la pêche et de l'aquaculture produit les quantités suivantes (Tableau 9 – non distinguées par catégorie par manque de données statistiques) :

Tableau 9 : Production de la pêche (tMS/an)

	Production principale	Résidus	Résidus/produits
Produits de la mer	6.190	28	0,4%

4.6.4 Importation, exportation et consommation apparente

Le Tableau 10 montre que les besoins nationaux sont principalement couverts par des importations. Néanmoins, la quantité totale de biomasse est minime par rapport aux autres sources.

Tableau 10 : Production, importation nette et consommation apparente de produits principaux de la pêche (t DM/an)

	Production (t DM)	Importation nette (t DM)	Consommation apparente (t MS)	Consommation apparente/Production
Produits de la mer	6.190	32.183	38.373	620%

4.7 Aménagement du territoire

4.7.1 Description

La gestion du paysage concerne toute la zone restante, à l'exception des zones agricoles et forestières. Dans la base de données, on se concentre uniquement sur les matières premières quantifiables. Comme toute cette biomasse est indésirable, elle est considérée comme un « résidu ».

4.7.2 Méthode de collecte des données

- Tout d'abord, les zones vertes d'infrastructure sont prises en compte : les bords de route, les bords de voie ferrée, les bords de voie navigable, les zones vertes des ports et les coupes d'herbe d'aéroports.
- Ensuite, les espaces verts des golfs sont approximativement comptés.
- Enfin, les réserves naturelles sont également prises en compte.

L'objectif était de considérer toute la biomasse produite en Belgique ; pour ces cas très spécifiques, la question de la récolte est bien sûr limitative, car dans de nombreux cas, il ne serait pas réaliste de les valoriser.

Pour la Flandre, les données sont issues du rapport « Graskracht, eindrapport » de 2012²¹.

Pour la Wallonie, un tel rapport détaillé n'existe pas. Comme la catégorie aménagement du paysage est finalement une matière première mineure et probablement difficile à explorer, nous avons considéré qu'une estimation calculée par une approche au prorata était suffisante.

Pour Bruxelles, aucune de ces matières premières n'a été prise en compte. Les déchets verts qui sont collectés sont inclus dans la catégorie "déchets".

²¹ Graskracht, eindrapport : <https://www.vlaco.be/sites/default/files/generated/files/page/graskracht-eindrapport-lr.pdf>

4.7.3 Production

Tableau 11 : Production issue de la gestion du territoire

	<i>Résidus</i>
<i>Bords de route</i>	40.236
<i>Bords de chemin de fer</i>	5.796
<i>Bords de voie navigable</i>	10.197
<i>Municipalités</i>	27.136
<i>Aéroports</i>	13.471
<i>Ports</i>	720
<i>Golfs</i>	3.969
<i>Bandes d'érosion</i>	11.319
<i>Réserves naturelles</i>	69.250
<i>Total</i>	182.094

4.7.4 Import, export et consommation apparente

Cette catégorie n'est pas considérée comme ayant des importations/exportations.

4.8 Gestion des déchets

4.8.1 Description

Les déchets sont produits par différents secteurs :

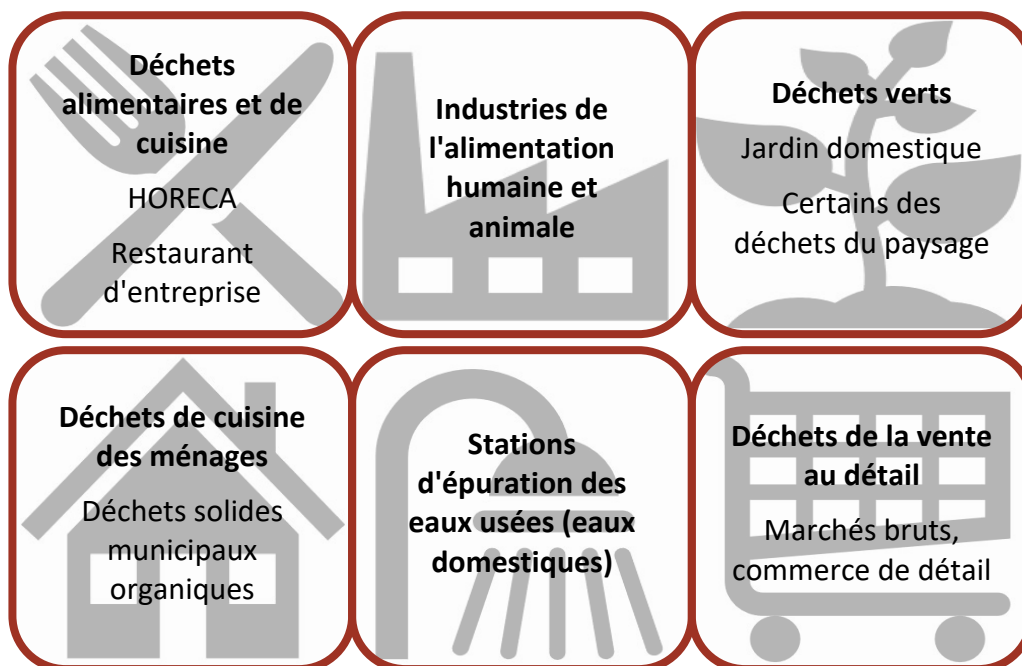


Figure 49 : Les secteurs de production de déchets

Note importante : la catégorie " déchets " n'est pas, en soi, un secteur de production. Néanmoins, il semble utile de les traiter car ils peuvent représenter de la biomasse disponible à valoriser. Cette catégorie ne peut pas être prise en compte dans la production nationale de biomasse. Une partie de ces déchets provient de la production nationale, et une autre partie des produits semi-transformés. Dans cette étude, nous ne nous intéressons pas à cette dernière catégorie et il est donc impossible de se prononcer sur la "partie importée" de ces déchets.

Dans la base de données, le flux se divise en 5 catégories :

- Déchets mixtes provenant de l'industrie alimentaire : comprend tous les sous-produits organiques animaux et végétaux provenant de l'industrie alimentaire et du commerce de détail.
- Boues : toutes les matières organiques liées aux stations d'épuration des eaux usées.
- FFOM²² (y compris les déchets verts)
- Papier : tous les papiers usagés collectés
- Bois : tout le bois collecté dans les secteurs du recyclage

4.8.2 Méthode de collecte des données

- En Wallonie, le SPW a collaboré activement à la réalisation de cette étude en fournissant les données permettant de déterminer les flux. La base de données REGINE (Référentiel environnemental de gestion intégrée des entreprises) a été traitée et classée en différentes catégories.
- Nous avons eu accès au rapport « Potentiel de biodéchets collectables en région Bruxelles-Capitale²³ ».
- En Flandre, les données de l'OVAM préparées pour le moniteur flamand de bioéconomie ont été utilisées, complétées par les informations d'Aquafin pour les ordures ménagères.

²² FFOM : Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères

²³ Bruxelles environnement, 2018. Voir : <https://difusion.ulb.ac.be/vufind/Record/ULB-DIPOT:oai:dipot.ulb.ac.be:2013/288114/Details>

4.8.3 Production

Le Tableau 13 montre la production de résidus :

Tableau 12 : Production de résidus (t MS/an)

	Résidus
Déchets mixtes provenant de l'industrie alimentaire/des consommateurs	865.585
Boues	156.427
OMSW	286.735
Papier	366.135
Bois	148.959
Total	1.823.841

La catégorie déchets de bois est grandement sous-estimée par manque de base de données officielle pour la Wallonie. Le chiffre annoncé ne correspond qu'au gisement de déchet de bois flamand. Estimer ce chiffre reste extrêmement délicat car la filière ne souhaite généralement pas communiquer sur les tendances afin de maintenir d'éventuels avantages compétitifs.

Le Plan Wallon Déchets Ressources du 22 mars 2018 (SPW, 2018) a tenté d'estimer la quantité de déchets de bois traités par co-incinération en 2011 sur base d'une étude réalisée en 2013 portant sur la taxation potentielle de la co-incinération des déchets non dangereux. Au total, le volume de déchets de bois co-incinérés représenterait 948.786 tonnes de matière brute. Cependant, il est impossible de connaître l'origine de ces déchets ni d'estimer les importations nettes.

L'offre en déchets de bois est donc significativement plus conséquente mais nous ne sommes pas encore en mesure de l'estimer avec un degré de certitude suffisant. Le constat est identique pour l'estimation de la demande pour ce type de déchet.

4.8.4 Importation, exportation et consommation apparente

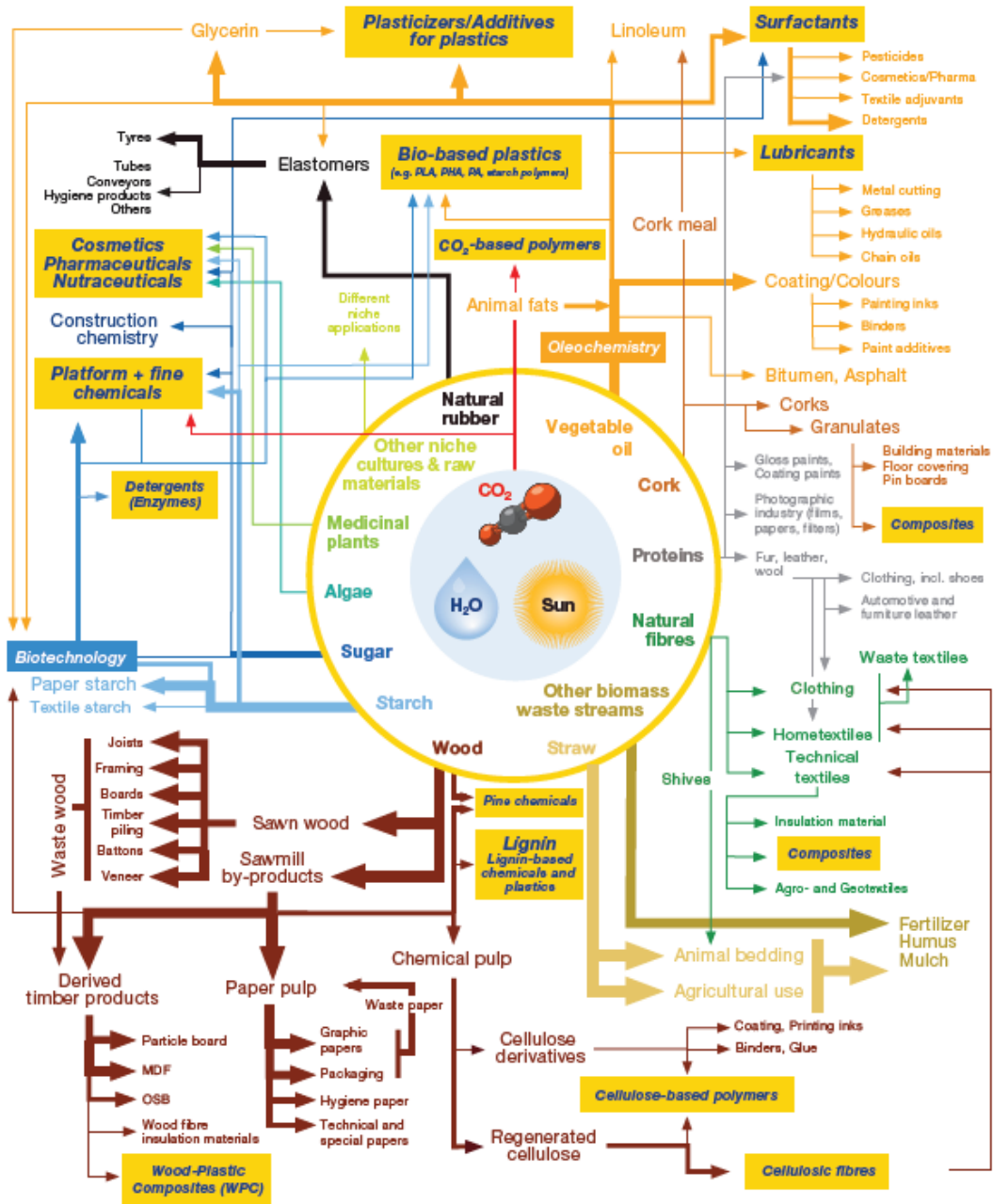
Cette catégorie n'est pas considérée comme ayant des importations/exportations.

5 Analyse de la répartition de la consommation apparente entre les différents secteurs applicatifs de la bioéconomie

5.1 Vue d'ensemble : la biomasse dans les applications biosourcées

La biomasse issue de l'agriculture, de la sylviculture, de l'aquaculture, de la gestion des paysages et des déchets peut fournir une multitude de produits utilisés dans de nombreux secteurs d'application.

La Figure 50 (Nova institute, 2015) ci-dessous donne un aperçu de l'utilisation industrielle des matériaux biosourcés en Europe. Elle met en évidence la complexité d'une analyse de l'usage de la biomasse et de ses dérivés, ressources, produits semi-finis, produits finis, sous-produits, résidus de production. Les tentatives d'établir une vue d'ensemble dépourvue d'erreurs sont vaines ou nécessitent des hypothèses sensibles lorsque les données font défaut.



Use of biomass in the EU-27 2011 (domestic and imported)

	Industrial material use	Bioenergy, incl. electricity, heat, biogas and biofuels
Agricultural biomass	42 Million t	61 Million t
Wood	123 Million t	116 Million t

Source: PROBIOMASS, G. et al. (2014). Sustainable Biomass Potential for Biofuels in Competition to Food, Feed, Bioenergy and Industrial Material – a Global Analysis of Biomass Supply and Demand. Downloaded at www.bio-based.eu/graphics



Figure 50 : Utilisation matérielle industrielle de la biomasse en Europe en 2015 (NOVA Institute, 2015)

5.2 Secteurs de la bioéconomie

La biomasse est utilisée dans de nombreux secteurs applicatifs. Une même ressource peut être convertie en différents types de produits, après une série de transformations.

Les principaux secteurs liés à l'économie sont :

- Textile, vêtement, cuir (codes Nace 13, 14, 15)
- Bois (code Nace 16)
- Papier-carton (code Nace 17)
- Industrie de la chimie, pharmaceutique, plastique/caoutchouc (codes Nace 20, 21, 22)
- Producteur de matériaux de construction (hors bois)
- Bioénergie

La section ci-dessous reprend une description de ces secteurs pour mieux appréhender la demande et les acteurs présents sur le territoire belge.

Les industriels de ces secteurs sont souvent des transformateurs intermédiaires ou finaux, qui utilisent des produits transformés qui peuvent être partiellement ou totalement biosourcés. Il est donc difficile d'obtenir des données sur les matières premières utilisées et d'en tirer un équivalent en termes de biomasse primaire (c.à.d. matière brute issue de l'agriculture, de la sylviculture, de l'aquaculture ou de la gestion paysagère).

Nous nous focaliserons donc sur les données chiffrées des acteurs réalisant une transformation primaire de la biomasse.

5.2.1 Industrie textile

5.2.1.1 Description du secteur

Le secteur des industries du textile, de l'habillement, du cuir et des chaussures (codes NACE 13, 14 et 15) est un secteur qui englobe une série d'activités diversifiées telles que la filature, le tissage, la confection de vêtements, la fabrication de textiles techniques, de tapis, de linge de maison, mais aussi de chaussures et d'articles en cuir.

Ce secteur regroupe plusieurs branches :

- L'industrie textile dont les activités sont liées aux processus de production : préparation des fibres textiles, production des fils, fabrication des tissus (tissage) et finalement ennoblissement. Notons que les matières premières utilisées sont variées et peuvent servir à la fabrication d'étoffes diverses comme des étoffes à maille, mais aussi des tapis ou moquettes ou encore des textiles techniques...
- La confection/mode s'applique à la confection de vêtements à partir de ces étoffes. Il peut s'agir de vêtements du prêt-à-porter mais aussi de vêtements de travail, de sport, de lingerie...
- Les métiers de la maroquinerie et de la chaussure (Forem, 2022).

Pour faire face à la concurrence internationale croissante, le secteur des industries textiles s'oriente de plus en plus vers des produits à haute valeur ajoutée comme les textiles techniques (pour l'agriculture, la construction mais aussi l'automobile, la santé, etc.) et le textile d'intérieur tout en marquant un intérêt croissant pour l'environnement et la production de nouveaux produits avec une meilleure efficacité énergétique (Forem, 2022).

L'activité de ce secteur se situe principalement en Flandre puisque cette région représente 75 % des entreprises et 87 % des postes de travail salarié. Dans l'industrie du textile belge, près de trois quarts du chiffre d'affaire provient des exportations, d'où l'importance du commerce extérieur. En Wallonie, près de 63 % des postes de travail se concentrent dans le sous-secteur de la fabrication d'autres textiles (linge de lit, de table, tapis, moquettes, textiles techniques). Vient ensuite celui de la préparation de fibres textiles et filature (14 %) (Forem, 2022).

Tableau 13 : Principaux chiffres du secteur textile

	Nombre d'établissements en 2019	Nombre de postes de travail salarié en 2019	Nombre de travailleurs indépendant s en 2019
Wallonie	157	2.504	654
Bruxelles-Capitale	86	304	219
Flandre	739	19.183	2.368
Belgique	982	21.991	3.28

5.2.1.2 Parties prenantes liées à l'économie biosourcée

En Belgique, une série d'acteurs du secteur textiles sont spécialisés dans les fibres végétales (Valbiom, 2021) :

- 45 unités de teillage de lin
- 21 unités de prétraitement de fibres
- 2 filatures open-end
- 13 unités de tissage
- 11 unités d'ennoblissement

Remarque : il n'y a actuellement pas d'unité de 1^e transformation du chanvre en Belgique.

5.2.1.3 Demande

Première unité de traitement :

Il y a 45 teilleurs en Belgique qui transforment la paille de lin.

Ceux-ci traitent environ 100.000 T de lin par an (en complétant la production nationale par de la paille provenant de France ou des Pays-Bas).

Ces unités de première transformation consomment la totalité de la « consommation apparente ». Les produits (fibres longues) et coproduits (fibres courtes, anas, graines) sont utilisés pour des produits biosourcés, principalement pour le textile.

= **94,517 t/an**

Le marché textile est actuellement dominé par l'utilisation de fibres synthétiques : 62 % de la production en fibres (plus spécifiquement par le polyester : 55 %). Le coton est la seconde fibre la plus utilisée en volume : 24,4 % (Textile exchange, 2020). **Sur le marché mondial, les fibres issues de la biomasse (fibres végétales, fibres artificielles ou fibres synthétiques biosourcées) représentent 38 % du volume du marché.**

A noter que :

- La Belgique produit du lin textile. Celui-ci subit une première transformation (= teillage) – voir également un pré-traitement – en Belgique, avant d'être exporté vers des filatures (principalement vers la Chine).
- Une autre ressource pouvant être cultivée en Belgique est le chanvre. Des essais sont en cours pour développer une filière chanvre textile en Wallonie, en synergie avec la Flandre et la France.

Les tisserands belges sont dépendants des importations de fils pour la production de tissus. Actuellement, c'est principalement le lin qui est tissé en Belgique. Une enquête peut être menée auprès de ceux-ci pour déterminer le tonnage de fil acheté.

Concernant l'aval de la chaîne de valeur, **nous n'avons pas de données sur les volumes des différents produits – partiellement ou totalement biosourcés – qui sont importés.**

Les données à notre disposition sont :

- Au niveau européen, les consommateurs ont dépensé 264 milliards d'euros dans les articles d'habillement. Chaque belge dépense en moyenne 790 € par an en habillement (Euratex, 2020) et **la consommation moyenne en textile serait d'approximativement de 26 kg par personne (EEA, 2019).**

5.2.2 La filière bois belge

5.2.2.1 Description générale

Afin de mieux comprendre les spécificités de l'offre et de la demande associées au secteur du bois, il est utile de se pencher sur le schéma présenté dans la Figure 51 ci-dessous.

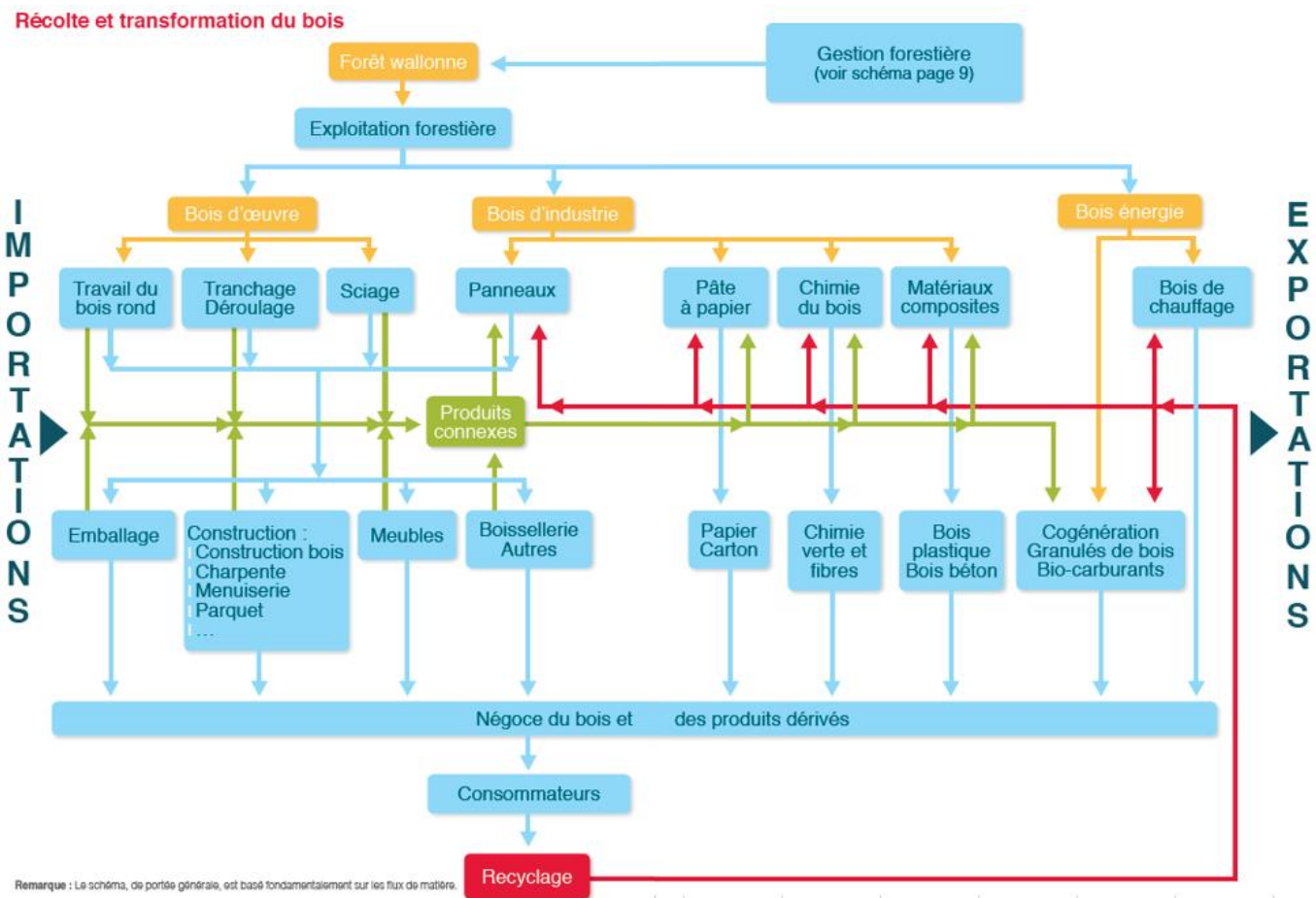


Figure 51 : Interactions dans la filière bois (OEWB, 2021)

Une fois exploité et en fonction de sa qualité, le bois de nos forêts belges est divisé en trois grandes catégories :

- **Le bois d'œuvre**, qui correspond au bois de bonne qualité utilisé sur les chantiers de découpe, dans les entreprises de travail du bois ainsi que dans les scieries.
- **Le bois de trituration**, destiné principalement à l'industrie des panneaux et de la pâte à papier.
- **Le bois-énergie**, sous forme de bûches, de plaquettes ou de pellets, destiné à la production de chaleur (et d'électricité en cas de cogénération) ou de biocarburant de deuxième génération.

Les sous-produits des différents secteurs de transformation sont collectés et sont soit réinjectés comme matière première (bois de trituration) pour les autres secteurs, soit utilisés comme bois-énergie.

Le bois et ses sous-produits se retrouvent donc sur les marchés de gros ou de détail jusqu'aux consommateurs finaux. Ces derniers vont ensuite approvisionner les parcs à conteneurs avec les produits en fin de vie et/ou les produits connexes générés. Ces déchets seront ensuite recyclés et réinjectés en amont des filières de traitement ou de recyclage.

Comme l'expliquent Defays & Saerens (2020), le nombre de **scieries** en Belgique est en baisse depuis des décennies. Bien que les tendances générales de l'industrie du sciage semblent se poursuivre et que les défis restent largement inchangés, la demande en bois résineux et en bois feuillus a fortement augmenté à partir de fin 2020. Cela a en partie permis aux scieries de résineux d'augmenter leurs prix à la suite des prix bas de ces dernières années, dus à l'excès d'offre causé par la crise du scolyte. Ces dernières années ont été très volatiles pour l'industrie du bois, y compris pour les scieries : d'abord l'offre excédentaire en résineux (scolytes), ensuite les fermetures forcées dues à l'épidémie de Covid, suivi d'une énorme augmentation de la demande, expliquée entre-autres par la part de particuliers qui se sont mis au bricolage pendant la pandémie ou qui ont rénové leur maison ou leur jardin, mais aussi en raison d'une augmentation de la demande sur le marché international.

Comme mentionné lors des rencontres de la filière bois de 2022, la transformation du bois de feuillus en Belgique ne concerne que 5% de l'accroissement annuel des feuillus. Le reste est exporté directement sous forme de bois rond non transformé. Les résineux représentent donc la majeure partie de la ressource en bois pour les scieries belges (voir Figure 46).

L'**industrie de la pâte à papier et du papier**, bien que grande consommatrice de bois feuillus, n'utilise qu'une petite partie de la ressource belge et privilégie d'autres espèces pour des raisons techniques. Il existe actuellement une forte demande de produits en papier, notamment d'emballages en carton, stimulée par l'essor du commerce électronique. Il existe également actuellement une forte demande de **panneaux de bois**, produits principalement à partir de bois résineux (panneaux MDF et OSB) ou de déchets de bois en fin de vie (panneaux de particules bois ou bois aggloméré).

5.2.2.2 Demande

La demande en ressources bois atteint **4,9 millions de tonnes de matière sèche par an**. Comme le montre la Figure 52, celle-ci est répartie à parts presque égales entre le bois d'œuvre (1,56 million de tMS), le bois de trituration (1,72 million de tMS) et le bois-énergie (1,63 million de tMS).

Le bois résineux est la principale ressource utilisée comme bois d'œuvre grâce à ses caractéristiques techniques très stables, sa croissance rapide et sa facilité d'exploitation. La proportion de feuillus dans la catégorie du bois de trituration s'explique principalement par la consommation de l'industrie de la pâte à papier (Figure 53), mais il est plus difficile de ventiler le résultat par type d'essence pour l'industrie des panneaux, qui peut consommer de multiples origines de bois.

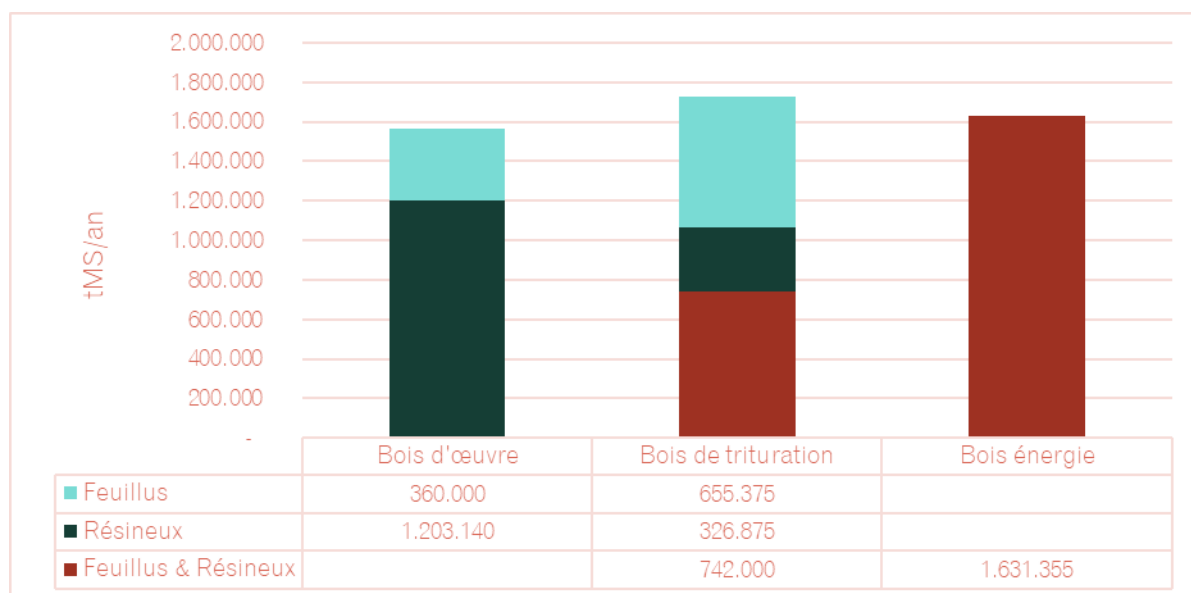


Figure 52 : Demande en bois ventilée par qualité et type d'essence

Concernant le bois de chauffage, La Figure 53 montre également une classification décroissante des utilisations et met en évidence la demande de bois de chauffage domestique.

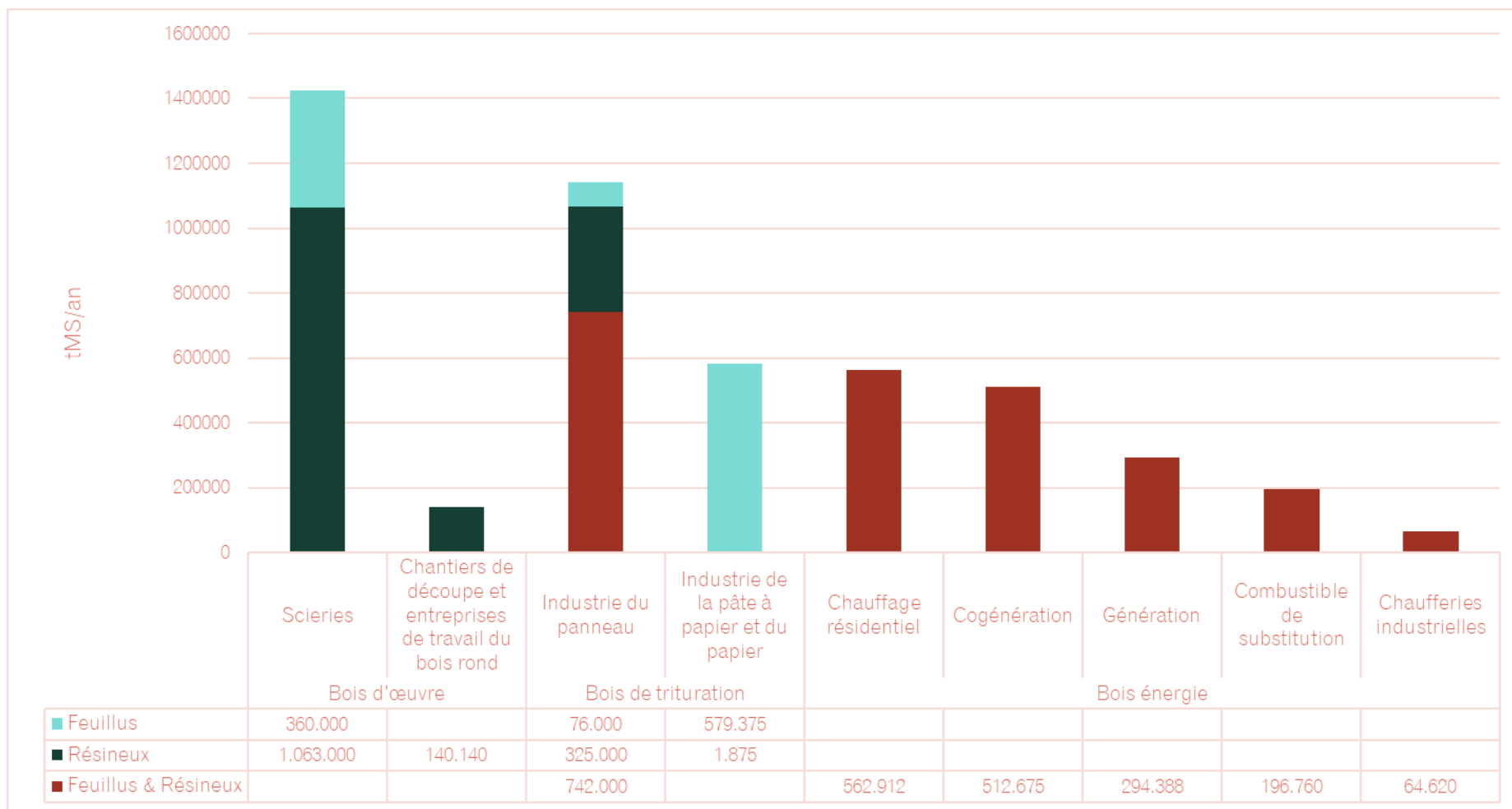


Figure 53 : Consommation des secteurs applicatifs ventilée par qualité de bois et type d'essence

5.2.3 Secteur de la construction

5.2.3.1 Description du secteur

En Belgique, le secteur de la construction est le cinquième secteur contribuant le plus au chiffre d'affaires du pays. Le secteur rassemble un grand nombre de travailleurs qui occupent une grande variété de métiers : de la préparation du chantier à l'entretien des bâtiments ou des routes, en passant par la construction et l'aménagement. Le paysage entrepreneurial du secteur est principalement constitué d'indépendants et de (très) petites entreprises.

En Belgique, le secteur de la construction représente :

- plus de 75 000 entreprises, principalement des PME (soit plus de 10 % des entreprises belges) ;
- plus de 200 000 salariés et 50 000 indépendants (soit plus de 7 % de l'emploi global).
- Le secteur de la construction intervient régulièrement dans notre vie quotidienne, notamment dans le cadre de :
 - la construction d'un nouveau logement,
 - sa rénovation,
 - son entretien.

Le secteur de la construction est composé des codes Nace-Bel 2008 suivants :

- 41.1 Promotion immobilière
- 41.2 Construction de bâtiments résidentiels et non résidentiels
- 42.1 Construction de routes et de chemins de fer
- 42.2 Construction de réseaux et de lignes
- 42.9 Construction d'autres ouvrages de génie civil
- 43.1 Démolition et préparation du site
- 43.2 Installation électrique, plomberie et autres travaux d'installation
- 43.3 Travaux de finition
- 43.9 Autres travaux de construction spécialisés

À côté de ces acteurs de la mise en œuvre, il y a les producteurs de matériaux de construction ; ceux-ci sont généralement répertoriés sous le code NACE 23 « Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques ».

Nous ne considérons dans les acteurs de la construction liée à la bioéconomie que les producteurs de matériaux biosourcés.

Note : les acteurs liés à la construction en bois sont dans le code Nace 17 (voir section précédente).

5.2.3.2 Parties prenantes - Producteurs de matériaux de construction (sans bois) :

Les producteurs de matériaux de construction (hors bois) utilisent principalement des coproduits. Ces matières premières sont souvent importées des régions frontalières : France / Pays-Bas.

Il n'existe pas de données sur le tonnage de matériaux biosourcés utilisés par le secteur de la construction en Belgique.

Les producteurs de matériaux biosourcés en Wallonie (Valbiom, 2021) sont :

- IsoHemp - Production de blocs chaux-chanvre :
 - Matières premières : **chènevotte (= coproduit du chanvre lors de la première transformation)** et chaux.
 - Nouvelle unité de production : **5.000 T de chènevotte (coproduit du chanvre)** (MS = 85 %).
 - Une tonne de paille de chanvre produit environ 300 kilos de fibres (= produits) et 500 kilos de chènevottes (= coproduits).
 - Origine : France et Pays-Bas
- ChanvrEco - Projection de chaux-chanvre :
 - Matières premières : **chènevotte (= coproduit du chanvre lors de la première transformation)** et chaux.
 - Achat : **< 75 T de chènevotte** (MS = 85 %).
 - Une tonne de paille de chanvre produit environ 300 kilos de fibres (= produits) et 500 kilos de chènevottes (= coproduits).
 - Origine : France et Pays-Bas
- Gramitherm - Production d'isolants en fibre d'herbe :
 - Matières premières : **fibres de graminées**, jute, fibres synthétiques (10 %), retardateur de flamme.
 - Achat : **1.000 T de fibres d'herbe** (MS = 85 %) **et 285 T de fibres de jute recyclée** (MS = 85 %).
 - Les fibres d'herbe sont produites par une unité qui effectue l'ensilage, la séparation liquide-solide et le séchage. Une tonne de matière sèche d'herbe fournit plus de 200 kg de matière sèche de fibres d'herbe (Baier U. & Grass. S, 2014)

- Origine :
 - Herbe : principalement en provenance des Pays-Bas ; démarrage d'une unité pilote en Flandre en 2021 et projet de bioraffinerie d'herbe en Wallonie.
 - Jute : unité de recyclage de sacs de jute en Flandre.
- Paille-Tech - Production d'éléments préfabriqués en botte de paille :
 - Matière première : balle de paille, bois, argile
 - Utilisation de **10 000 balles de 15 kg /an** (MS = 85 %)
 - Origine : Wallonie
- Promisc - Isolation du miscanthus en vrac :
 - Matières premières : miscanthus
 - Marché non développé (en raison de l'absence de certification/normalisation) : **< 1 T/an**
- Panterre - Panneau acoustique utilisant des anas de lin :
 - Matière première : anas de lin (coproduits du lin issu du teillage) ; papier recyclé
 - Achat : **350 T d'anas de lin** (MS = 85 %) ; 600 T de papier recyclé
 - Origine : Belgique / Pays-Bas
- Home-Eos - Panneaux acoustiques issus de ressources renouvelables :
 - Matières premières : sucre, protéines, eau
 - Achat : déchets de l'industrie alimentaire - Données non disponibles
 - Origine : France (déchets de l'industrie alimentaire)
- Zanzen - Production d'isolants en laine de mouton :
 - Matière première : laine de mouton
 - Transformation de 20 T de laine de mouton (volume prévisionnel de 1.000 m³ ; densité : 20 kg/m³)

A noter également la présence sur le territoire belge d'un producteur de ouate de cellulose utilisant du papier recyclé.

Les commerçants spécialisés et les constructeurs utilisent des matériaux produits en dehors de la Belgique, notamment des isolants en fibres de bois (ex. Steico), des isolants en fibres de chanvre (ex. Biofib de Cavac Biomatériaux, etc.).

5.2.3.3 Demande

Les producteurs de matériaux de construction (hors bois) utilisent principalement des coproduits.

Ces matières premières proviennent d'unités de première transformation situées dans une zone de chalandise généralement distante de moins de 200 kilomètres. Ces matières premières sont souvent importées des régions frontalières : France / Pays-Bas.

Par exemple, le chènevis (chanvre) provient principalement de France (car il n'existe actuellement aucune unité de transformation du chanvre en Belgique) et la fibre d'herbe provient principalement des Pays-Bas (où il existe des entreprises spécialisées dans la tonte et le ramassage de l'herbe).

Selon une estimation basée sur un entretien téléphonique, les producteurs de matériaux biosourcés utilisent actuellement les tonnages suivants :

- Paille : moins de 10.000 T de paille - 85 % MS
- Chènevotte (chanvre) : +/- 5.000 T de chènevotte - 85 % MS
- Anas de lin : 350 T d'anas de lin - 85 % MS
- Herbe : 1.000 T de fibre d'herbe - 85 % MS
- Miscanthus : < 1 T - 85 % MS
- Laine de mouton : 20 T - 70 % MS

Actuellement, les revendeurs spécialisés et les entrepreneurs commercialisent ou utilisent principalement des produits importés. Nous ne disposons pas de données sur ces volumes.

Il n'existe pas de données sur le tonnage de matériaux biosourcés utilisés par le secteur de la construction en Belgique.

Les indications disponibles sont :

- La construction bois utilise souvent des isolants biosourcés, notamment dans des modules préconstruits en ateliers. Selon les constructions belges, en 2018, 994 maisons ont été isolées à l'aide d'un matériau naturel, ce qui représente 40 % des maisons en bois construites cette même année. La cellulose et la fibre de bois représentent 85 % du marché. Le chanvre est le 3^e matériaux utilisé, suivi par la paille (HoutInfoBois, 2019).
- Le marché – après la construction bois – utilisant le plus de matériaux biosourcés est l'isolation. En Europe, le volume total du marché de l'isolation est de 3,3 millions de tonnes (Nova Institut, 2019). Une des catégories d'isolants biosourcés en croissance est les isolants en fibres végétales (hors fibres de bois), c'est-à-dire chanvre, lin, herbe... Les isolants à base de fibres végétales (hors bois), représentent 0,5 % de ce volume, soit aux alentours de 15.000 tonnes, mais 3 % en valeur du marché total de l'isolation.

Selon MSI Reports, le marché de l'isolation en France est un marché de 245 millions de m² en surface en 2017. Il est dominé par les laines minérales et plastiques alvéolaires (92 %) et constitué plus marginalement par les isolants en couche mince (4 %) ou les isolants biosourcés (4 % en surface et 8 % en valeur) et moins de 1 % pour le verre cellulaire. Le marché de l'isolation est tiré à 60 % par le segment de la rénovation (50 % toiture, 37 % mur, 13 % sol). Les isolations biosourcées sont utilisées à plus de 95 % en rénovation, principalement dans l'isolation des toitures (80 %) (MSI Reports, 2018 : Le marché des produits d'isolation thermique pour le bâtiment en France). **Ces ordres de grandeurs sont à confirmer ou à infirmer pour la Belgique via une étude de marché.**

5.2.4 Industrie chimique

5.2.4.1 Description du secteur

Le secteur de l'industrie chimique et pharmaceutique rassemble de multiples activités très variées telles que la chimie de base, les produits pharmaceutiques, les détergents et cosmétiques, les biotechnologies et les produits pour l'agriculture. Le Tableau 14 présente les principaux chiffres de ce secteur.

Tableau 14 : Principaux chiffres du secteur de l'industrie chimique

	Nombre d'établissements en 2019	Nombre de postes de travail salarié en 2019	Nombre de travailleurs indépendants en 2019
Wallonie	227	24.490	45
Bruxelles-Capitale	59	2.400	10
Flandre	395	45.364	82
Belgique	681	72.254	138

Les chiffres-clés de ce secteur sont les suivants pour 2020 (Figure 54 - Essenscia, 2021) :



Figure 54 : Chiffres clés Essenscia 2020

La Figure 55 ci-dessous illustre la répartition de l'emploi par sous-secteurs.

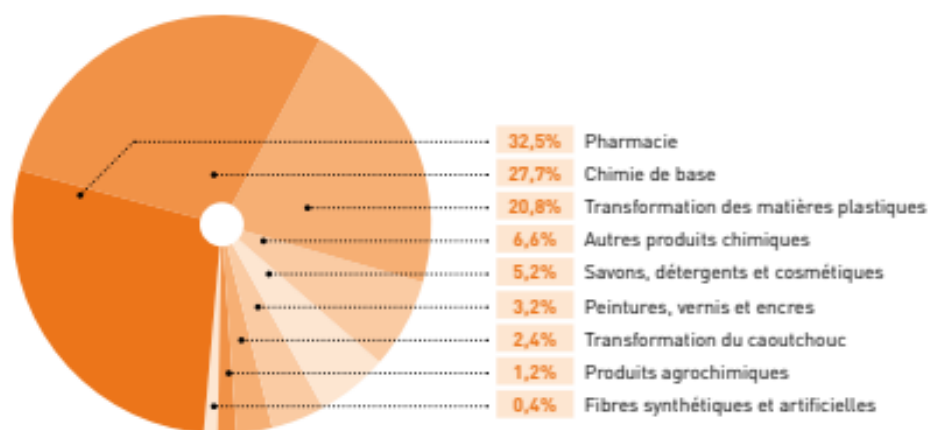


Figure 55 : Répartition de l'emploi par sous-secteurs

Il est à noter que :

- L'industrie chimique, des matières plastiques et des sciences de la vie est très orientée vers l'exportation : 80% de ses produits sont exportés. En 2020, le secteur a exporté 131 milliards d'euros de produits (y compris les activités de transit et centres de distribution internationaux). Il est ainsi le premier secteur d'exportation en Belgique, représentant plus d'un tiers de l'exportation totale de biens.
- Les matières premières utilisées par ce secteur sont essentiellement issues d'importation.

5.2.4.2 Parties prenantes liées à l'économie biosourcée (hors biocarburant)

Beaucoup d'acteurs de la chimie ont des activités partiellement liées à l'économie biosourcée : utilisation d'un ingrédient biosourcé dans un produit, développement d'une gamme ou d'un produit partiellement ou totalement biosourcé, utilisation de micro-organismes ou d'enzymes dans un produit (biotechnologie), etc.

Il est difficile de quantifier facilement les entreprises de ce secteur qui sont partiellement, fortement ou totalement impliquées dans l'économie biosourcée.

5.2.4.3 Demande

Le secteur de la chimie est utilisateur d'une multitude de produits biosourcés, souvent des produits intermédiaires (et non directement issus du secteur agricole) comme des huiles végétales, solvants, tensioactifs, molécules plateformes, extractibles, etc.

Aperçu du marché européen des produits chimiques biosourcés

La bioéconomie est largement mise en avant par la Commission européenne. Cependant, il existe peu de statistiques sur les produits biosourcés. Le JRC a réalisé en 2019 une analyse pour identifier les lacunes du marché et les opportunités de développement. Elle aborde notamment :

- les volumes de production,
- la part du biosourcé,
- les prix et chiffres d'affaires,
- la consommation et le commerce de 50 produits biosourcés représentatifs de 10 catégories de produits.

Les catégories de produits sont :

- Les molécules chimiques plateformes
- Les solvants
- Les polymères pour le plastique
- Les peintures, revêtements, encres et colorants
- Les tensioactifs
- Les produits cosmétiques et de soins personnels
- Les adhésifs
- Les lubrifiants
- Les plastifiants et stabilisants pour les caoutchoucs et les plastiques
- Les fibres synthétiques

Selon cette étude, qui se base sur ces 10 catégories, l'UE produit 4,7 Mt/an de produits chimiques biosourcés, ce qui représente 3 % du marché global pour l'ensemble de ces catégories. L'étude montre également que chaque catégorie de produits évolue différemment en termes de maturité du marché et de potentiel de marché.

Quelques chiffres révélateurs :

- Le marché des molécules chimiques plateformes est important, avec une production globale de 403 Mt/an en Europe. Cependant la part du biosourcé est encore faible et ne représente que 0,3 %. Des investissements significatifs devront donc être réalisés.
- Seulement 3 % des biosolvants produits dans le monde sont produits en Europe. L'UE est importatrice de 43 % de sa consommation en la matière.
- Grâce à la large utilisation d'huiles végétales dans les tensioactifs, la part du biosourcé dans ce secteur atteint 50 %. Il s'agit d'un secteur stable et mature.
- Les produits cosmétiques et de soins personnels ont l'avantage d'être directement influencés par les consommateurs, prêts à payer plus cher pour des produits naturels. On estime d'ailleurs que 44 % des matières premières utilisées dans ce secteur sont biosourcés.
- Dans un scénario *business-as-usual*, le taux de croissance annuel de ces produits est estimé à 3,6 % par an entre 2018 et 2025, soit une croissance limitée.
- On s'attend à une croissance des plastiques biosourcés de 4 % par an pour les 5 prochaines années. Selon le type de polymère, l'UE est importatrice ou exportatrice.
- Par exemple, la production de polyéthylène biosourcé est réalisée exclusivement au Brésil à partir de sucre de canne. Par contre, en Europe, l'industrie de l'amidon (250 Kt/an) est bien développée et plusieurs sites produisent du PLA²⁴ (7 kt /an).

²⁴ PLA = acide polylactique

Quels sont les freins au déploiement des produits chimiques biosourcés ?

Les scientifiques identifient les coûts de production comme principal obstacle à la croissance du marché des produits chimiques biosourcés, car ceux-ci sont encore plus chers que leurs homologues pétrosourcés. En outre, certains produits biosourcés sont encore considérés comme risqués en termes d'investissements dans les infrastructures et de ventes futures.

Les experts soulignent que, pour stimuler ce marché, diverses interventions politiques pourraient avoir lieu :

- soit une intervention en matière d'incitations à l'investissement via des subventions, prêts, garanties, etc.
- soit une intervention visant à rendre plus cher la production des produits chimiques d'origine fossile. Par exemple, via une taxe sur le carbone.
- soit une intervention visant à rendre obligatoire l'utilisation de produits biosourcés dans certaines industries, renforçant ainsi leur demande.

5.2.5 Biocarburant

5.2.5.1 Description du secteur

Le développement des biocarburants en Europe est lié au cadre législatif européen. La **Directive 2003/30/CE** visant à promouvoir la part des énergies renouvelables dans le secteur des transports a été publiée en mai 2003. Celle-ci établit les bases de la promotion des biocarburants en fixant des objectifs nationaux à atteindre entre 2005 et 2010. Cette directive a permis de lancer l'industrialisation de la production de biocarburant (Figure 15).

En 2012, cette législation a été abrogée par la **Directive 2009/28/CE**, également appelée RED (Renewable Energy Directive) qui fixe un objectif contraignant pour les Etats membres d'une part de 10 % d'énergies renouvelables dans le transport en 2020. En 2015, la contribution des biocarburants « conventionnels » est plafonnée à 7 % de la consommation finale d'énergie dans le transport, en vue de favoriser l'utilisation de biocarburants avancés (**Directive 2015/1513**). Cette législation a été remplacée par la **Directive 2018/2001/CE**, appelée RED 2.

Au niveau des producteurs de biocarburant, il faut faire la distinction entre les producteurs de bioéthanol et les producteurs de biodiesel.

5.2.5.2 Parties prenantes liées à l'économie biosourcée

Les entreprises belges de production de bioéthanol font partie de BBA (Belgian Bioethanol Association)²⁵. Il y a 3 entreprises de production de bioéthanol en Belgique :

- **BioWanze** est le plus gros producteur de bioéthanol en Belgique. Il produit également le ProtiWanze, un aliment protéiné pour animaux ainsi que du gluten pour le secteur agroalimentaire. La matière première utilisée est le froment, ainsi que des résidus de la transformation du sucre.
- **Alco Bio Fuel** est une des principales bioraffineries convertissant des grains (majoritairement du maïs) en bioéthanol ou en alimentation animale riche en protéine et en de nombreux sous-produit comme de l'huile de maïs. C'est un partenariat entre Alcogroup, Vanden Avenne Commodities, Arvesta et Wal.agri. La matière première utilisée est le maïs grain.
- **Tereos Syral** est une amidonnerie. Cette entreprise du secteur agroalimentaire valorise un coproduit en bioéthanol.

Tableau 15 : Résumé des producteurs de bioéthanol

Usines de bioéthanol			Capacité de production maximale		
Entité	Localisation	Année de début	T/année	m ³ /année	kterp/an
Alco Bio Fuel	Gand	2008	205.400	260.000	102
BioWanze	Wanze	2008	23.700	30.000	154
Tereos Syral	Alost	2007	47.400	60.000	31
		Total	276.500	350.000	287

²⁵ BBA : <https://www.belgianbioethanol.be/>

Les producteurs belges de biodiesel font partie du Belgian Biodiesel Board (BBB)²⁶. Il y a deux entreprises actives dans la production de biodiesel.

- Située dans les ports de Gand et d'Anvers, **Cargill** dispose d'installation de trituration à chaud pour produire une huile brute qui sera ensuite raffinée pour des applications alimentaires et techniques. Cette multinationale dispose également d'un site de production de biodiesel à Gand : **Bioro NV**. La matière première utilisée est principalement le colza.
- **Oleon**, racheté par le groupe français Avril en 2009, produit du biodiesel à Ertvelde depuis 2006. La matière première utilisée est principalement le colza.

Tableau 16 : Résumé des producteurs de biodiesel

Entité	Localisation	Année de début	Capacité de production maximale		
			T/années	m ³ /années	kterp/an
Bioro (Cargill)	Gand	2005	500.000	568.182	440
Oleon (Avril)	Gand	2007			
Proviron	Ostende	2007		Fin de l'activité	
Biochim	Feluy	2007		Fin de l'activité	
		Total	500.000	568.182	440

²⁶ BBB : <https://www.biodieselbelgie.be/>

5.2.5.3 Demande

Pour la production de bioéthanol, le processus est vraiment distinct entre les usines de production et la biomasse utilisée est différente.

Les demandes des unités de bioéthanol sont :

- 800.000 T de blé
- 675.000 T de maïs humide

Remarque : le blé utilisé pour la production de bioéthanol est un blé fourrager et non un blé panifiable. Ce blé ne répond donc pas aux critères de l'industrie alimentaire pour être utilisé en meunerie. Le tonnage de blé utilisé pour la production de bioéthanol provient pour moitié de la production agricole belge et pour moitié d'importations.

Les chiffres clés du biodiesel en Belgique sont donc les suivants :

- Capacité industrielle : 500.000 T de biodiesel / an
- Taux d'utilisation : 80-90% (85%)
- Production réelle : 425.000 T de biodiesel / an
- Consommation annuelle d'huile de colza pour la production belge de biodiesel : 425.500 T
- Pour une tonne de biodiesel produite, on obtient également 100 kg de coproduit : le glycérol.
- **Demande de colza : 1.000.000 T/an**

Note : le colza est principalement cultivé en Wallonie (2/3 des hectares). La majorité du colza produit en Wallonie (> 90 %) est actuellement exporté vers l'Allemagne pour être utilisé comme biocarburant. Il est à noter que l'utilisation des huiles de colza par les industriels belges (y compris l'alimentation, l'oléochimie et les biocarburants) est principalement constituée d'importations.

5.2.6 Biométhanisation

Comme le mentionne Valbiom (2022), la Wallonie compte 54 unités de biométhanisation. Le secteur agricole est le plus représentatif, avec 33 sites, dont 15 micro-unités. Ce type d'unité traite à la fois des intrants directement issus de l'agriculture (cultures, coproduits de cultures, effluents d'élevage, etc.), ainsi que des déchets agroalimentaires.

Par ailleurs, 7 entreprises agroalimentaires ont choisi de traiter leurs eaux en anaérobiose, ce qui permet de produire du gaz renouvelable utilisé sur leur site. Quatre stations d'épuration urbaines utilisent les boues des usines dans un digesteur anaérobie.

Les déchets ménagers sont également utilisés pour produire de l'énergie. La Wallonie compte aujourd'hui deux sites qui traitent les déchets ménagers à partir des ordures ménagères organiques. D'autre part, 8 décharges valorisent le gaz issu de la dégradation des déchets ménagers enfouis avant 2010. En 2019, il y en avait encore 9 en activité.

En Wallonie, la puissance électrique installée est de 42,5 MWel, et la puissance thermique de 54,2 MWth.

La technologie la plus couramment choisie, et notamment pour le biogaz agricole, est le mélange infiniment mélangé ou assimilé. Dans la plupart des cas, il s'agit d'une cuve verticale, dans laquelle le mélange est assuré par des agitateurs situés dans la cuve. Le mélange peut également se faire par l'intermédiaire de matériel de recirculation (pompes).

En Flandre, les unités sont généralement plus grandes que celles de la Wallonie.

Les principaux intrants utilisés correspondent aux fumiers produits par l'élevage intensif et aux biodéchets des industries agroalimentaires ainsi que des activités portuaires.

Cette région possède les zones d'agriculture intensive les plus concentrées d'Europe, ce qui génère des problèmes environnementaux. La biométhanisation a donc été considérée comme une opportunité pour récupérer l'énergie de ces flux problématiques et il existe actuellement entre 150 et 200 unités.

Cependant, les contraintes d'épandage des digestats générés restent drastiques et représentent la principale limite au développement de la biométhanisation en Flandre, au point que des fraudes ont eu lieu pour épandre illégalement des digestats au-delà des limites réglementaires.

Dans le même temps, une concurrence importante existe aujourd'hui pour l'accès aux biodéchets agroalimentaires, ce qui a d'ailleurs conduit à plusieurs dépôts de bilan.

Suite à ces limites et parce que la biométhanisation est désormais considérée comme un secteur favorisant l'agriculture intensive, le gouvernement flamand souhaite maintenir les unités existantes sans toutefois soutenir le déploiement de nouvelles unités.

5.2.7 Combustibles solides issus de la biomasse (hors filière bois)

En Wallonie, ce sous-secteur peut être généralisé comme suit :

- Environ la moitié des ressources sont consommées par les industries du secteur du bois (accès préférentiel) via la cogénération, principalement sous la forme de **déchets de bois** (bois en fin de vie).
- L'autre moitié est utilisée pour le secteur du chauffage (secteur résidentiel et industriel).
- Des cultures comme le miscanthus sont également utilisées comme agro-combustible solide dans les chaudières polycombustibles.

Il n'existe pas de base de données de référence distinguant clairement les flux (production, import, export, consommation apparente) de combustibles solides issus de la biomasse en Belgique.

5.3 Utilisation de la biomasse - Focus sur l'agriculture végétale

Pour chaque catégorie de biomasse issue de l'agriculture végétale, nous avons synthétisé les informations recueillies auprès des parties prenantes belges. Ces données peuvent être affinées ultérieurement par des actions spécifiques.

Cette section se concentre sur "l'agriculture végétale" afin de mieux comprendre la demande de ces produits pour l'alimentation humaine et animale, les fibres et les carburants.

5.3.1 Céréales pour le grain

Préambule

Le collège des producteurs (Wallonie) a rédigé un « Plan de développement stratégique 2019-2028 : Céréales alimentaires ».

Les éléments suivants sont mis en évidence dans ce rapport :

« Il est important d'identifier deux éléments essentiels avant de comprendre les données de la Belgique : le manque de transparence des statistiques belges et le contexte géographique de la Belgique.

1. Il y a peu de données disponibles pour les céréales à l'échelle de la Belgique. Beaucoup de données sont sensibles et les fédérations ne publient pas forcément des statistiques officielles. De plus, les données disponibles ne distinguent pas les différentes utilisations des céréales. Or, ces utilisations sont variées et concernent l'alimentation humaine, l'alimentation animale, le carburant et d'autres utilisations.

2. Il faut noter que la Belgique est un petit pays entouré de grands pays producteurs de céréales comme la France ou l'Allemagne qui utilisent les infrastructures belges, notamment le port d'Anvers, pour exporter leurs produits dans le monde entier.

Selon nos estimations (basées sur des entretiens avec des acteurs du secteur), les principales utilisations des céréales (y compris les importations) pour les grains (blé, orge, maïs, avoine, seigle, épeautre et triticale) seraient les suivantes (Figure 56) :

- *alimentation animale par autoconsommation (14%)*
- *l'industrie de l'alimentation animale (36%),*
- *la production d'amidon et de biocarburants (22%),*
- *le broyage (16%), et*
- *maltage (12 %).* »

(Collège des producteurs, 2019)

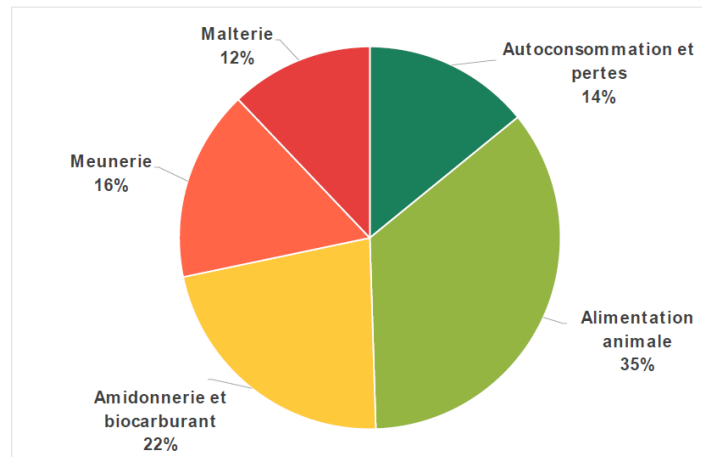


Figure 56 : Parties des différentes utilisations des céréales, importation comprise. (Collège des producteurs, 2019)

Le Tableau 17 synthétise de façon non exhaustive les informations disponibles concernant les flux et usages des cultures de céréales pour le grain.

Tableau 17 : Synthèse non exhaustive des informations disponibles concernant les flux et usages des céréales pour le grain

	Production (tonnes)	Import 2018 (tonnes)	Export 2018 (tonnes)	Consommation apparente (tonnes)	Consommation par les industries biosourcées (tonnes)
<i>Froment</i>	2.517.930	2.749.629	461.227	4.806.331	Bioraffinerie : + - 800.000 T de blé fourrager (y compris la production de gluten, d'aliments pour animaux riches en protéines et de CO2 liquide)
<i>Maïs-grain</i>	2.203.311	1.815.250	340.275	3.678.287	Bioraffinerie : + - 675.000 T de maïs (y compris la production d'huile de maïs, d'aliments pour animaux riches en protéines et de CO2 liquide)
<i>Orge</i>	320.396	1.688.277	138.940	1.869.733	Denrées alimentaires / aliments pour animaux
<i>Autres céréales</i>	153.051	167.702	39.038	281.715	/

Production céréalière en Belgique et application alimentaire

- Les blés cultivés en Belgique sont principalement des blés fourragers. Le blé fourrager est utilisé pour des applications non alimentaires : aliments pour animaux, amidon et biocarburant. La Belgique est dépendante des importations de blé de qualité pour les applications alimentaires.
- Les variétés et le climat belge ne sont pas adaptés à la production de maïs destiné à la consommation humaine.
- La production d'orge en Belgique est principalement destinée à l'alimentation animale. En effet, l'orge de brasserie représente moins de 1% de la surface totale d'orge.

Le plan de développement stratégique 2019-2028 pour les céréales alimentaires réalisé par le Collège des producteurs (SOCOPRO, 2019) fournit de plus amples informations sur la production et les applications des céréales.

Paille = coproduit agricole

En Belgique, la paille de blé est principalement utilisée pour le bétail (litière pour animaux). Celle-ci peut également être utilisée par les industries biosourcées comme matériau de construction.

- Il n'existe pas de statistiques dans les permis de construire sur les matériaux utilisés dans les bâtiments, mais une estimation a été faite en collaboration avec les professionnels du réseau : **une centaine de bâtiments en paille sont construits chaque année** et il serait **possible de construire l'équivalent de 1.500 maisons individuelles avec 1% de la production de paille en Belgique**. Il est donc possible de développer fortement la construction en paille sans impacter les filières agricoles.
- À titre indicatif, la construction d'une maison de 100 m² équivaut à :
 - 500 bottes de paille
 - 2.248.223 balles
 - 10 tonnes de paille
 - 2,5 ha de culture céréalière
- Le secteur de la construction utilise donc moins de 1.000 T de paille (= 100 maisons de 100 m² utilisant 500 balles de 20 kg).
- En Wallonie, il n'y a qu'un seul producteur industriel de maison préfabriquée en paille : 10.000 bottes de paille de 15 kilos par an.

5.3.2 Cultures oléagineuses

Le Tableau 18 synthétise de façon non exhaustive les informations disponibles concernant les flux et usages des cultures oléagineuses.

Tableau 18 : Synthèse non exhaustive des informations disponibles concernant les flux et usages des cultures oléagineuses

Cultures	Production (tonnes)	Import 2018 (tonnes)	Export 2018 (tonnes)	Consommation aparente (tonnes)	Consommation par les industries biosourcées (tonnes)
Colza et navette (Graines)	42.834	2.248.223	406.218	1.884.839	<p>Carburant : 1.100.000 T pour la production de biodiesel (incluant la production de 632.500 T de tourteau de colza pour le feed)</p> <p>Fibre : Pas de données sur le tonnage utilisé pour l'oléochimie.</p> <p>Feed : Des graines entières sont utilisées en alimentation animale (Données non disponibles), en plus du tourteau</p> <p>Food : En Wallonie, il n'y a qu'une unité de transformation des graines de colza pour l'alimentaire : Alvenat. Elle consomme 1.100 T par an.</p>
Graines de lin	0	435.882	102.216	333.666	<p>Fibre : En Wallonie : 90.000 T pour l'oléochimie. En Flandre : Données non disponibles.</p>
Graines de tournesol	0	106.833	4.051	102.783	Principalement pour le food/feed
Soja (Gousse)	0	545.545	92.333	447.211	> 10.000 T pour l'oléochimie (dont plus de 8.000 T de tourteau utilisé en feed). Le soja est principalement utilisé en food/feed.
Autres oléagineux	967	28.320	4.695	24.592	Pas de données disponibles. Principalement pour le food/feed.

Remarque : Les co-produits de ces cultures (paille) ne sont pas récoltés. Ceux-ci sont laissés au sol pour un apport en matière organique

5.3.3 Cultures industrielles : Plantes à fibres

Dans le contexte pédoclimatique belge, seules deux cultures peuvent produire des fibres pour l'industrie : le lin et le chanvre.

- Pour le lin, le secteur est mature. La Belgique est le deuxième pays producteur mondial. Plus de 1,1 % de la surface agricole en Belgique est utilisée pour la production de lin. Il y a 45 teilleurs en Belgique qui transforment la paille de lin.
- Pour le chanvre, il y a quelques hectares cultivés en Belgique ; mais il n'y a actuellement aucune unité de transformation primaire. Des projets (dont des essais agronomiques et de mécanisation) sont en cours : l'objectif est de produire des fibres pour le secteur textile.

Le Tableau 19 synthétise les informations disponibles concernant les flux et usages des cultures industrielles - plantes à fibres.

Tableau 19 : Synthèse des informations disponibles concernant les flux et usages des cultures de lin et de chanvre textile

Cultures	Production (tonnes)	Import 2018 (tonnes)	Export 2018 (tonnes)	Consommation apparente (tonnes)	Consommation par les industries biosourcées (tonnes)
Lin (paille)	86.836	8.255	574	94.517	94.517 T de lin par an (en complétant la production nationale par de la paille provenant de France ou des Pays-Bas). Ces unités de première transformation consomment la totalité de la "consommation apparente". Les produits (fibres longues) et coproduits (fibres courtes, anas, graines) sont utilisés pour des produits biosourcés, principalement pour le textile.
Chanvre (Paille)	/	/	/	/	Essais en cours pour produire du chanvre pour le secteur textile en Belgique.

De nombreuses autres cultures peuvent fournir des fibres aux industries : coton, kapok, coco, sisal, abaca, jute, ramie, kenaf, etc. (Tableau 20)

Tableau 20 : Synthèse des informations disponibles concernant les flux et usages des autres cultures à vocation textile

Cultures	Production (tonnes)	Import 2018 (tonnes)	Export 2018 (tonnes)	Consommation apparente (tonnes)	Consommation par les industries biosourcées (tonnes)
Coton (fibre)	/	4.676	917	3.759	Le coton est utilisé par les industries biosourcées (textile, non tissé, ...). Il est difficile de savoir si la consommation apparente est un "stock" de marchandise et/ou de fibre de coton transformées dans une unité de prétraitement. Il y a des filatures ouvertes en Belgique qui utilisent la fibre de coton et le producteur de non-tissé (ex : lingettes, couches, etc.), mais ils utilisent un produit (ex : Prodcom 13102500).
Coco (fibre)	/	5.895	1.857	4.038	Aucune information sur la transformation de la fibre de coco en Belgique. La fibre de coco peut être utilisée en géotextile pour l'application agricole, mais aussi pour la production de brosse, paillasson, etc.
Autres (fibres)	/	500	2086	-1.586	Une consommation apparente peut s'expliquer par le commerce.

Ces données correspondent au tonnage des **produits agricoles** qui sont importés et exportés en Belgique. Elles ne correspondent pas au tonnage des semi-produits qui sont importés et exportés en Belgique (p.ex. fibres traitées, fils, tissus, etc.).

5.3.4 Cultures industrielles : agro-industries

Le Tableau 21 ci-dessous synthétise les flux et usages des cultures agro-industrielles.

Tableau 21 : Synthèse des informations disponibles concernant les flux et usages des cultures agro-industrielles

Cultures	Consommation apparente (tonnes)	Consommation par les industries biosourcées (tonnes)
Betteraves sucrières		
> Racine	6.768.884	Transformation pour la production de sucre (alimentation) La production de coproduits est utilisée dans de nombreuses applications : alimentation humaine, alimentation animale, fertilisation, chimie ou production de biogaz.
> Feuillage	1.567.400	Laissé sur le terrain
Pommes de terre		
> Tubercule	3.008.541	Consommation par secteur alimentaire. Les déchets peuvent être utilisés pour la production de biogaz (Note : Certaines agro-industries ont leur propre unité de biogaz sur le site pour le traitement des effluents - par exemple : Lutosa).
> Feuillage	1.399.972	Destruction sur le terrain avant la récolte
Chicorée		
> Racines	469.846	Extraction de l'inuline (prébiotique) et de l'oligofructose pour des applications alimentaires. Production de coproduits utilisés pour l'alimentation animale (racine et pulpe pressée ou séchée) et pour la fertilisation (mousse).
> Feuilles	168.102	Laissé sur le terrain

L'**IRBARB - KBIVB** est l'institut belge spécialiste de la betterave à sucre et de la chicorée. Le site internet de l'IRBAB - KBIVB comprend de nombreux articles techniques sur ces cultures et des données statistiques : <https://www.irbab-kbivb.be/> (en français et en néerlandais).

Belpotato.be est l'Organisation Interprofessionnelle (OIP) belge du secteur de la pomme de terre : <https://belpotato.be/> (en français et en néerlandais). Les membres de Belpotato.be sont :

- Pour les producteurs : ABS, Boerenbond, FWA et Fiwap
- Pour les premiers acheteurs (commerce et industrie de transformation) : Belgapom et la Filière wallonne de la pomme de terre (Fiwap).

5.3.5 Protéagineux

Nous n'avons pas d'informations sur l'utilisation des protéagineux par les industries biosourcées. Les protéagineux sont cultivés pour l'alimentation humaine/animale. Les résidus de culture sont généralement laissés sur le sol. Les déchets de l'industrie alimentaire peuvent être valorisés dans une unité de biogaz. Le Tableau 22 ci-après synthétise les flux et usages des cultures protéagineuses.

Tableau 22 : Synthèse des informations disponibles concernant les flux et usages des cultures protéagineuses

	Somme de Consommation apparente (tonnes)	Consommation par les industries biosourcées (tonnes)
Fèves et féveroles		
<i>Légumineuse</i>	15.826	Secteurs de l'alimentation humaine et animale ; Non utilisé par les industries biosourcées en Belgique.
Haricots verts		
<i>Feuillage</i>	58.371	Laissé sur le terrain
<i>Légumineuse</i>	150.410	Secteurs de l'alimentation humaine et animale ; Non utilisé par les industries biosourcées en Belgique.
Petits pois		
<i>Feuillage</i>	111.816	Laissé sur le terrain
<i>Légumineuse</i>	177.674	Secteurs de l'alimentation humaine et animale ; Non utilisé par les industries biosourcées en Belgique.
Pois protéagineux		
<i>Légumineuse</i>	133.114	Secteurs de l'alimentation humaine et animale ; Non utilisé par les industries biosourcées en Belgique.
<i>Paille</i>	7.007	Laissé sur le terrain
Autres légumineuses récoltées en grains secs		
<i>Légumineuse</i>	21.944	Secteurs de l'alimentation humaine et animale ; Non utilisé par les industries biosourcées en Belgique.

5.3.6 Arboriculture

Nous n'avons pas d'informations sur l'utilisation de fruits à noyaux, à pépin ou à coque par l'industrie biosourcée en Belgique. Les résidus de coupes sont généralement broyés et laissés au sol pour fournir de l'humus.

5.3.7 Culture maraîchère

Nous n'avons pas d'informations sur l'utilisation des cultures maraîchère par les industries biosourcées. Les légumes sont cultivés pour l'alimentation et les résidus de culture sont généralement laissés sur le sol. Les déchets de l'industrie alimentaire peuvent cependant être valorisés dans une unité de biométhanisation.

5.3.8 Fruits

La Belgique produit quelques fruits et importe beaucoup de fruits. Nous n'avons pas d'informations sur l'utilisation des fruits par les industries biosourcées. Les fruits sont destinés à la consommation alimentaire. Les déchets peuvent cependant être valorisés dans une unité de biométhanisation.

5.3.9 Fourrages des terres arables

Le Tableau 23 ci-dessous synthétise les flux et usages des cultures fourragères.

Tableau 23 : Synthèse des flux et usages des cultures fourragères

Cultures	Production (tonnes)	Import 2018 (tonnes)	Export 2018 (tonnes)	Consommation apparente (tonnes)	Consommation par les industries biosourcées (tonnes)
Betteraves fourragères (Racines)	422.163	6.3070	0	428.470	Utilisé en alimentation animale
Mais fourrager	6.154.832			6.154.832	Utilisé pour l'alimentation animales Utilisé comme intrant pour les unités de production de biogaz : 300.000 tonnes
Prairie temporaire	6.112.953	36.418	6.664	6.142.712	Utilisé en alimentation animale.
Autres	650.094			650.097	Utilisé en alimentation animale

5.4 Part de la consommation apparente consacrée à l'économie biosourcée

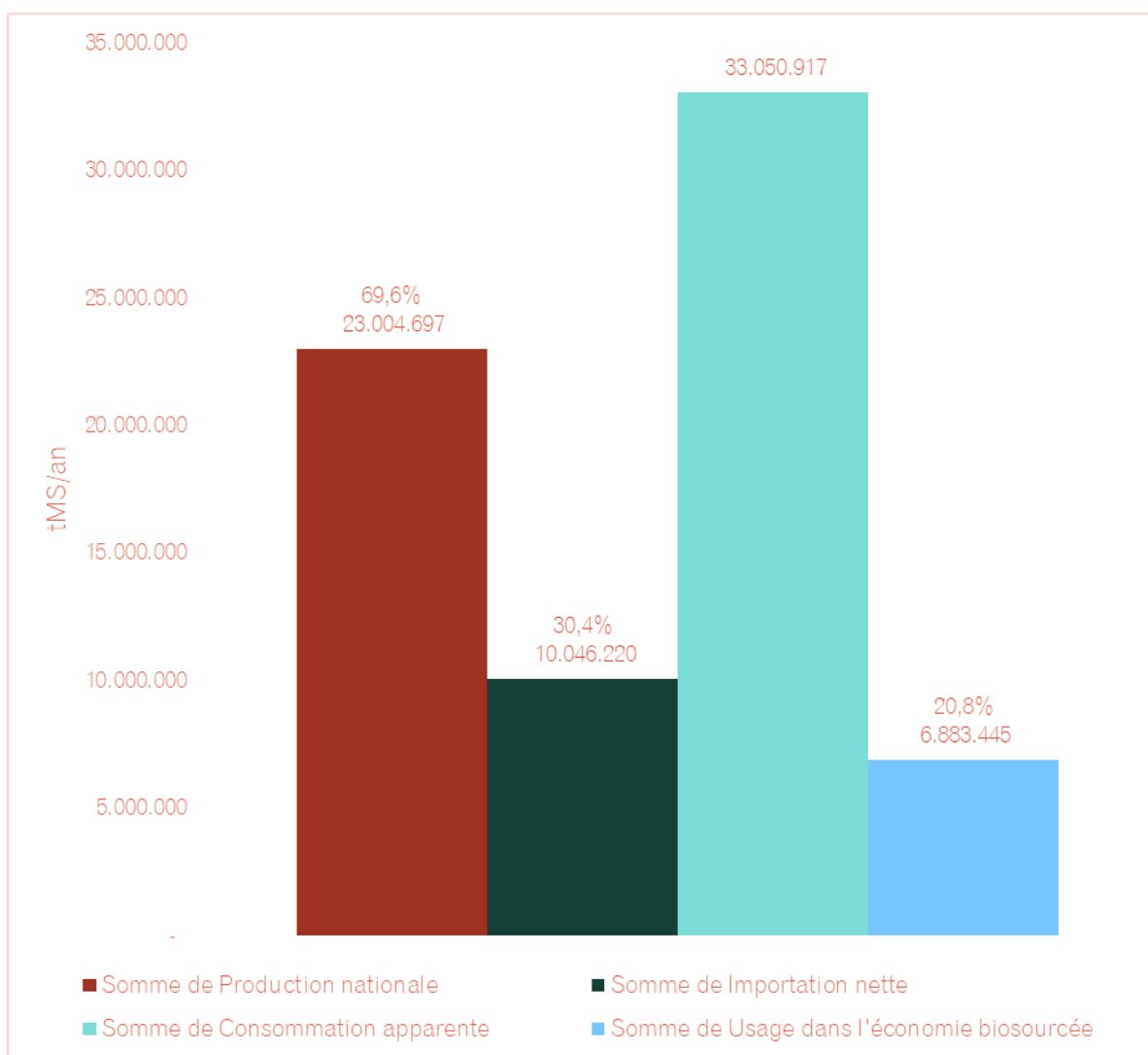


Figure 57 : Part de la consommation apparente réservée à l'économie biosourcée

La Figure 57 ci-dessus apporte un premier élément de réponse à la question centrale. L'économie biosourcée représente, tous secteurs confondus, **20,8% de la bioéconomie** (en base matière sèche).

En affinant la ventilation par secteurs de la bioéconomie (Figure 58), plusieurs observations peuvent être faites :

- L'agriculture végétale est la principale ressource de biomasse mais les importations nettes représentent plus d'un tiers de la consommation apparente.
- L'élevage et la sylviculture représentent les 2^{ème} et 3^{ème} ressources de biomasse, suivies des biodéchets.
- La pression de l'économie biosourcée sur la ressource agricole végétale est assez faible par rapport à sa consommation apparente.
- La consommation du secteur forestier, dédié à 100% à l'économie biosourcée, est supérieure à sa consommation apparente respective. Cela peut s'expliquer par la fluctuation des stocks annuels, par l'imprécision de l'inventaire forestier ou des hypothèses utilisées pour la conversion et/ou par l'incertitude des flux d'importation et d'exportation.
- Les **produits et sous-produits forestiers** représentent à eux-seuls **plus de 70%** de l'ensemble **de l'économie biosourcée**, soit près de **15 % de la bioéconomie**.

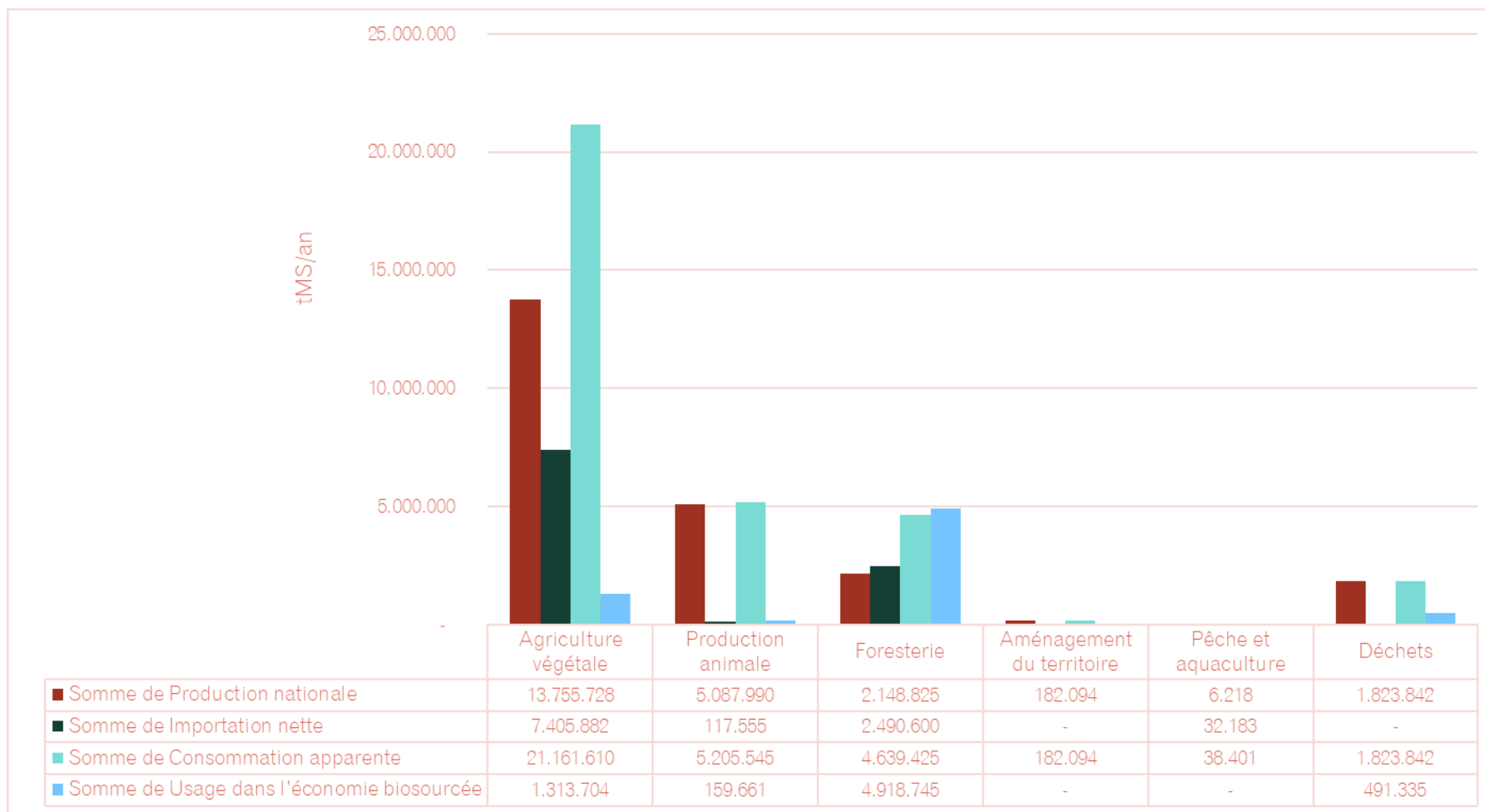


Figure 58 : Part de la consommation apparente réservée à l'économie biosourcée ventilée par secteurs de la bioéconomie

6 Impacts sur la sécurité alimentaire

6.1 Définition

"La sécurité alimentaire existe lorsque toutes les personnes, à tout moment, ont un accès physique et économique à une nourriture suffisante, sûre et nutritive qui répond à leurs besoins et préférences alimentaires pour mener une vie saine et active". (Sommet mondial de l'alimentation, 1996)

Selon la FAO (2006), la sécurité alimentaire repose sur 4 piliers :

- Disponibilité alimentaire : La disponibilité de quantités suffisantes de nourriture de qualité appropriée, fournie par la production nationale ou les importations (y compris l'aide alimentaire).
- Accès à la nourriture : Accès des individus à des ressources adéquates (droits) pour acquérir des aliments appropriés pour une alimentation nutritive. Les droits sont définis comme l'ensemble des produits sur lesquels une personne peut exercer un contrôle, compte tenu des dispositions juridiques, politiques, économiques et sociales de la communauté dans laquelle elle vit (y compris les droits traditionnels tels que l'accès aux ressources communes).
- Utilisation : Utilisation de la nourriture par le biais d'un régime alimentaire adéquat, d'eau potable, d'assainissement et de soins de santé pour atteindre un état de bien-être nutritionnel où tous les besoins physiologiques sont satisfaits. Cela fait ressortir l'importance des intrants non alimentaires dans la sécurité alimentaire.
- Stabilité : Pour être en sécurité alimentaire, une population, un ménage ou un individu doit avoir accès à une alimentation adéquate à tout moment. Ils ne doivent pas risquer de perdre l'accès à la nourriture à la suite de chocs soudains (par exemple, une crise économique ou climatique) ou d'événements cycliques (par exemple, une insécurité alimentaire saisonnière). Le concept de stabilité peut donc se référer à la fois aux dimensions de disponibilité et d'accès de la sécurité alimentaire."

Il est possible de comprendre la préoccupation concernant l'économie biosourcée et les interférences possibles avec la sécurité alimentaire. Néanmoins, il convient d'analyser la définition précédente qui n'inclut aucun concept de limites géographiques : **la sécurité alimentaire ne signifie pas l'autosuffisance**. De nombreux États dans le monde, y compris certains États membres de l'Union européenne, sont totalement dépendants de l'approvisionnement d'autres pays. Comme l'île de Malte par exemple. Par conséquent, la sécurité alimentaire dépendrait plutôt des accords politiques entre les pays que de la consommation de biomasse de l'économie biosourcée.

6.2 Déstabilisation potentielle de la sécurité alimentaire en raison de l'économie biosourcée

En tant qu'indicateur, nous avons l'intention de déterminer l'importance du secteur biosourcé pour évaluer comment il pourrait influencer le secteur de l'alimentation humaine et animale. Il est important d'établir des principes rigoureux pour l'examiner.

- Seul le secteur de l'agriculture végétale est pris en compte (car le paysage ne produit que des résidus et la sylviculture ne fournit pas de produits alimentaires ou d'aliments pour animaux).
- L'alimentation humaine et animale utilise principalement des produits principaux.
- Toute la consommation apparente est prise en compte du côté de la production/offre.

$$\text{Part de l'économie biosourcée} = \frac{\text{demande en produits principaux pour l'économie biosourcée}}{\text{demande apparente en produits principaux}}$$

$$\text{Part de l'économie biosourcée} = \frac{1.220.224 \text{ tMS}}{18.927.729 \text{ tMS}} = 6,4 \%$$

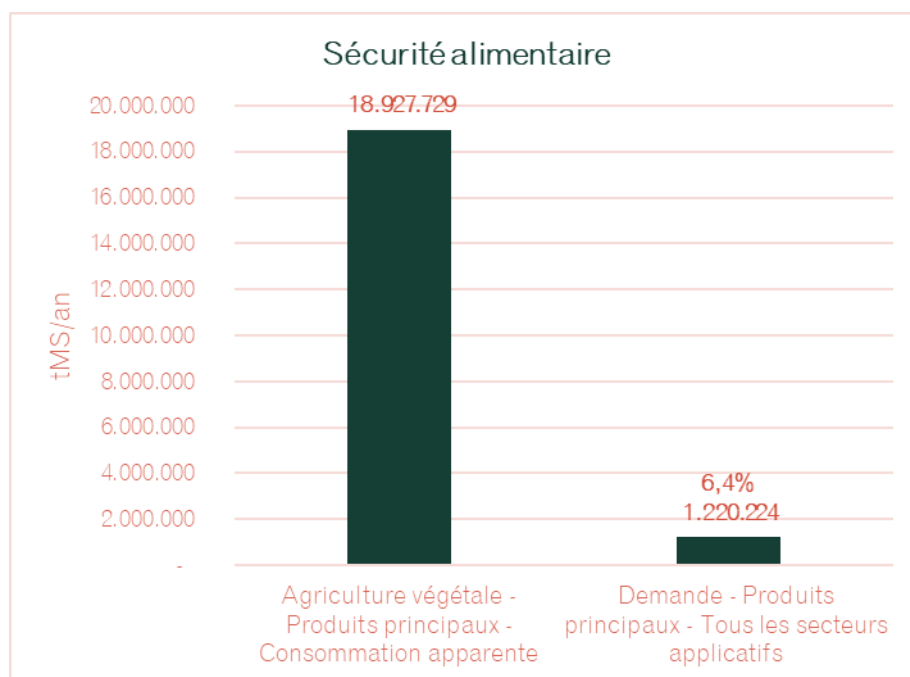


Figure 59 : Importance de l'économie biosourcée sur les secteurs de l'alimentation humaine/animale

Cette part peut être considérée comme mineure et, si elle est limitée à cette valeur, ne doit pas être pointée du doigt comme un secteur de déstabilisation majeure. La demande en produits principaux pour l'économie biosourcée est largement représentée par les biocarburants de première génération et les carburants issus de la biomasse (96 %). Ce secteur a été strictement encadré pour limiter cette expansion.

6.3 Alimentation humaine

Malgré le fait que la sécurité alimentaire inclut le concept de satisfaire les "préférences alimentaires" de chacun (6.1), nous pouvons remettre en question ce critère en raison de ses énormes impacts.

Selon l'ADEME (2021), un Français a besoin de **1.300 m² pour un régime végétalien et de 6.000 m² pour un régime carné** (consommation de viande de 170 g/jour). Cela souligne l'impact considérable du type de régime alimentaire sur les besoins en superficie. En Belgique, comme nous l'avons déjà mentionné, la superficie agricole utile correspond aux besoins des végétaliens. Pour être capable de nourrir la population avec un régime à base de viande, la condition *sine qua none* est que la Belgique dépende des ressources d'autres pays, et il n'y a aucun moyen d'éviter cela.

Au niveau de l'UE, il existe un énorme levier pour libérer certaines terres et pouvoir consacrer la biomasse au remplacement des matériaux et de l'énergie d'origine fossile. La Figure 60 montre combien de millions d'hectares pourraient être disponibles dans certains scénarios "what if". Alors qu'un régime végétalien libérerait plus de 50 millions d'hectares, un simple régime "végétalien" d'une journée par semaine permettrait déjà de libérer 10 millions d'hectares à d'autres fins.

Afin d'aider le lecteur à comprendre ce que cela représente, 1 Mha pour la bioénergie peut représenter environ 50 TWh de biométhane (équivalent au gaz naturel). En 2021, l'Europe a importé environ 1.700 TWh de gaz naturel russe (European Commission, 2022). Un régime "bulgare" permettrait d'annuler 45 % de la consommation de gaz naturel, équivalent aux importations de gaz naturel de la Russie en 2021²⁷.

²⁷ https://france.representation.ec.europa.eu/informations/leurope-peut-elle-se-passer-du-gaz-russe-2022-10-20_fr

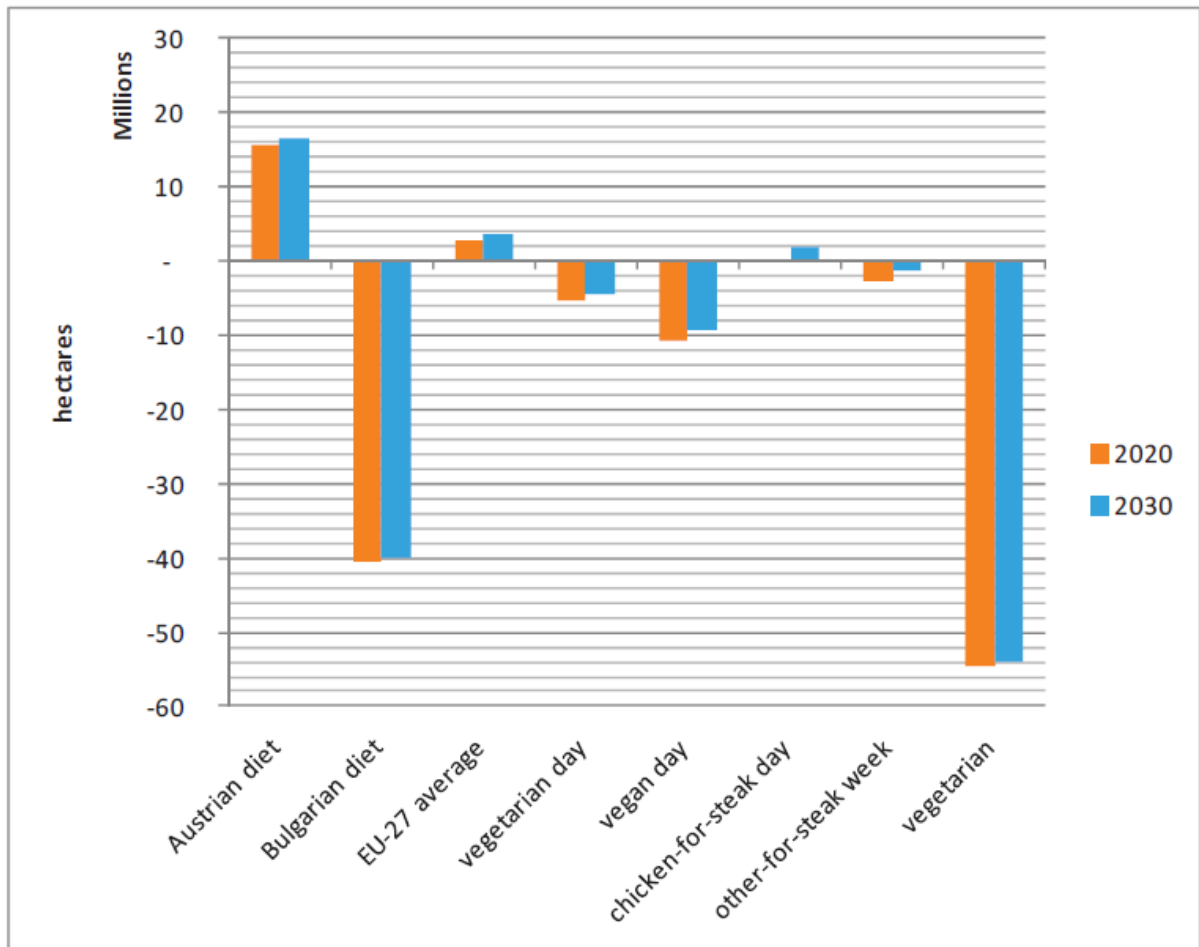


Figure 60 : Augmentation ou diminution de l'utilisation des terres pour différents régimes alimentaires de l'UE27 en 2020 et 2030 comparés. European Commission, 2013.

Ces comparaisons, certes simplistes, permettent de rendre compte des ordres de grandeur et des véritables enjeux.

Le mode de vie de la population entraîne des besoins en alimentation, matériaux et énergie, largement supérieurs à la capacité belge de les produire. La question de l'impact de l'économie biobasée sur la sécurité alimentaire est, d'une certaine manière, secondaire, à partir du moment où le choix est finalement fait de dépendre de ressources extérieures. Le périmètre de l'étude étant la Belgique, nous ne pouvons pas conclure autrement sur ce point. Cette réflexion ouvre les questions suivantes :

- La sécurité alimentaire dans le périmètre belge imposerait donc une recherche d'autonomie, d'autosuffisance. Ceci étant irréalisable dans le type d'alimentation actuel, agrandir le périmètre est donc inévitable. Mais quel est le périmètre acceptable ? Les pays frontaliers, l'Union Européenne, le monde occidental ou encore le monde dans son ensemble ?

- Vaut-il mieux être dépendant d'aliments ou d'énergie importée ? La récente crise énergétique liée au conflit ukrainien rappelle à tout le monde à quel point le système est interdépendant, et de manière très concrète que l'énergie est à la base des engrais, et donc de l'alimentation.
- Un équilibre entre une alimentation moins consommatrice de ressource et une autonomie partielle en énergie est-il plus souhaitable qu'une autonomie alimentaire forte, en conservant un régime très carné, mais une dépendance totale aux énergies importées ?
- Finalement, quels sacrifices la population est-elle prête à faire sur son mode de vie pour atteindre ces idéaux ?

6.4 Perspectives

La sécurité alimentaire est une politique d'Etat plus qu'une question purement physique. Le WP2 de ce travail proposera au lecteur de prendre de la hauteur en considérant des scénarios holistiques, considérant le système dans son intégralité, ce qui permettra de mesurer les conséquences des choix politiques qui doivent être posés.

7 Incidences environnementales de la production de biomasse

Les impacts environnementaux de la production de biomasse pour l'économie biosourcée sont indissociables de la production de biomasse confondue. La demande des secteurs poussés par la pression constante des objectifs de décarbonation peut bien sûr entraîner des dérives importantes, comme cela a été analysé lors du développement des biocarburants de première génération dans les années 2000. De nombreux travaux traitent déjà de ces questions, comme par exemple les "Notes de recherche" éditées par la Conférence Permanente du Développement Territorial (2014) ou récemment le rapport annuel de l'Agence Internationale de l'Energie (2021).

7.1 Changement d'affectation des sols et impacts sur l'environnement

D'après le CPDT (2014), « selon l'ONU (*Biodiversity Indicators and the 2010 Biodiversity Target : Outputs, Experiences and Lessons Learnt from the 2010 Biodiversity Indicators Partnership, 2011*), la mise en culture des environnements naturels (forêts primaires, prairies, savanes), qui pourrait avoir lieu pour satisfaire la demande en biocarburants, est le premier facteur d'appauvrissement de la biodiversité à l'échelle mondiale et augmente les émissions de gaz à effet de serre résultant de la mise en culture de ces " puits de carbone. Berndes et al. (2010) ont analysé l'impact des changements d'affectation des terres dus à la production et à l'utilisation des biocarburants sur les émissions de gaz à effet de serre. Ils démontrent, en comparant plusieurs études que, dans la plupart des cas, le changement direct ou indirect d'utilisation des terres pour la production de biocarburants induit des émissions de GES supplémentaires, même si les plages d'estimation restent assez larges et qu'il subsiste de grandes incertitudes pour quantifier les impacts dus aux changements indirects d'affectation (EC, 2010). Ils indiquent cependant que les émissions liées à la production de biocarburants actuels génèrent seulement environ 1 % du total des émissions causées par le changement d'affectation des terres à l'échelle mondiale pour la production d'aliments et de fourrage ou autres. »

L'AIE (2021) tente également de décrire la situation complexe des ILUC²⁸ : « De nombreuses études ont tenté de quantifier les effets ILUC du déploiement de la bioénergie, en utilisant généralement des modèles macroéconomiques tels que des modèles d'équilibre général calculable ou d'équilibre partiel pour saisir les mécanismes du marché et la concurrence. Les résultats de ces efforts de modélisation montrent une grande variation dans la quantité d'ILUC résultant de la production de bioénergie. Ces variations peuvent s'expliquer en partie par les différences de structures des modèles, les hypothèses et les données d'entrée utilisées. Mais ces variations reflètent également les difficultés à modéliser le changement d'affectation des terres, qui est façonné par un ensemble complexe de facteurs culturels, technologiques, biophysiques, politiques, économiques et démographiques variant dans l'espace et dans le temps. En outre, comme les modèles sont construits et calibrés sur la base de l'expérience et des données historiques, ils ne sont pas bien adaptés pour saisir l'innovation et les facteurs émergents de l'utilisation des terres et du changement d'affectation des terres. ». L'AIE conclut enfin : « C'est un dilemme que - d'une part - les utilisations actuelles des terres (par exemple, l'agriculture) causent de nombreux impacts négatifs, et les changements d'utilisation des terres vers des cultures énergétiques dédiées (en particulier pérennes) peuvent aider à atténuer beaucoup de ces impacts, mais - d'autre part - le déplacement

²⁸ ILUC = Indirect Land Use Change

de la production alimentaire peut entraîner l'ILUC causant des impacts négatifs ailleurs. Ce dilemme est analogue à l'exportation des impacts par le biais du commerce international des produits agricoles et forestiers entraînant des changements d'utilisation des terres dans les biomes de forêts tropicales et de savanes qui provoquent des émissions de GES et d'autres impacts environnementaux. »

Rappelons enfin que la Directive Européenne 2018/2001 encadre les biocarburants, qui entraîneraient des changements d'affectation des sols riches en carbone sur base de l'article 26 :

« Pour le calcul de la consommation finale brute d'énergie produite à partir de sources renouvelables d'un État membre visée à l'article 7 et de la part minimale visée à l'article 25, paragraphe 1, premier alinéa, la part des biocarburants à haut risque indirect lié au changement d'affectation des terres, de biocarburants, de bioliquides ou de carburants issus de la biomasse produits à partir de cultures vivrières et fourragères pour lesquelles une expansion significative de la zone de production sur des terres à fort stock de carbone est observée ne dépasse pas le niveau de consommation de ces carburants dans cet État membre en 2019, sauf s'ils sont certifiés comme étant des biocarburants, des bioliquides ou des carburants issus de la biomasse à faible risque indirect de changement d'affectation des sols conformément au présent paragraphe. À partir du 31 décembre 2023 et jusqu'au 31 décembre 2030 au plus tard, cette limite diminue progressivement pour atteindre 0 %. »

7.2 Impacts sur la biodiversité

La complexité de ce sujet est incompatible avec des conclusions univoques. Les impacts sur la biodiversité ne sont, à nouveau, pas dépendants de l'usage fait de la biomasse. L'AIE (2021) résume l'état des lieux de la façon suivante : « *Les études sur les impacts de la bioénergie sur la biodiversité montrent une grande variété de résultats en raison de grandes différences dans les systèmes bioénergétiques, la gestion et le contexte biophysique et socio-économique, mais aussi en raison de grandes différences dans les définitions et les indicateurs de la biodiversité, l'échelle spatiale et temporelle de l'évaluation, et les méthodologies appliquées. À ce jour, il n'existe pas d'indicateur unique qui rende compte de la complexité de la biodiversité et il n'y a pas de consensus général sur un (ensemble d') indicateur de substitution approprié. »*

Les principes de bon sens et les apprentissages acquis après plus de 50 ans d'agriculture intensive doivent être mis à contribution pour les valorisations liées à l'économie biosourcée.

7.3 Impacts sur la qualité des sols

D'après la CPDT (2014), « *Sur la perte de fertilité des sols : la production de biomasse à des fins énergétiques peut avoir un impact important sur les stocks de matière organique des sols et donc leur fertilité. Elle augmente globalement le niveau de prélèvement de carbone fixé par les écosystèmes que ce soit sous forme de résidus agricoles et forestiers ou de cultures à vocation énergétique.* »

Ceci est néanmoins vrai pour toute production de biomasse et la thématique reste donc généralisable pour l'ensemble des pratiques agricoles et forestières.

7.4 Impacts sur les émissions de GES

La Directive Européenne 2018/2001 a fixé des critères de durabilité (article 29) concernant les biocarburants et les biocombustibles qui imposent aux Etats Membres de vérifier le véritable bénéfice par rapport à la situation existante (référence fossile) et donc évite les écueils liés à des secteurs contre productifs.

L'approche proposée intègre toute la chaîne d'émissions. Elle est décrite à l'annexe V comme étant :

$$E = eec + el + ep + etd + eu - esca - eccs - eccr,$$

Où

- E = émissions totales dues à l'utilisation du combustible
- eec = émissions provenant de l'extraction ou de la culture des matières premières
- el = émissions annualisées dues aux variations du stock de carbone causées par le changement d'affectation des terres
- ep = émissions dues à la transformation
- etd = émissions du transport et de la distribution
- eu = émissions du combustible utilisé
- esca = économies d'émissions dues à l'accumulation de carbone dans le sol grâce à une meilleure gestion agricole
- eccs = économies d'émissions dues au captage et au stockage géologique du CO₂
- eccr = économies d'émissions dues au captage et au remplacement du CO₂.

D'après l'AIE (2021), les bioénergies ne doivent pas de facto être considérées comme neutres en carbone. Les éléments clés à considérer devraient être :

« 1. Les émissions de GES tout au long de la chaîne d'approvisionnement, y compris les émissions de N₂O dues à l'utilisation d'engrais, et les combustibles fossiles utilisés pour la production, la récolte, le transport et la transformation de la biomasse, ainsi que les émissions évitées, telles que le méthane provenant du stockage du fumier ou de l'élimination des résidus organiques dans les décharges

2. Toute modification durable du stock de carbone dans la végétation et le sol sur le site où la biomasse est extraite dans le cadre du scénario bioénergétique par rapport à un scénario de référence dans lequel la bioénergie n'est pas utilisée.

3. La source d'énergie déplacée par la bioénergie. Le remplacement du lignite, une source d'énergie à forte intensité de GES, offre plus d'avantages que le remplacement du gaz naturel.

4. Effets indirects induits par le marché et au niveau du système, tels que les changements indirects dans l'utilisation des sols ou les impacts sur les produits du bois ou sur le déploiement d'autres options énergétiques.

5. Outre les effets des GES, des facteurs non liés aux GES peuvent également être importants. Plus précisément, les systèmes bioénergétiques peuvent modifier l'albédo des terres, augmentant la réflectance dans certaines circonstances (par exemple, lorsque la récolte de la biomasse dans les climats boréaux augmente la couverture neigeuse) ou la diminuant (par exemple, lorsque les arbres à feuilles persistantes remplacent la végétation à feuilles caduques). »

Bibliographie

- ADEME, 2021. *Alimentation : quelle empreinte sur nos sols ?* [En ligne].
<https://infos.ademe.fr/magazine-fevrier-2021/dossier/alimentation-quelle-empreinte-sur-nos-sols>
- Agence Internationale de l'Energie (IEA), 2021. *World Energy Outlook 2021*. [En ligne].
<https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021>
- Agentschap Natuur en Bos [ANB], 2020. FSC-boscertificering onder het ANB-groeps-certificaat in Vlaanderen. [En ligne].
<https://www.natuurinvest.be/houtverkopen/sites/default/files/Houtverkopen/FSC-%20boscertificering%20in%20Vlaanderen%202020.pdf>
- Agentschap Natuur en Bos [ANB], 2021. *Bosinventaris*. [En ligne].
<https://www.natuureenbos.be/beleid-wetgeving/natuurbeheer/bosinventaris>
- Alderweireld M., Burnay F., Pitchugin M., Lecomte H., 2015. *Inventaire forestier wallon. Résultats 1994-2012*. SPW, DGO3, DNF, Direction des Ressources Forestières, Jambes, 236 pp.
- Baier U. & Grass. S, 2014, Bioraffinage de l'herbe.
- Collège des producteurs, 2019, Céréales alimentaires : Plan de développements stratégique 2019-2028. URL : https://socopro-asbl.be/filagri/wp-content/uploads/sites/2/2019/10/CdP_Plan-de-developpement_2018_cereales_alimentaires_juillet2019.pdf
- Colson, V., Delfosse, B., Lecomte, H., Marchal, D., 2015. Structure de la propriété forestière en Wallonie et cartographie du morcellement foncier. *Forêt.Nature* Juillet-Septembre, 59–67.
- Conférence Permanente du Développement Territorial (CPDT), 2014. *Note de recherches - Biocarburants, territoires et agriculture*. [En ligne].
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjt0sjxyqT9AhUQ2KQKHbWdAyMQFnoECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Fcpdt.wallonie.be%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Fpdf%2Fndr47_biocarburants_octobre2014.pdf&usq=AOvVaw3wb1pnmB2ni7-ZHaO3rhbr
- De Keersmaeker L., Leyman A, Lettens S., De Vos B., 2020. *Advies over de berekening van de koolstofvoorraad en de evolutie daarvan in de biomassa van Vlaamse bossen*. Instituut Natuur- en Bosonderzoek [INBO]. [En ligne].
<https://pureportal.inbo.be/portal/files/29732446/INBO.A.4103.pdf>
- Defays V. & Saerens A., 2020. Le secteur du sciage. [En ligne].
https://www.houtinfobois.be/wp-content/uploads/2021/09/FNS-Sciage2021_FR_VF2.pdf

DLV, 2020. De Belgische zeevisserij 2019. Aanvoer en besomming. Vloot, quota, vangsten, visserijmethoden en activiteit, Brussel. URL: <https://www.vlaanderen.be/publicaties/de-belgische-zeevisserij-aanvoer-en-besomming-vloot-quota-vangsten-visserijmethoden-en-activiteit>

Environnement.brussels, n.d., *La forêt de Soignes*. [En ligne]. <https://environnement.brussels/thematiques/espaces-verts-et-biodiversite/la-foret-de-soignes>

Essenscia, 2021. Chimie, matières plastiques et sciences de la vie en Belgique - Chiffres clés 2020. <https://www.essenscia.be/wp-content/uploads/2021/08/chiffres2020-belgium-fr.pdf>

European Commission. 2018. A sustainable Bioeconomy for Europe: Strengthening the connection between economy, society and the environment COM (2018) 431 final. URL : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0673&from=EN>

European Commission, 2013. The impact of EU consumption on deforestation: Comprehensive analysis of the impact of EU consumption on deforestation. [En ligne]. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwj668Gdx6T9AhXnhP0HHVG8AUoQFnoECBYQAQ&url=https%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Fenvironment%2Fforests%2Fpdf%2F1.%2520Report%2520analysis%2520of%2520impact.pdf&usq=AOvVaw2yyjqUhpzy45PuY1s0jtX>

European Commission, 2022. *L'Europe peut-elle se passer du gaz russe ?* [En ligne]. https://france.representation.ec.europa.eu/informations/leurope-peut-elle-se-passer-du-gaz-russe-2022-10-20_fr

European Union, 2008. DIRECTIVE 2008/98/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives. URL : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008L0098-20180705&from=EN>

European Union. 2018. DIRECTIVE (EU) 2018/2001 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources (recast). URL : <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&qid=1651049984720&from=EN>

FAO, 2006. *Food security*. [En ligne]. https://www.fao.org/fileadmin/templates/faoitally/documents/pdf/pdf_Food_Security_Cocept_Note.pdf

Forem, 2022. Horizon emploi, Secteurs d'activités : Industries du textile, de l'habillement, du cuir et des chaussures, consulté en date du 27/04/2022 : <https://www.leforem.be/Horizonemploi/secteur/5.html>

Govaere L. et Leyman A., 2020. Nieuwe cijfers over de groei van bomen in Vlaanderen. *Bosrevue* 90a, 1-8.

HoutInfoBois, 2019, Etat de la construction bois en Belgique 2017-2018. [En ligne]. https://www.houtinfobois.be/wp-content/uploads/2019/03/Enquete_HIB_2017-2018.pdf

Houtinfobois, 2021. *La forêt*. [En ligne]. <https://www.houtinfobois.be/la-foret-et-le-bois/la-foret/>.

Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2021. Climate Change 2021. The Physical Science Basis. Summary for Policymakers. [En ligne]. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM_final.pdf

Inventaire permanent des Ressources forestières de Wallonie [IPRFW], n.d. [En ligne]. http://iprfw.spw.wallonie.be/base_methode.php.

Lecompte H. 2017. La forêt wallonne en quelques chiffres. Dans *Le grand livre de la forêt*. Forêt.Nature. (pp. 37-43). C'est beau !

Office Economique Wallon du Bois [OEWB], 2021. *Panorabois Wallonie édition 2021*. Wallonie éditions.

Perin J. (ULiège, Gembloux Agro-Bio Tech - Gestion des ressources forestières et des milieux naturels), 2021. *Visio-conférence sur le thème de l'évolution des ressources forestières du 18.11.2021*.

Service Public de Wallonie (SPF), 2018. *Plan Wallon Déchets-Ressources*. [En ligne]. <https://www.google.be/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiu9tP4r6T9AhWbGf0HHQq9CN8QFnoECAoQAw&url=http%3A%2F%2Fenvironnement.wallonie.be%2Flegis%2Fdechets%2Fplanwallondechets.pdf&usg=AOvVaw2OtFxJIsP97-TB7DaeqGzY>

SOCOPRO, 2019. CEREALES ALIMENTAIRES – Plan de développement stratégique 2019-2028. [En ligne]. https://socopro-asbl.be/filagri/wp-content/uploads/sites/2/2019/10/CdP_Plan-de-developpement_2018_cereales_alimentaires_juillet2019.pdf

Tallier A. 2017. L'histoire de la forêt wallonne. Dans *Le grand livre de la forêt*. Forêt.Nature. (pp. 47-47). C'est beau !

University of Liège - Gembloux Agro-Bio Tech [ULiège], Walloon Air and Climate Agency [AWAC], Service Public de Wallonie - DGO3 - Département de la Nature et des Forêts -Direction des Ressources Forestières - Cellule Inventaire Permanent des Ressources Forestières de Wallonie [IPRFW], Department of Environment and Spatial Development – Departement Omgeving [dOMG], Flanders Environment Agency - Vlaamse Milieumaatschappij [VMM], Agency for Nature and Forests – Agentschap voor Natuur & Bos [ANB] & Brussels Environment [IBGE-BIM], 2018. National forest accounting plan of Belgium. [En ligne]. https://www.cnc-nkc.be/sites/default/files/report/file/national_forest_accounting_plan_-_belgium.pdf

ValBiom, 2011. *Types de combustibles & appareils de chauffage*. [En ligne].
<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjVz-3O5-H3AhXD0aQKHRpbC40QFnoECAUQAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.valbiom.be%2Ffiles%2Flibrary%2FDocs%2FBois-Energie%2FFiche-buche.pdf&usg=AOvVaw2k9oCPqDBse3CBMMJzlyL>

ValBiom, 2015. *Les Combustibles Bois*. [En ligne].
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwi2vqys6uH3AhWUwQIHQ8XCJwQFnoECAMQAQ&url=http%3A%2F%2Fvalbiom.be%2Ffiles%2Flibrary%2FDocs%2FBois-Energie%2F150716_ValBiom_Combustibles_bois.pdf&usg=AOvVaw2cxn2HjNUuhjfvzK295nE

ValBiom, 2018. *Panorama des filières bois-énergie et agrocombustibles en Wallonie*. [En ligne].
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiL1ZHY95f9AhWA_7sIHek1ChUQFnoECBoQAQ&url=https%3A%2F%2Fenergie.wallonie.be%2Fservlet%2FRepository%2Fpanorama-des-filieres-bois-energie-et-agrocombustibles-en-wallonie.pdf%3FIDR%3D49095&usg=AOvVaw1kL8TxzSh--GT1rFCVJO0E

ValBiom, 2021. *Panorama des fibres végétales en Europe et en Wallonie*. [En ligne].
https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiB_bfu95f9AhVNgv0HHYRCDrMQFnoECA4QAw&url=https%3A%2F%2Fwww.valbiom.be%2Fsites%2Fdefault%2Ffiles%2Ftool%2Ffile%2FPanorama%2520Fibres%2520v%25C3%25A9g%25C3%25A9tales%2520Europe%2520Wallonie_version%2520finale.pdf&usg=AOvVaw3cA2ptH8PwfbboeaWkCxKL

ValBiom, 2022. *Panorama de la biométhanisation en Wallonie – Edition 2021*. [En ligne]. <https://www.valbiom.be/actualites/le-panorama-de-la-biomethanisation-2021-en-wallonie-est-disponible>

8 Contacts

Bertrand Auquière

Valbiom – Directeur

m +32 (0)478 47 00 70

b.auquiere@valbiom.be

Matthieu Schmitt

Valbiom – Chef de projet biométhanisation

m +32 (0)484 22 46 70

m.schmitt@valbiom.be

Philippe Taverniers

Valbiom – Chargé de projet biométhanisation

m +32 (0)491 90 53 64

p.taverniers@valbiom.be

Dieter Cuypers

VITO – Chercheur en bioéconomie et transition

dieter.cuypers@vito.be