



## **Méthodologie pour le calcul des émissions de GES**

**des**

**“Biocarburants”**

**“Biogaz”**

**“Bioliquides”**

**« Production de bioénergie à partir de la biomasse »**

**“Combustibles issus de la biomasse »**

### **Note sur l'état d'avancement de ce document**

Ce document de référence fait partie intégrante du schéma volontaire 2BS développé par l'Association 2BS.

Cette mise à jour vise à se conformer à la directive européenne 2018/2001 (RED II).



## Table des matières

<b>RED II REGLEMENT D'EXECUTION .....</b>	<b>3</b>
<b>TRAÇABILITÉ DES MODIFICATIONS DE CETTE PROCÉDURE .....</b>	<b>4</b>
<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>5</b>
1.1. CONTEXTE GÉNÉRAL.....	5
1.2. ÉCONOMIES D'ÉMISSIONS DE GES.....	6
1.3. UTILISATION DU SCHÉMA VOLONTAIRE 2BS.....	7
1.3.1. Champ d'application.....	7
1.3.2. Principales règles - Transmission d'informations à travers la chaîne de contrôle .....	8
1.4. PRINCIPAUX RÉSULTATS DE L'AUDIT .....	11
1.4.1. Règle 1 - Déclaration des économies .....	11
1.4.2. Règle 2 - Utilisation des valeurs réelles .....	11
<b>2. MÉTHODOLOGIE DE CALCUL DES ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE .....</b>	<b>11</b>
2.1. INTRODUCTION.....	11
2.2. CHAMP D'APPLICATION .....	12
2.2.1. Conditions d'application des valeurs par défaut, moyennes et réelles.....	12
2.2.2. Facteurs d'émission .....	15
2.3. LIMITES DU SYSTÈME.....	16
2.3.1. Règle de coupure.....	18
2.4. AUDITABILITÉ.....	19
2.5. COLLECTE DES DONNÉES.....	19
2.6. CRITÈRE D'ALLOCATION ET RÈGLE D'APPLICATION .....	20
2.6.1. Critère d'allocation basé sur le contenu énergétique.....	20
2.6.2. La règle d'application du critère d'allocation.....	21
2.6.3. Allocation des émissions aux excédents de chaleur et d'électricité utiles .....	22
2.7. CALCUL DES VALEURS RÉELLES PAR TYPE D'ÉMISSION DE GES .....	23
2.7.1. Règle de calcul générique.....	24
2.7.2. Émissions de GES provenant de l'extraction ou de la culture de matières premières: $e_{ec}$ .....	24
2.7.3. Émissions annualisées de GES dues aux variations du stock de carbone causées par le changement d'affectation des terres: $e_l$ .....	26
2.7.4. Émissions de GES dues à la transformation: $e_p$ .....	27
2.7.5. Émissions de GES dues au transport et à la distribution: $e_{td}$ .....	30
2.7.6. Émissions provenant du combustible utilisé: $e_u$ .....	31
2.7.7. Réduction des émissions due à l'accumulation de carbone dans le sol grâce à une meilleure gestion agricole: $e_{sca}$ .....	31
2.7.8. Économies d'émissions $e_{ccr}$ et $e_{ccs}$ .....	42
2.7.9. Ajustement des valeurs réelles calculées à certaines étapes/calcul par le dernier opérateur .....	44
2.8. BIOMÉTHANE/ BIOGAZ POUR LE CARBURANT DE TRANSPORT, LA CHALEUR ET /OU LE REFROIDISSEMENT ET L'ÉLECTRICITÉ. 47	
2.8.1. Valeurs par défauts.....	47
2.8.2. Valeurs réelles.....	48
2.8.3. Détection des fuites.....	49
2.8.4. Clarification sur les pertes du réseau de gaz et les pertes liées à la liquéfaction.....	49
2.9. CARBURANTS RENOUVELABLES D'ORIGINE NON BIOLOGIQUE POUR LE TRANSPORT .....	50
2.10. COMBUSTIBLES À BASE DE CARBONE RECYCLÉ.....	51



<b>3. DEFINITIONS</b>	<b>52</b>
<b>4. ANNEXE A – CALCUL DE “EEC”</b>	<b>55</b>
4.1. ÉMISSIONS PROVENANT DU PROCESSUS D'EXTRACTION OU DE CULTURE LUI-MÊME	55
4.1.1. <i>Consommation de carburant pour les machines agricoles</i>	55
4.1.2. <i>Engrais chimiques et pesticides</i>	56
4.1.3. <i>Matériel de semis</i>	56
4.1.4. <i>Émissions provenant de la neutralisation de l'acidification des engrais</i>	57
4.1.5. <i>Émissions dans le sol (oxyde nitreux/N<sub>2</sub>O) provenant des cultures</i>	58
4.2. ÉMISSIONS RÉSULTANT DE LA COLLECTE, DU SÉCHAGE ET DU STOCKAGE DES MATIÈRES PREMIÈRES	62
4.3. COMPTABILISATION DES ÉMISSIONS RELATIVES À L'ÉLECTRICITÉ CONSOMMÉE AU COURS D'OPÉRATIONS AGRICOLES	63
<b>5. ANNEX B – CALCUL “E<sub>SCA</sub>”</b>	<b>64</b>
5.1. ARBRE DE DECISION	64
5.2. TABLE DES SCENARIOS	66
5.3. PRATIQUES AGRICOLES (TRAVAIL DU SOL ET INTRANTS) DANS LE CALCUL DE L'E <sub>SCA</sub>	67
5.4. MÉTHODE D'ANALYSE DES SOLS DE L'ANNEXE V DU RÈGLEMENT D'EXÉCUTION (UE) 2022/996	69
<b>6. REFERENCES</b>	<b>70</b>



2BS Système volontaire

Doc: **2BS-PRO-03**

**RED II - Méthodologie pour le calcul des émissions de  
GES**

Version: **9 (fr)**

Approuvé le: **03/03/2024**

## **Traçabilité des modifications de cette procédure <sup>1</sup>**

Date	Section	Paragraphe	Texte supprimé	Texte rajouté	Changement de version

<sup>1</sup> Après sa validation initiale par la CE



## 1. Introduction

### 1.1. Contexte général

La directive européenne 2018/2001 (RED II) fixe des critères de durabilité pour les biocarburants, les bioliquides et les combustibles issus de la biomasse consommés dans l'Union européenne et contribuant à ses objectifs d'utilisation d'énergies renouvelables, qu'ils soient produits dans les États membres de l'Union européenne ou dans des pays tiers.

L'un de ces critères concerne les émissions de gaz à effet de serre (GES) générées pendant le cycle de vie des biocarburants, du biogaz, des carburants à base de carbone recyclé, des carburants renouvelables d'origine non biologique et des carburants issus de la biomasse destinés à la production de chaleur, de froid et d'électricité. Il exige une réduction minimale de ces émissions par rapport à celles résultant de l'utilisation de combustibles fossiles, comme indiqué ci-dessous :

- **50 %** pour les biocarburants, les bioliquides et le biogaz consommés dans le secteur des transports et pour les combustibles issus de la biomasse produits dans des installations mises en service au plus tard le 5 octobre 2015 ;
- **60 %** pour les biocarburants, les bioliquides et le biogaz consommés dans le secteur des transports et pour les combustibles issus de la biomasse produits dans des installations mises en service entre le 6 octobre 2015 et le 31 décembre 2020 ;
- **65 %** pour les biocarburants, les bioliquides et le biogaz consommés dans le secteur des transports et pour les combustibles issus de la biomasse produits dans des installations mises en service à partir du 1er janvier 2021 ;
- **70 %** pour la production d'électricité, de chauffage et de refroidissement à partir de combustibles issus de la biomasse utilisés dans des installations entrant en service du 1er janvier 2021 au 31 décembre 2025, et **80 %** pour les installations entrant en service à partir du 1er janvier 2026 ;
- **70 %** à partir du 1er janvier 2021 pour l'utilisation de carburants renouvelables liquides et gazeux d'origine non biologique pour le transport.

À ce jour, il n'est pas possible de calculer les émissions de GES pour les carburants produits à partir de "flux de déchets liquides, solides ou gazeux d'origine non renouvelable" (car l'acte délégué correspondant n'a pas encore été finalisé).

Cette méthode est conforme à la directive européenne 2018/2001 (RED II) et aux communications de la Commission européenne énumérées à la section 6 "Références". La directive européenne 2018/2001 (RED II) donne aux exploitants le choix entre le calcul des valeurs réelles d'émissions de GES, l'utilisation des valeurs par défaut, ou l'utilisation d'une combinaison de valeurs par défaut désagrégées et de valeurs réelles calculées. Les valeurs par défaut figurent aux annexes V et VI de la RED II.

Le document définit les conditions d'utilisation des valeurs réelles et par défaut, ainsi que les règles de calcul des valeurs réelles.

Les opérateurs économiques sont tenus de conserver toutes les preuves nécessaires pour se conformer à la RED II et au règlement d'exécution (UE) 2022/996 pendant au moins cinq ans ou plus longtemps si l'autorité nationale compétente l'exige.



## 1.2. Économies d'émissions de GES

Les économies d'émissions de GES réalisées grâce aux biocarburants et aux carburants issus de la biomasse utilisés comme carburants pour le transport sont calculées comme suit

$$\text{REDUCTION} = \frac{(E_{F(t)} - E_B)}{E_{F(t)}}$$

Où :

- $E_B$  = Émissions totales de GES provenant du biocarburant ou de la biomasse utilisés comme carburants pour le transport ( $\text{gCO}_2 \text{ eq /MJ}$ )
- $E_{F(t)}$  = total des émissions provenant du carburant combustible fossile de référence pour le transport ( $\text{gCO}_2 \text{ eq /MJ}$ ).

Les économies d'émissions de gaz à effet de serre réalisées grâce à la production de chaleur, de froid et d'électricité à partir de bioliquides et de combustibles issus de la biomasse sont calculées comme suit:

$$\text{REDUCTION} = (\text{EC}_{F(h\&c,el)} - \text{EC}_{B(h\&c,el)}) / \text{EC}_{F(h\&c,el)}$$

Où :

$\text{EC}_{B(h\&c,el)}$  = le total des émissions provenant de la chaleur ou de l'électricité,

$\text{EC}_{F(h\&c,el)}$  = le total des émissions provenant du combustible fossile de référence pour la chaleur utile et l'électricité

La référence de combustibles fossiles pour

- Le transport est de **94  $\text{gCO}_2 \text{ eq/MJ}$**
- La chaleur et/ou le froid est de **80  $\text{gCO}_2 \text{ eq/MJ}$**
- La production d'électricité est de **183  $\text{gCO}_2 \text{ eq/MJ}$**

Les gaz à effet de serre couverts par la directive européenne 2018/2001 (RED II) sont les suivants

- Le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ),
- Le méthane ( $\text{CH}_4$ ) et
- Le protoxyde d'azote ( $\text{N}_2\text{O}$ )<sup>2</sup>.

Le calcul des émissions de GES d'autres gaz **ne doit pas** être pris en compte.

<sup>2</sup> directive européenne 2018/2001 (RED II) - Annexe V et Annexe VI



## 1.3. Utilisation du schéma volontaire 2BS

### 1.3.1. Champ d'application

La méthodologie 2BS, décrite dans la section 2, **doit** être utilisée pour calculer les économies d'émissions de GES pour l'ensemble de la chaîne de valeur. Les émissions totales d'un biocarburant, "E", sont calculées en additionnant les émissions des différents processus qui composent la production du carburant, par exemple, la culture ( $e_{ec}$ ), la transformation ( $e_p$ ), etc.

"E" est défini par la formule suivante, qui est expliquée dans la section 2.

$$E = e_{ec} + e_l + e_p + e_{td} + e_u - e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr}$$

Tous les opérateurs économiques de la chaîne de valeur **doivent** calculer les émissions résultant de leur activité et transmettre cette information, ainsi que celle qu'ils ont reçue de leur(s) fournisseur(s) à leur(s) client(s).

La liste des systèmes nationaux et volontaires reconnus est disponible sur le site internet de 2BS.

Lorsqu'un opérateur économique certifié dans le cadre du schéma volontaire 2BS reçoit de la matière d'un autre opérateur économique (fournisseur de biomasse, fournisseur de produits intermédiaires ou fournisseur de produits finaux) qui a été certifié par un autre schéma volontaire reconnu à la fois par la Commission européenne et 2BS, la valeur totale des émissions de GES obtenue par la méthodologie de calcul de cet autre schéma pour cette matière est utilisée comme donnée d'entrée pour calculer les émissions de GES du produit après transformation par l'opérateur certifié 2BS, selon la méthodologie GES 2BS.

Lorsqu'un opérateur économique reçoit des matières premières et des produits intermédiaires d'un autre schéma volontaire, ceux-ci **doivent** être exprimés dans les unités appropriées (par exemple,  $gCO_2eq/tonne$  sèche de matière première ou  $gCO_2eq/tonne$  sèche de produit intermédiaire, respectivement).

Les agriculteurs, par exemple, ne peuvent pas déclarer les émissions de GES des cultures dans l'unité  $gCO_2eq/MJ$  de carburant, car il faudrait pour cela connaître l'efficacité de leur conversion en carburants finaux.

Les opérateurs économiques doivent prendre en compte les dernières valeurs ou aspects méthodologiques émis par la Commission européenne.

Cette partie du schéma doit être mise à jour par une décision de l'association 2BS dans le cas où:

- Une nouvelle mise à jour de la directive européenne 2018/2001 (RED II)
- Développement de facteurs d'émissions supplémentaires (modifications importantes des bases de données)
- Une recommandation de la Commission européenne conduisant à une modification du schéma



En cas de doute, les informations publiées par la Commission européenne au Journal officiel **doivent** précéder la méthodologie du présent rapport.

### 1.3.2. Principales règles - Transmission d'informations à travers la chaîne de contrôle

#### 1.3.2.1. Règle 1 - Exigences GES pour les fournisseurs

L'opérateur économique certifié 2BS **doit obtenir, par écrit, de son fournisseur**, des informations sur la valeur des émissions de GES.

Deux situations peuvent se présenter :

1. Le fournisseur n'a pas fait de calcul et a utilisé des **valeurs par défaut**.

Dans ce cas, afin de simplifier la charge administrative et d'éviter les erreurs, un opérateur doit **seulement transmettre** le fait que la valeur par défaut est utilisée. Il sera de la responsabilité des opérateurs en aval d'inclure les informations concernant la valeur d'émission par défaut pour le combustible final. Les données relatives aux émissions de GES ne doivent être incluses dans la documentation que si les valeurs réelles ont été calculées.

2. Le fournisseur effectue **un calcul d'émissions de GES**.

Dans ce cas, **il doit le transmettre** à l'opérateur aval :

- a. Une valeur d'émission de GES décomposée en émissions issues des différentes transformations. Ces valeurs **doivent être exprimées** en gCO<sub>2</sub>eq par tonne sèche de matière ou de produit intermédiaire (par exemple, gCO<sub>2</sub>eq/tonne sèche de matière première), sauf si le fournisseur est un "opérateur économique final". Dans ce cas, les valeurs **doivent** être exprimées en gCO<sub>2</sub>eq/MJ.
- b. **Les informations concernant la date de mise en service** de l'installation de biogaz, biocarburants, bioliquides et combustibles issus de la biomasse **doivent également figurer** dans la documentation. Une installation **doit** être en service dès que la production physique de combustibles, y compris les biocarburants, le biogaz ou les bioliquides, ou la production de chaleur, de froid ou d'électricité à partir de combustibles issus de la biomasse a commencé.

Pour obtenir la valeur des émissions de GES en gCO<sub>2</sub>eq par "tonne sèche" lorsque le calcul fournit un résultat en gCO<sub>2</sub>eq par "tonne humide", la formule suivante **doit être appliquée**<sup>3</sup>

$$e_{ec}feedstock_{1 Dry} = \frac{e_{ec}feedstock_{1 Moist}}{(1 - Moisture Content)}$$

- $e_{ec}feedstock_{1 Dry}$ : Emissions totales de la matière première sèche en (gCO<sub>2</sub> eq /kg Dry)



- $e_{ecfeedstock_{1\ Moist}}$ : Emissions totales de la matière première humide en ( $gCO_2\ eq / kg_{Moist}$ )
- *Moisture Content*: Teneur en humidité en % exprimée en valeur décimale

Le taux d'humidité doit être la valeur mesurée avant ou après la livraison. Si cette valeur n'est pas connue, la valeur maximale autorisée par le contrat de livraison **doit être appliquée**

#### 1.3.2.2. Règle 2 - Unités d'émissions de GES

Lorsque les valeurs réelles des émissions de GES correspondant à une matière première ou à un produit intermédiaire de la chaîne de production de carburant sont fournies en  $gCO_2eq/MJ$  du carburant spécifié, l'opérateur en aval **doit utiliser des valeurs par défaut** pour les opérations en amont effectuées par son fournisseur au lieu des valeurs réelles, en raison de l'impossibilité d'utiliser les émissions de GES réelles données en  $gCO_2eq/MJ$  sans faire d'hypothèses sur les rendements et les allocations.

#### 1.3.2.3. Règle 3 - Informations sur les GES à transmettre en aval

Les données relatives aux émissions de GES ne doivent être incluses dans la documentation que si des valeurs réelles ont été appliquées et ne doivent être déclarées en  $gCO_2eq/MJ$  de combustible final que par l'opérateur économique final (dernière interface). Si des valeurs par défaut désagrégées sont utilisées, il est nécessaire de communiquer ces informations sans inclure de valeur numérique.

Lorsqu'un fournisseur de biomasse certifié au titre de 2BS ou d'un autre schéma volontaire ou national reconnu par la CE fournit une valeur par défaut ou une valeur par défaut désagrégée à un opérateur en aval, **le fournisseur doit s'assurer** que la biomasse est conforme aux exigences des annexes V et VI de la directive européenne 2018/2001 (RED II).

**Le fournisseur doit indiquer** l'absence d'émissions dues au changement d'affectation des terres.

**Le fournisseur doit également inclure** d'autres informations, par exemple le pays d'origine de la matière première, de sorte que la conformité aux annexes V et VI puisse être confirmée.

**Le fournisseur doit transmettre** ces informations en  $gCO_2eq$  par tonne sèche de matière ou de produit intermédiaire (par exemple,  $gCO_2eq/tonne$  sèche de matière première). Pour la betterave sucrière, l'unité est  $gCO_2eq/kg$  de betterave sucrière humide (16 % de sucre).

#### 1.3.2.4. Règle 4 - Contrôle amont

**L'auditeur doit vérifier** que l'opérateur économique a obtenu de son fournisseur le certificat de schéma volontaire nécessaire, qui est valable pour toutes les livraisons concernées, ainsi que les informations relatives aux GES pour chaque lot de matériaux.

Bien que l'exactitude des valeurs de GES relève de la responsabilité de l'opérateur économique précédent et de son schéma volontaire, **l'auditeur doit vérifier** que les valeurs fournies sont réalistes, dans la fourchette normale des valeurs, sur la base de sources disponibles et fiables telles que les valeurs par défaut.



### 1.3.2.5. Règle 5 - Phase de transport

Les émissions de GES attribuées à la phase de transport **doivent être** décidées en fonction des informations transmises en aval de la chaîne d'approvisionnement :

- **Avec le transport**, le stockage ou la distribution applicables, les valeurs d'émission réelles couvertes par  $e_{td}$ <sup>4</sup>. Un calcul complet de l' $e_{td}$  peut être effectué si les émissions de toutes les étapes du transport sont enregistrées et transmises par la chaîne de contrôle.
- **Sans transport**, stockage ou distribution applicable, valeurs d'émission réelles couvertes par l' $e_{td}$ .
  - Si aucune valeur pour l' $e_{td}$  n'est fournie, ou si la valeur d'émission de GES n'inclut pas le transport et le stockage ou le stockage et la distribution, la valeur par défaut de l' $e_{td}$  **doit être** ajoutée par le dernier opérateur économique pour obtenir la valeur finale d'émission de GES pour le matériau fini.
  - Si une valeur pour le transport et le stockage ou le stockage et la distribution est fournie séparément, elle doit être supprimée lorsque la valeur par défaut  $e_{td}$  est ajoutée par le dernier opérateur économique.

**Les valeurs réelles des émissions dues au transport ne peuvent être déterminées que si les émissions de toutes les étapes du transport sont enregistrées et transmises par la chaîne de contrôle.**

### 1.3.2.6. Règle 6 - Phase de transformation (instructions de conversion)

Lorsque le producteur de biomasse fournit une valeur d'émission réelle en **gCO<sub>2</sub>eq/Kg de biomasse sèche** à l'opérateur suivant de la chaîne, et si ce dernier souhaite utiliser une valeur par défaut désagrégée pour la phase de transformation, le transformateur final **doit convertir** les émissions fournies par le fournisseur de biomasse de **gCO<sub>2</sub>eq/Kg de biomasse sèche en gCO<sub>2</sub>eq/MJ**, pour calculer les émissions totales de GES de la chaîne de production de combustible.

**Cette conversion doit être effectuée en fonction des rendements réels et des allocations entre produits et coproduits de l'ensemble de la phase de transformation (même si des valeurs par défaut sont utilisées pour la phase de transformation<sup>5</sup>).**

### 1.3.2.7. Règle 7 - Utilisation de valeurs réelles pour la transformation

L'utilisation de valeurs réelles pour la transformation n'est possible que si toutes les informations nécessaires sur les émissions de toutes les étapes de transformation sont incluses à l'étape de transformation appropriée et transmises de manière adéquate tout au long de la chaîne de contrôle.

### 1.3.2.8. Règle 8 - Dernières interfaces (fractionnement du montant total des émissions de GES)

Lorsque les valeurs réelles sont calculées, il est nécessaire de répartir la quantité totale d'émissions dans tous les éléments de la formule de calcul des émissions de GES qui sont pertinents. Cela s'applique également aux éléments de la formule qui ne sont pas inclus dans les valeurs par défaut, tels que " $e_1$ ", " $e_{sca}$ ", " $e_{ccr}$ " et " $e_{ccs}$ ".

<sup>4</sup> La valeur  $e_{td}$  couvre les émissions provenant du transport et du stockage des matières premières et des produits semi-finis, ainsi que du stockage et de la distribution des produits finis.

<sup>5</sup> Pour plus de détails sur la méthode de calcul, voir la section 2.8 "Ajustement des valeurs réelles calculées pour chaque étape".



## 1.4. Principaux résultats de l'audit

### 1.4.1. Règle 1 - Déclaration des économies des GES (%)

Les auditeurs doivent consigner dans le rapport d'audit les économies réalisées à partir de :

- L'étape agricole lorsque des valeurs réelles ont été utilisées au lieu des valeurs NUTS 2.
- Les émissions liées à la transformation qui a lieu sur le site audité (émissions après allocation) et, le cas échéant, les économies réalisées.
- Lorsque les économies d'émissions s'écartent sensiblement des valeurs types<sup>6</sup> (c'est-à-dire plus de 10 %) ou que les valeurs réelles calculées des économies d'émissions sont anormalement élevées (plus de 30 % d'écart par rapport aux valeurs par défaut), le rapport doit contenir des informations qui expliquent ces écarts. Les organismes de certification doivent immédiatement informer 2BSvs de ces écarts.

### 1.4.2. Règle 2 - Utilisation des valeurs réelles

Les opérateurs économiques ne sont autorisés à utiliser les valeurs réelles qu'après vérification par un auditeur de leur capacité à effectuer un tel calcul, conformément à la méthodologie de calcul des émissions de GES. Cette vérification **doit être effectuée** lors de l'audit de l'opérateur économique avant sa participation au schéma volontaire.

## 2. Méthodologie de calcul des émissions de gaz à effet de serre

### 2.1. Introduction

Conformément à l'annexe V, partie C, de la RED II, les émissions de gaz à effet de serre résultant de la production et de l'utilisation de biocarburants et de bioliquides **doivent être calculées** selon la formule suivante:

$$E = e_{ec} + e_l + e_p + e_{td} + e_u - e_{sca} - e_{ccs} - e_{ccr}$$

où :

- $E$  = total des émissions résultant de l'utilisation du carburant, (gCO<sub>2</sub> eq /MJ)
- $e_{ec}$  = émissions résultant de l'extraction ou de la culture des matières premières, (gCO<sub>2</sub> eq /MJ)
- $e_l$  = émissions annualisées résultant de modifications des stocks de carbone dues à des changements dans l'affectation des sols, (gCO<sub>2</sub> eq /MJ)
- $e_p$  = émissions résultant de la transformation, (gCO<sub>2</sub> eq /MJ)
- $e_{td}$  = émissions résultant du transport et de la distribution, (gCO<sub>2</sub> eq /MJ)
- $e_u$  = émissions résultant du carburant à l'usage, (gCO<sub>2</sub> eq /MJ)

<sup>6</sup> Voir les réductions types d'émissions de GES à l'annexe V (section A) pour les biocarburants et à l'annexe VI (section A) pour les combustibles issus de la biomasse de la directive de l'Union européenne (UE) 2018/2001 (RED II).



- $e_{sca}$  = réductions d'émissions dues à l'accumulation du carbone dans les sols grâce à une meilleure gestion agricole, ( $gCO_2 eq / MJ$ )
- $e_{ccs}$  = réductions d'émissions dues au piégeage et au stockage géologique du  $CO_2$ , ( $gCO_{2eq}/MJ$ )
- $e_{ccr}$  = réductions d'émissions dues au piégeage et à la substitution du  $CO_2$ , ( $gCO_2 eq / MJ$ )

$e_u$  est considéré comme nul pour les biocarburants. Toutefois, les émissions de gaz à effet de serre autres que le  $CO_2$  ( $N_2O$  et  $CH_4$ ) du carburant utilisé doivent être incluses dans le facteur  $e_u$  pour les bioliquides.

Les calculs pour déterminer les termes de cette formule seront détaillés au point "2.7 Calcul des valeurs réelles" de cette méthodologie.

Les opérateurs économiques **doivent utiliser** la dernière version de la méthodologie et les valeurs des facteurs d'émission disponibles sur le site de la Commission européenne. Un facteur d'émission du réseau national peut être utilisé s'il reflète l'intensité des émissions du mix énergétique national.

La formule ci-dessus démontre qu'au final, il est nécessaire d'avoir à disposition toutes les émissions en  $gCO_2 eq / MJ$  du combustible final (biocarburant, bioliquide et combustibles issus de la biomasse).

Mais le premier opérateur économique de la chaîne de contrôle ne peut pas savoir quel procédé sera utilisé par l'opérateur suivant de la chaîne. Par conséquent, certaines émissions **doivent être calculées** en deux étapes :

1. **Tout d'abord**, le calcul des émissions de  $CO_2eq$  donne des "valeurs initiales" pour les émissions en  $gCO_2eq/kg$  de produits intermédiaires (secs).
2. **Deuxièmement**, le calcul par "l'opérateur économique final" qui a la connaissance de tous les processus utilisés pour produire le combustible et **doit transformer** les "valeurs initiales" des émissions disponibles en  $gCO_2eq/kg$  de produits intermédiaires (secs) en émissions "finales" en  $gCO_2eq / MJ$ <sup>7</sup>.

## 2.2. Champ d'application

### 2.2.1. Conditions d'application des valeurs par défaut, moyennes et réelles

La directive européenne 2018/2001 (RED II) donne deux types de valeurs par défaut :

- a. Des valeurs agrégées de réduction des émissions de GES pour certains biocarburants, bioliquides et filières de biocarburants de la biomasse.
- b. Des valeurs désagrégées pour les termes de la formule de E, les émissions totales des biocarburants, des bioliquides et des combustibles issus de la biomasse.

Ces valeurs par défaut sont soumises aux conditions énoncées dans les paragraphes suivants.

<sup>7</sup> Pour plus de détails sur la méthode de calcul, voir la section 2.8 "Ajustement des valeurs réelles calculées pour chaque étape".



### 2.2.1.1. Utilisation de valeurs par défaut ("agrégées"<sup>8</sup>) de réduction des émissions de GES

L'utilisation des valeurs agrégées de réduction des émissions de GES est soumise à deux conditions :

#### ○ **CONDITION 1:**

- Une valeur par défaut agrégée pour la biomasse concernée est définie par la directive européenne 2018/2001 (RED II). Ces valeurs par défaut **ne doivent être utilisées** que lorsque la technologie de transformation et les matières premières utilisées pour la production des biocarburants, bioliqides et biocombustibles correspondent à leur description et à leur champ d'application.
- Lorsque la valeur est donnée pour une matière première sans aucune référence à un processus spécifique ou à une énergie spécifique pour le processus, aucune vérification supplémentaire n'est nécessaire.
- Lorsque la valeur est donnée pour une matière première en faisant référence à un processus ou à une énergie spécifique pour l'opération, les auditeurs doivent vérifier que la réalité du processus réel correspond à la spécification de celui utilisé pour calculer la valeur par défaut<sup>9</sup>.

**Et**

#### ○ **CONDITION 2:**

- Les émissions de GES dues aux changements d'affectation des terres sont **égales ou inférieures à 0**, c'est-à-dire que  $e_1 \leq 0$ .
- $e_1 \leq 0$  signifie qu'il n'y a pas de changement d'affectation des terres ou que le stock de carbone de la nouvelle affectation des terres est supérieur à celui de l'affectation précédente.  $e_1$  **doit** être calculé conformément à la méthode décrite à la section 2.7.3.

Il convient de noter que les valeurs par défaut révisées ou désagrégées publiées dans la REDII doivent être utilisées<sup>10</sup>.

### 2.2.1.2. Utilisation des valeurs d'émissions réelles, par défaut désagrégées et moyennes

Si un opérateur économique le souhaite ou n'est pas en mesure d'utiliser une valeur par défaut, il doit calculer "E":

<sup>8</sup> Directive européenne 2018/2001 (RED II) - Annexe V - Parties A et B et Annexe VI

<sup>9</sup> See Note to Voluntary Schemes on The Conducting and Verifying Actual Calculations of GHG Emission Savings version 2.0.

[https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/note\\_on\\_ghg\\_final\\_update\\_v2\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/documents/note_on_ghg_final_update_v2_0.pdf)

<sup>10</sup> [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001R\(04\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001R(04)&from=EN)



- **Soit** en calculant les " émissions réelles de GES " générées par la production de biomasse en utilisant une méthodologie conforme à 2018/2001 (RED II) telle que décrite dans ce document.
- **Soit** en utilisant un mélange de valeurs par défaut désagrégées et de valeurs réelles pour les facteurs de la formule donnée pour E. Dans ce cas, les valeurs réelles doivent être calculées conformément à la section 2.7.

Au lieu de la valeur par défaut pour la culture des matières premières,  $e_{ec}$ , il est également possible d'utiliser :

Pour l'UE, une valeur moyenne spécifique à la zone NUTS 2 concernée est fournie par l'État membre concerné. Les valeurs de GES incluses dans les rapports NUTS 2 ne représentent pas des valeurs par défaut désagrégées. Elles peuvent donc être utilisées comme données d'entrée pour le calcul des valeurs réelles mais ne peuvent pas être utilisées pour déclarer les émissions provenant des cultures dans l'unité  $gCO_2eq/MJ$  de combustible. En outre, ces valeurs font l'objet d'une décision de la Commission conformément à l'article 31, paragraphe 4, de la directive européenne 2018/2011 (RED II) dans l'unité suivante :  $gCO_2eq/ kg$  sec de matière première pour être considérées comme utilisables.

- Une approche similaire serait également appropriée pour les pays hors de l'UE. Dans ce cas, les mêmes règles que celles décrites ci-dessus **doivent** être respectées. Ainsi, il est obligatoire d'avoir un rapport officiel envoyé et validé par la Commission et des valeurs disponibles sur le site de la Commission pour un pays membre de l'UE.

### **Ou**

- Une valeur moyenne d'émission pour une zone plus fine que le niveau NUTS 2, avec le même niveau de garantie que celui décrit précédemment au niveau NUTS 2. Dans ce cas, le calcul **doit** respecter toutes les règles décrites dans cette méthodologie suivant les règles de l'UE et n'est acceptable qu'au niveau du groupe d'exploitations et non au niveau de l'exploitation.

*Il convient de noter que le calcul de moyennes alternatives pour les zones et les cultures couvertes par les rapports NUTS 2 n'est pas autorisé dans des conditions normales, les moyennes appropriées ayant déjà été calculées par les autorités nationales.*

Ces valeurs doivent être principalement basées sur :

1. Une méthode qui tient compte des caractéristiques du sol, du climat et des rendements attendus des matières premières.
2. L'une des sources suivantes :
  - Les données statistiques officielles des organismes gouvernementaux disponibles et de bonne qualité.
  - Si aucune donnée statistique officielle d'organismes gouvernementaux n'est disponible, des données statistiques publiées par des organismes indépendants peuvent être utilisées.



- Si ces valeurs ne sont pas disponibles, les chiffres peuvent être basés sur des travaux scientifiques examinés par des pairs, à condition que les données se situent dans la fourchette des données communément acceptées.
- 3. Les données disponibles les plus récentes doivent provenir des sources mentionnées précédemment. Les données doivent être mises à jour au fil du temps, à moins qu'il n'y ait pas de variabilité significative des données.

Les valeurs types indiquées dans la directive européenne 2018/2001 (RED II) ne peuvent pas être utilisées par les opérateurs économiques.

### 2.2.2. Facteurs d'émission

Les valeurs standards des facteurs d'émission **doivent** être tirées de l'annexe IX du Règlement d'exécution (UE) 2022/996 de la Commission Européenne publié le 27 juin 2022.

Lorsque des biocarburants sont utilisés à la place du diesel ou d'autres combustibles fossiles, les émissions de GES par défaut énoncées dans la directive européenne 2018/2001 (RED II) doivent être utilisées.

Si un facteur d'émission nécessaire au calcul des économies d'émissions de GES n'est pas fourni dans cette liste, il est néanmoins possible d'utiliser un facteur d'émission provenant d'une autre source si :

- Le facteur d'émission est représentatif des émissions causées, et
- Les valeurs doivent être principalement basées sur :
  - a. Les données statistiques officielles des organismes gouvernementaux lorsqu'elles sont disponibles.
  - b. Si aucune donnée statistique officielle d'organismes gouvernementaux n'est disponible, des données statistiques publiées par des organismes indépendants peuvent être utilisées.
  - c. Si ces valeurs ne sont pas disponibles, les chiffres peuvent être basés sur des travaux scientifiques examinés par des pairs, à condition que les données se situent dans la fourchette des données communément acceptées.
- Les données utilisées **doivent être fondées** sur les données disponibles les plus récentes provenant des sources susmentionnées. Les données doivent être mises à jour au fil du temps, à moins qu'il n'y ait pas de variabilité significative des données.

L'unité du facteur d'émission pour l'entrée ou la sortie doit être en grammes ou en kilogrammes d'équivalent CO<sub>2</sub> par unité de mesure d'"entrée" ou de "sortie".

Tous les facteurs d'émission doivent être basés sur le **Potentiel de Réchauffement Planétaire (PRP)**, par ex,

- **1** pour le **CO<sub>2</sub>**,
- **25** pour le **CH<sub>4</sub>**, et
- **298** pour le **N<sub>2</sub>O**.



Si la Commission européenne révisé le PRP de ces GES, les facteurs d'émission **doivent** être mis à jour. Dans ce cas, l'opérateur économique doit utiliser des facteurs d'émission basés sur le PRP approprié.

## 2.3. Limites du système

Les limites du système précisent toutes les transformations à inclure dans le calcul des émissions de GES, ainsi que le niveau de détail avec lequel ces transformations doivent être traitées.

### o Inclusions

Les limites du système étudié **doivent** prendre en compte toutes les émissions **depuis la production des matières premières jusqu'au moment où le combustible est consommé**.

**Les émissions provenant des transformations impliquant à la fois le combustible et le carburant fossile** dans lequel il est incorporé (ex : consommation d'électricité lors du mélange et de la distribution finale) sont attribuées au prorata du contenu énergétique relatif.

**Dans la phase agricole**, les émissions liées à l'application d'engrais pendant tout le cycle agricole, y compris ceux utilisés avant le semis de la biomasse pour la préparation du sol, sont incluses dans les limites du système.

### o Exclusions

Les émissions de GES associées à la fabrication des machines et des équipements, ainsi que les émissions de GES liées à la réparation et à l'entretien des équipements et des infrastructures, ne sont pas incluses dans le calcul des économies d'émissions de GES. On suppose que le carbone séquestré pendant la croissance de la biomasse n'est pas inclus dans les limites du système.

### o Déchets et résidus

Les déchets et résidus, **y compris les cimes et les branches d'arbres, la paille, les enveloppes, les râpes et les coques, et les résidus de transformation, y compris la glycérine brute (glycérine non raffinée) et la bagasse, sont considérés comme des matériaux ne dégageant aucune émission de gaz à effet de serre au cours du cycle de vie jusqu'à leur collecte**, indépendamment du fait qu'ils soient transformés en produits intermédiaires avant d'être transformés en produits finis. Dans ce contexte, la «collecte» est l'endroit où le déchet ou le résidu est généré pour la première fois (par exemple, pour l'huile de cuisson usagée, il s'agirait des restaurants ou des usines produisant des aliments frits. Dans le cas des déchets ménagers, il s'agirait du premier collecteur, qui pourrait être une entreprise privée ou une municipalité).

Le tri, la sédimentation, le broyage, l'assainissement, le déconditionnement et la filtration des déchets et résidus liquides tels que l'huile de cuisson usagée, ou des déchets et résidus solides tels que les déchets municipaux, ne sont pas des processus générant des émissions de GES.

**La transformation en fin de vie des déchets et résidus** produits au cours du cycle de vie du combustible et jusqu'au stade de la transformation en fin de vie doit être prise en compte à l'aide du facteur approprié (en  $e_{ec}$  ou  $e_p$  selon le lieu de production des déchets ou résidus).



Déchets et résidus	Utilisé comme matière première dans un processus du cycle de vie du biocarburant/bioliquide	Non recyclé, produit par un processus du cycle de vie du biocarburant/bioliquide	Produit par une transformation du cycle de vie du biocarburant/bioliquide et recyclé dans la production d'un autre produit.
Transport pour la collecte et le stockage	<p>Cas pratiques :</p> <p>=&gt; une unité de production de biodiesel qui organise la collecte des "UCO" avec ses moyens de transport, sans intermédiaire avec les restaurants doit intégrer les émissions de GES du transport des "UCO" du point d'origine au site de production ;</p> <p>=&gt; une unité de production qui achète des "UCO" à une entité certifiée comme point de collecte des "UCO" doit intégrer les émissions de GES du transport des "UCO" entre le point de collecte et le site de production du combustible.</p> <p>=&gt; les émissions de GES au point de collecte des "UCO" provenant de différents points d'origine sont nulles.</p>	<p><b>Compris</b> depuis le processus de collecte jusqu'à la transformation de ces matériaux en fin de vie.</p>	<p><b>Exclu</b><sup>11</sup></p>
Transformation de produits en fin de vie	<b>Non applicable</b>	<b>Inclu</b>	<b>Exclu (processus de recyclage)</b>

<sup>11</sup> Communication de la Commission relative à la mise en œuvre pratique du schéma de durabilité de l'UE pour les biocarburants et les bioliquides et aux règles de comptage des biocarburants (2010/C 160/02) Annexe II. Cette exclusion concerne l'opérateur économique qui génère ces déchets/résidus. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2010:160:0008:0016:EN:PDF>

- Référence croisée entre les limites du système et les facteurs donnés par la directive européenne 2018/2001 (RED II)

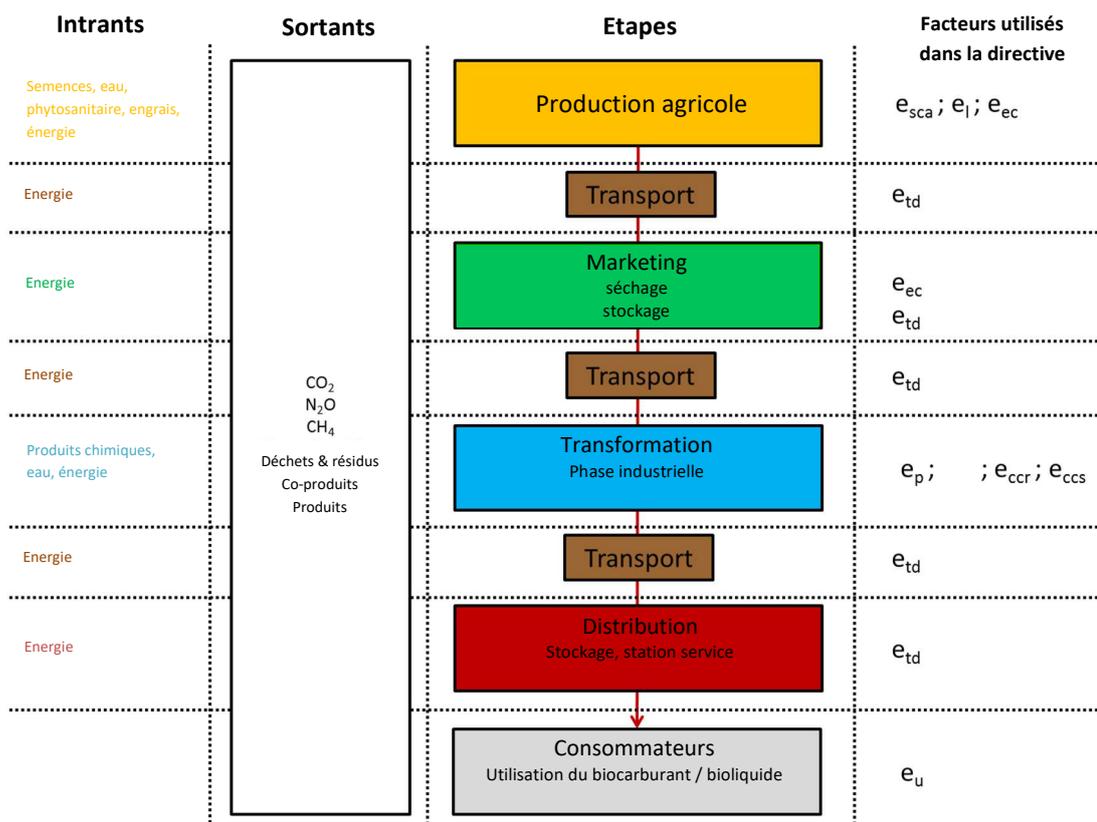


Figure 1: Facteurs utilisés dans la formule de la directive européenne 2018/2001 (RED II) associés aux étapes du cycle de vie des carburants

### 2.3.1. Règle de coupure

Dans le cas des calculs de la valeur réelle, tous les intrants et extrants des transformations de production du combustible doivent être pris en compte. Il est toutefois possible d'omettre des transformations, des entrées et des sorties spécifiques.

Cette exclusion est exclusivement autorisée si elle ne modifie pas de manière significative les résultats du calcul de la réduction des émissions de GES. **Les émissions omises ne doivent pas dépasser 0,5% des émissions totales.**

**Tous les intrants et extrants exclus doivent être clairement indiqués dans un rapport, et les raisons et implications de leur exclusion doivent être justifiées.**



## 2.4. Auditabilité

Pour faciliter l'audit du principe 2 " Réduction des émissions de gaz à effet de serre " du schéma volontaire 2BS, **l'opérateur économique doit mettre à disposition de l'auditeur, avant l'audit prévu, un rapport détaillant au minimum**

- Les données d'entrée et tout élément de preuve pertinent, les informations sur les facteurs d'émission et les valeurs standard appliquées et leurs sources de référence, les calculs d'émissions de GES et les éléments de preuve relatifs à l'application des crédits d'économie d'émissions de GES ( $e_{ccr}$ ,  $e_{ccs}$ ,  $e_{sca}$ ).
- Toutes les hypothèses formulées et leur justification,
- Le respect de la règle de coupure,
- La liste des éléments ignorés,
- Et une description du système (techniques de gestion des cultures, processus de collecte des résidus et des déchets, processus de transformation, opérations et chaîne de transport, etc.)

L'opérateur économique peut fournir tout document jugé pertinent pour justifier l'utilisation des valeurs fournies en utilisant des documents internes ou externes (par exemple, audit de production, facture, aperçu du processus, certificat ou rapport d'une tierce partie, enregistrements des outils de mesure, etc.)

Les documents **doivent** être référencés, transparents et vérifiables afin qu'un auditeur puisse vérifier l'origine et la pertinence des valeurs fournies. Lorsque des valeurs inhabituelles sont utilisées, l'opérateur économique **doit signaler** ces valeurs particulières et expliquer en détail dans sa documentation la raison de l'utilisation de ces valeurs.

## 2.5. Collecte des données

Pour calculer une valeur réelle, les données doivent remplir les conditions suivantes :

- Les données **doivent représenter** tous les intrants et extrants d'un point de vue géographique, technologique et temporel.
- Les données de culture peuvent être collectées auprès des producteurs, ou bien des valeurs moyennes représentatives au niveau d'une zone NUTS 2 ou équivalente (hors UE) ou plus petite peuvent être utilisées. La méthode d'agrégation et les règles de calcul des valeurs finales utilisées doivent être documentées en cas d'utilisation de valeurs moyennes représentatives.
- Représentativité temporelle : les données collectées **doivent être** représentatives de la technologie utilisée dans chaque phase du cycle de vie du combustible mis à la consommation. Dans le cas des étapes post-agricoles, les données peuvent être représentatives de l'année précédant la phase concernée.
- Pouvoir calorifique inférieur (PCI) :



Le pouvoir calorifique inférieur (PCI) d'un paramètre nécessaire au calcul des réductions d'émissions de GES n'est pas fourni par le règlement d'exécution (UE) 2022/996, annexe IX (valeurs standard des facteurs d'émission). Dans ce cas, il est alors possible d'utiliser une valeur provenant d'une autre source. Cette source doit répondre aux conditions suivantes :

- Le PCI est représentatif de la matière concernée et se réfère au contenu énergétique de la matière première et **doit être** celui de l'ensemble (du coproduit et non seulement de sa fraction sèche).
- La source **doit être** une publication/base de données scientifiquement évaluée par des pairs, à condition que les données se situent dans la fourchette des données communément acceptées ou qu'elles proviennent d'une mesure de données qu'un organisme tiers externe accrédité a vérifiée de manière indépendante.
- La source de la valeur du PCI **doit être** documentée (au moins la date de publication, l'auteur ou l'organisation et le titre doivent être fournis).

## 2.6. Critère d'allocation et règle d'application

### 2.6.1. Critère d'allocation basé sur le contenu énergétique

Certains procédés de transformation des combustibles produisent un ou plusieurs coproduits. Dans ce cas, les émissions de GES doivent être attribuées entre la production du combustible et celle des coproduits en fonction de leur contenu énergétique.

- Utilisation du PCI de la biomasse humide pour effectuer des allocations sur le critère du contenu énergétique :

Aux fins de l'allocation selon le critère du contenu énergétique, les opérateurs économiques **doivent utiliser** le PCI de la biomasse humide des coproduits. Si les opérateurs économiques ne disposent que de le PCI de la fraction sèche des produits et coproduits, ils peuvent utiliser la formule suivante pour calculer le PCI brute.

$$LHV_G = LHV_D * \frac{100 - T_H}{100} - \frac{T_H * Lv}{100}$$

Où:

- Lv: est la chaleur latente d'évaporation de l'eau à 25°C, c'est-à-dire 2.447 MJ/kg
- LHV<sub>G</sub>: PCI du matériau humide (en MJ/kg)
- LHV<sub>D</sub>: PCI du matériau sec (en MJ/kg)
- T<sub>H</sub>: teneur en humidité (en %)

#### Facteur d'allocation

$$A_P = \frac{LHV_{G\ PRODUCT} * M_{G\ PRODUCT}}{LHV_{G\ PRODUCT} * M_{G\ PRODUCT} + \sum LHV_{G\ COPRODUCT} * M_{G\ COPRODUCT}}$$

$$A_{CP} = \frac{LHV_{G\ COPRODUCT} * M_{G\ COPRODUCT}}{LHV_{G\ PRODUCT} * M_{G\ PRODUCT} + \sum LHV_{G\ COPRODUCT} * M_{G\ COPRODUCT}}$$

Où:

- $A_P$ : Facteur d'allocation au produit principal (en %)
- $A_{CP}$ : Facteur d'allocation au coproduit (en %)
- $M_G$ : Masse humide du produit ou du coproduit (par exemple, kg)

Lorsqu'un processus de production de carburant, produit en combinaison, le carburant pour lequel les émissions sont calculées et un ou plusieurs autres produits (coproduits), les émissions du biocarburant/bioliquides doivent être multipliées par le **facteur d'allocation**.

Les émissions à répartir **doivent être**  $e_{ec} + e_i + e_{sca}$  et les fractions de  $e_p$ ,  $e_{td}$ ,  $e_{ccs}$ , et  $e_{ccr}$  qui ont lieu jusqu'à l'étape de transformation incluse, au cours de laquelle un coproduit est produit.

Si une allocation aux coproduits a eu lieu à une étape de transformation antérieure du cycle de vie, la fraction de ces émissions attribuée au produit combustible intermédiaire lors de la dernière étape de transformation **doit être** utilisée à cette fin au lieu du total de ces émissions.

Les formules suivantes s'appliquent au calcul des allocations entre le produit et les coproduits :

$$X_P = A_P * (\sum FE_A * Q_A)$$

$$X_{CP} = A_{CP} * (\sum FE_A * Q_A)$$

Où:

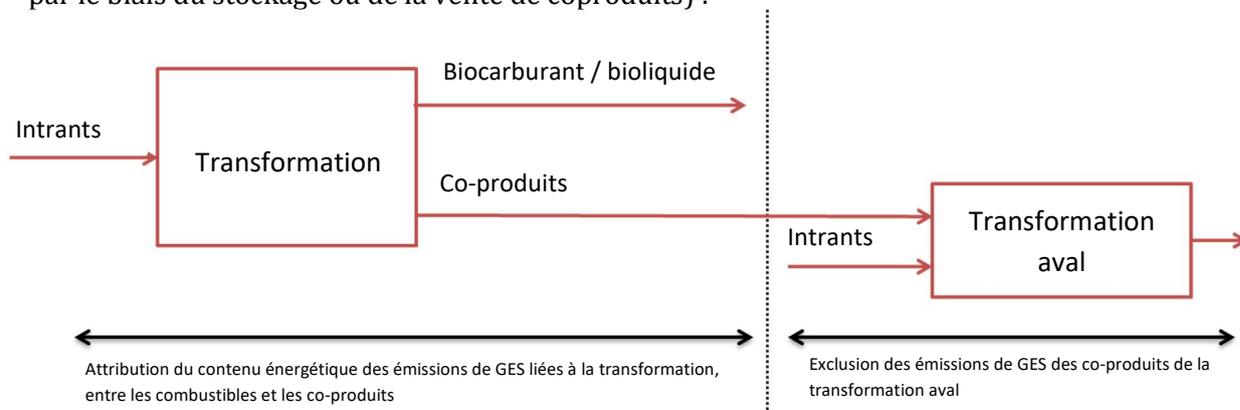
- $X_P$ : Émissions attribuées au biocarburant/bioliquide (en  $gCO_2\ eq/MJ$ )
- $Q_A$ : Quantité utilisée/émise d'intrants/extrants par MJ de biocarburant/bioliquide (par exemple  $kg/MJ$ ,  $t/MJ$ ...)
- $FE_A$ : facteur d'émission associé à chaque intrant/extrant (en  $gCO_2\ eq/intrant$  e.g.:  $gCO_2\ eq/kg$ )
- $X_{CP}$ : Emissions attribuées aux coproduits (en  $gCO_2\ eq/MJ$ )

### 2.6.2. La règle d'application du critère d'allocation

Les émissions de GES provenant de la transformation ultérieure des coproduits sont

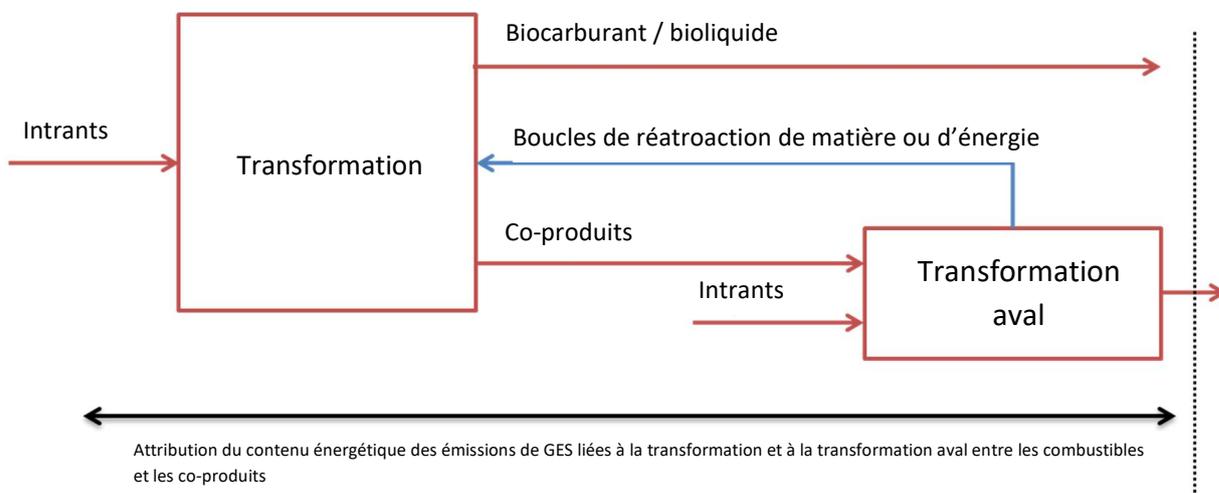
- **exclus si** les coproduits quittent la frontière du système
- **inclus si** les produits issus de la transformation reviennent en amont du processus par un bouclage matériel ou énergétique.

- **Cas 1:** Aucune boucle de rétroaction matérielle ou énergétique (transformation en boucle ouverte par le biais du stockage ou de la vente de coproduits) :



**Figure 2 - Allocation basée sur le critère du contenu énergétique des produits et coproduits (sans boucle de rétroaction matérielle ou énergétique)**

- **Cas 2:** Boucles de rétroaction matérielle ou énergétique (transformation en boucle fermée des coproduits) :



**Figure 3 - Allocation basée sur le critère du contenu énergétique des produits et coproduits (avec boucles de rétroaction matérielle ou énergétique)**

Les émissions de GES ne peuvent pas être attribuées aux déchets et résidus produits par la transformation.

### 2.6.3. Allocation des émissions aux excédents de chaleur et d'électricité utiles

Lorsqu'un excédent de chaleur utile ou d'électricité est également produit par la transformation, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une unité de cogénération/CHP, il est considéré comme un coproduit auquel des émissions peuvent être attribuées.



Toutefois, les émissions attribuées aux coproduits **doivent être calculées** en supposant que l'intensité des gaz à effet de serre de l'électricité ou de la chaleur utile excédentaire est la même que l'intensité des gaz à effet de serre de la chaleur ou de l'électricité fournie au processus de production de combustible.

L'intensité de gaz à effet de serre de la chaleur ou de l'électricité entrante **doit inclure** les émissions de CH<sub>4</sub> et de N<sub>2</sub>O vers et depuis l'unité de cogénération, la chaudière ou tout autre appareil fournissant de la chaleur ou de l'électricité au processus de production de combustible.

Lorsqu'un excédent d'électricité et de chaleur utile est produit, les émissions **doivent être réparties** entre l'électricité et la chaleur utile en fonction de la température de la chaleur.

La chaleur utile est trouvée en multipliant son contenu énergétique par le **rendement de Carnot, C<sub>h</sub>**, calculé comme suit :

$$C_h = (T_h - T_0) / T_h$$

- T<sub>h</sub> = Température, mesurée en température absolue (kelvin) de la chaleur utile au point de livraison.
- T<sub>0</sub> = température de l'environnement, fixée à 273,15 kelvins (égale à 0 °C)

Si la chaleur excédentaire est utilisée pour le chauffage de bâtiments à une température inférieure à 150 °C (423,15 kelvins), C<sub>h</sub> peut également être défini comme suit :

- C<sub>h</sub> = Rendement de Carnot en chaleur à 150 °C (423,15 kelvins), soit : 0,3546

Pour ce calcul, **on doit utiliser** les rendements actuels, définis comme l'énergie mécanique, l'électricité et la chaleur produites annuellement, divisées par l'apport énergétique annuel.

Pour affecter les émissions à la "**chaleur utile**", l'exploitant **doit démontrer** qu'il satisfait une demande de chaleur économiquement justifiée, qui ne dépasse pas la demande du marché. **L'auditeur doit vérifier** que ces conditions sont remplies. Si ce n'est pas le cas, la chaleur est de la "**chaleur perdue**" à laquelle les émissions ne peuvent être attribuées.

Les émissions à répartir doivent être les suivantes : e<sub>ec</sub> + e<sub>l</sub> + e<sub>sca</sub> + les fractions e<sub>p</sub>, e<sub>td</sub>, e<sub>ccs</sub>, et e<sub>ccr</sub> qui ont lieu jusqu'à et y compris l'étape de transformation au cours de laquelle la chaleur ou l'électricité est produite.

Si une allocation aux coproduits a eu lieu à une étape de transformation antérieure du cycle de vie, la **fraction de ces émissions** attribuée au produit combustible intermédiaire lors de la dernière étape de transformation en question **doit être utilisée** à cette fin au lieu du total de ces émissions.

## 2.7. Calcul des valeurs réelles par type d'émission de GES

Toutes les données doivent être justifiées et documentées pour le calcul des valeurs réelles selon les critères de la section "2.4 Auditabilité".

Chaque fois qu'il y a un risque de ne pas avoir suffisamment d'informations documentées, des valeurs par défaut (agrégées ou désagrégées) **doivent être** utilisées.



Certains calculs rapportés dans ce chapitre permettent d'obtenir des émissions "approximatives" en gCO<sub>2</sub>eq/kg de produit intermédiaire (sec) (voir chapitre 2.1 Introduction)

### 2.7.1. Règle de calcul générique

#### 2.7.1.1. Valeurs réelles :

Si les opérateurs économiques utilisent des valeurs réelles, ils **doivent faire référence** à la méthode et à la source utilisées pour déterminer les valeurs réelles (par exemple, la représentativité géographique et temporelle pour les valeurs moyennes).

Ils **doivent également faire référence au site web de la Commission** pour indiquer que toutes les règles sont correctement respectées.

#### 2.7.1.2. Réseau électrique:

La directive exige d'utiliser l'intensité moyenne des émissions pour une " région définie ". Dans le cas de l'Union européenne, les facteurs d'émission nationaux pour le réseau électrique sont fournis à l'annexe IX du Règlement d'exécution (UE) 2022/996 relatif aux règles de vérification des critères de durabilité et de réduction des émissions de gaz à effet de serre et des critères de faible risque indirect de changement d'affectation des sols.

Les facteurs d'émission nationaux pour les pays hors UE sont disponibles dans le règlement d'exécution (UE) 2022/996, annexe IX (valeurs standard pour les facteurs d'émission).

### 2.7.2. Émissions de GES provenant de l'extraction ou de la culture de matières premières: $e_{ec}$

#### 2.7.2.1. Général

Pour le calcul du facteur  $e_{ec}$ , tous les intrants significatifs **doivent être pris en compte** :

$$e_{eci} = \frac{\sum(FE_i * Q_i) + \sum(FE_e * Q_e) + \sum(E_{acid} + E_{lime})}{Y} * a_{ec}$$

Où:

- $e_{eci}$  : émissions de GES liées à l'extraction ou à la culture des matières premières (en gCO<sub>2</sub>eq/kg de biomasse)
- $Q_i$ : quantités d'intrants utilisés au stade de la production des matières premières par hectare et par an (par exemple : kg d'engrais/(ha\*an))



- **FE<sub>i</sub>**: facteurs d'émission des intrants au stade de la production des matières premières (en gCO<sub>2</sub> eq/intrant, par exemple : gCO<sub>2</sub> eq/kg d'engrais)
- **Q<sub>e</sub>**: quantités de N<sub>2</sub>O émises au stade de la production des matières premières par hectare et par an (ex : kg N<sub>2</sub>O/(ha\*an))
- **FE<sub>e</sub>**: facteur d'émission de N<sub>2</sub>O<sup>12</sup>
- **E<sub>acid</sub>**: émissions dues à l'acidification
- **E<sub>lime</sub>**: émissions dues à la chaux
- **a<sub>ec</sub>**: facteur d'allocation d'énergie entre la matière première pour la production de biocarburants/bioliquides et les coproduits agricoles (en MJ/MJ)
- **Y**: rendement agricole du produit principal, (en kg/(ha\*an))

*Le captage du CO<sub>2</sub> dans la culture des matières premières doit être exclu.*

Lorsqu'un opérateur économique doit fournir une valeur GES réelle pour le facteur e<sub>ec</sub>, **la valeur du facteur e<sub>ec</sub> doit être donnée en gCO<sub>2</sub>eq/kg de biomasse sèche à l'opérateur économique** suivant puisque la conversion en gCO<sub>2</sub>eq/MJ de biocarburant/bioliquide dépend du rendement des transformations et de l'allocation entre les produits intermédiaires/finaux et les coproduits et doit être effectuée par l'opérateur économique final<sup>13</sup>.

Si le calcul fournit un résultat "initial" en gCO<sub>2</sub>eq/kg de "biomasse humide", il est nécessaire de transformer ce résultat en gCO<sub>2</sub>eq/kg de "biomasse sèche" (voir la règle 1 du chapitre 1.2.1 Champ d'application).

Ce facteur inclut les émissions de GES liées à la production de matières premières et à leur collecte, ainsi qu'à la production et à la provision d'intrants. C'est la raison pour laquelle ce calcul ne peut être effectué qu'à l'origine de la chaîne de contrôle. Le calcul est possible en rassemblant au moins les données suivantes<sup>14</sup> :

- Quantité de pesticides (en kg/(ha\*yr))
- Quantité de semences (en kg/(ha\*an))
- Quantité et type d'engrais (en kg/(ha\*an))
- Quantité et type de chaux (en kg/(ha\*yr))
- pH représentatif immédiatement avant l'application de la chaux
- Les émissions de N<sub>2</sub>O provenant des sols (en kg/(ha\*yr))
- La consommation de diesel et d'autres carburants (en l/(ha\*yr))
- La consommation d'électricité (en kWh/(ha\*yr))
- Le rendement du produit (rendement du produit principal en kg/(ha\*yr))
- Le rendement des coproduits (en kg/ha)
- Le pouvoir calorifique inférieur des produits et coproduits (en MJ/kg)
- La distance de transport des matières premières jusqu'au site de collecte (en km)
- toutes les autres transformations pertinentes.

<sup>12</sup> Les opérateurs économiques doivent s'assurer qu'ils prennent en compte la dernière valeur d'équivalence en CO<sub>2</sub> pour le N<sub>2</sub>O émise par la Commission européenne. La valeur à utiliser doit être de 298 gCO<sub>2</sub> eq/kg, comme indiqué dans la directive européenne 2018/2001 (RED II).

<sup>13</sup> Pour plus de détails sur la méthode de calcul, voir la section 2.8 "Ajustement des valeurs réelles calculées pour chaque étape".

<sup>14</sup> Communication de la Commission sur la mise en œuvre pratique du schéma de durabilité de l'UE pour les biocarburants et les bioliquides et sur les règles de comptage des biocarburants (2010/C 160/02) Annexe2 : Culture



La méthodologie étape par étape pour déterminer les émissions provenant de l'extraction ou de la culture de matières premières ( $e_{ec}$ ), telle que spécifiée dans le règlement d'exécution (UE) 2022/996, est disponible à l'annexe A de la présente procédure.

Il n'est possible d'utiliser que les données de niveau NUTS2 (kgCO<sub>2</sub>/kg sec de matière première) qui ont fait l'objet d'une décision de la Commission conformément à l'article 31, paragraphe 4, de la directive 2018/2011 par un État membre de l'UE ou un pays tiers.

### 2.7.3. Émissions annualisées de GES dues aux variations du stock de carbone causées par le changement d'affectation des terres: $e_l$

L'expression "changements d'affectation des terres" fait référence aux six catégories de terres reconnues par le GIEC (terres forestières, prairies, terres cultivées, zones humides, établissements humains et autres terres). Les terres cultivées et les cultures pérennes **doivent être considérées comme une seule utilisation des terres**.

Les cultures pérennes sont définies comme des cultures pluriannuelles, dont la tige n'est généralement pas récoltée annuellement, telles que les taillis à courte rotation et les palmiers à huile.

Les émissions de GES annualisées résultant des variations des stocks de carbone dues au changement d'affectation des terres sont calculées à l'aide de la formule suivante, tirée de la directive européenne 2018/2001 (RED II), annexe V - partie C :

$$e_l = (CS_R - CS_A) * 3.664 * \frac{1}{20} * \frac{1}{P} - e_B$$

Où:

- **CS<sub>R</sub>**: le stock de carbone par unité de surface associé à l'utilisation des terres de référence (mesuré en masse de carbone par unité de surface, sol et végétation compris). L'utilisation des terres de référence doit être l'utilisation des terres en janvier 2008 ou 20 ans avant l'obtention de la matière première, la date la plus tardive étant retenue, c'est-à-dire que le CS<sub>R</sub> est le stock de carbone 20 ans avant la récolte de la biomasse ou en 2008 si la biomasse est récoltée avant 2028. (En gCO<sub>2</sub>eq/ha)
- **CS<sub>A</sub>**: le stock de carbone par unité de surface associé à l'utilisation effective des terres (mesuré en masse de carbone par unité de surface, comprenant à la fois le sol et la végétation). Dans les cas où le stock de carbone s'accumule sur plus d'un an, la valeur attribuée au CS<sub>A</sub> doit être le stock estimé par unité de surface après 20 ans ou lorsque la culture arrive à maturité, la date la plus proche étant retenue, c'est-à-dire que dans le cas de la biomasse dont la culture dure plus de 20 ans, le CS<sub>A</sub> est le stock de carbone dans sa 20<sup>ème</sup> année de culture. (en gCO<sub>2</sub>eq/ha)
- **P**: la productivité de la culture (en MJ/ha/an)
- **e<sub>B</sub>**: bonus de 29 gCO<sub>2</sub>eq/MJ de biocarburant/bioliqvide si la biomasse est obtenue à partir de terres dégradées restaurées. Des éléments **doivent être fournis** pour prouver que les terres :
  - (a) n'étaient pas utilisées pour l'agriculture ou toute autre activité en janvier 2008 ;



et (b) sont des terres gravement dégradées, y compris celles qui étaient auparavant utilisées pour l'agriculture.

Le bonus de 29 gCO<sub>2</sub>eq/MJ **doit s'appliquer** pendant une période maximale de 20 ans à compter de la date de conversion des terres à un usage agricole, à condition qu'une augmentation régulière des stocks de carbone, ainsi qu'une réduction sensible des phénomènes d'érosion pour les terres relevant du point b), soient assurées. Les terres gravement dégradées sont définies dans la section "Définitions" et dans la directive européenne 2018/2001 (RED II).

Un changement dans les activités de gestion des terres n'est pas considéré comme un changement d'utilisation des terres. Il est pris en compte dans le facteur  $e_{sca}$

Lorsque  $e_i$  n'est pas égal à zéro, les émissions de GES annualisées résultant de la variation des stocks de carbone due à l'utilisation des terres **doivent être transférées** par l'exploitant de la biomasse à l'opérateur économique suivant en gCO<sub>2</sub>eq/kg de biomasse sèche.

La conversion en gCO<sub>2</sub>eq/MJ de biocarburant/bioliqvide dépend du rendement des transformations et de l'allocation entre produits intermédiaires/finaux et coproduits et doit être effectuée par la dernière interface<sup>15</sup>.

Par conséquent, le producteur de biomasse **doit utiliser** les mêmes formules que ci-dessus avec la productivité de la culture (P) exprimée en tonnes de biomasse par ha et par an.

#### 2.7.4. Émissions de GES dues à la transformation: $e_p$

Pour le calcul du facteur  $e_p$ , tous les intrants significatifs **doivent être** pris en compte :

$$e_p = \sum FE_y * Q_y$$

Où:

- $FE_y$ : facteurs d'émission des intrants à l'étape de la transformation (en gCO<sub>2</sub>eq/intrant, par exemple, gCO<sub>2</sub>eq/kg); ces facteurs d'émission doivent être issus du règlement d'exécution (UE) 2022/996, annexe IX (valeurs standard des facteurs d'émission).
- $Q_y$ : quantités d'intrants utilisées au stade de la transformation par MJ de biocarburant/bioliqvide (par exemple, kg/MJ)

Le facteur  $e_p$  comprend les émissions de GES liées à la transformation elle-même, aux déchets, et à la production de produits chimiques ou d'autres produits utilisés dans la transformation. Les données suivantes **doivent au minimum être recueillies** :

- Consommation de carburant (en MJ/MJ de biocarburant/bioliqvide)
- Consommation d'électricité (en kWh/(MJ biocarburant/bioliqvide) provenant de sources externes, c'est-à-dire non produite dans une installation interne de production combinée de chaleur et d'électricité)

<sup>15</sup> Pour plus de détails sur la méthode de calcul, voir la section 2.8 "Ajustement des valeurs réelles calculées pour chaque étape"



- Quantité et type de matières premières transformées (en kg/MJ de biocarburant/bioliquide, cette valeur dépend du rendement de la transformation)
- Quantité de coproduit (en kg/MJ de biocarburant/bioliquide)
- Le rendement de chaque étape de la production du biocarburant/bioliquide (en MJ de biocarburant/MJ d'intrant)
- Le pouvoir calorifique inférieur des produits et coproduits (en MJ/kg)
- La quantité de produits chimiques utilisés dans la transformation (en kg/MJ de biocarburant)
- Les émissions de l'usine de transformation dans l'air, à savoir sur les usines de transformation de biocarburant/bioliquide/biométhane
- Quantité de déchets traités (en kg/MJ ou m<sup>3</sup>/MJ)
- Tous les autres processus ou intrants pertinents

Les valeurs réelles des émissions des étapes de transformation ( $e_p$ ) dans la chaîne de production **doivent être** mesurées ou basées sur les spécifications techniques de l'installation de transformation.

Lorsque la fourchette des valeurs d'émission d'un groupe d'installations de transformation auquel appartient l'installation concernée est disponible, le chiffre le plus prudent pour ce groupe **doit être utilisé**.

Pour comptabiliser la consommation d'électricité non produite dans l'installation de production de combustible, l'intensité des émissions de gaz à effet de serre résultant de la production et de la distribution de cette électricité doit être supposée égale à l'intensité moyenne des émissions résultant de la production et de la distribution d'électricité dans une région définie. Toutefois, les producteurs peuvent utiliser une valeur moyenne pour une installation de production d'électricité individuelle pour l'électricité produite par cette installation si celle-ci n'est pas connectée au réseau électrique.

Les émissions dues au traitement en fin de vie des déchets ou des résidus produits lors de la transformation **doivent être prises en compte** (par exemple, traitement des eaux usées ou mise en décharge pour les déchets solides).

Pour le calcul des émissions de GES provenant de la collecte des déchets et des résidus et de leur transformation en fin de vie, les émissions **doivent être attribuées** en fonction du contenu énergétique des produits et des coproduits.

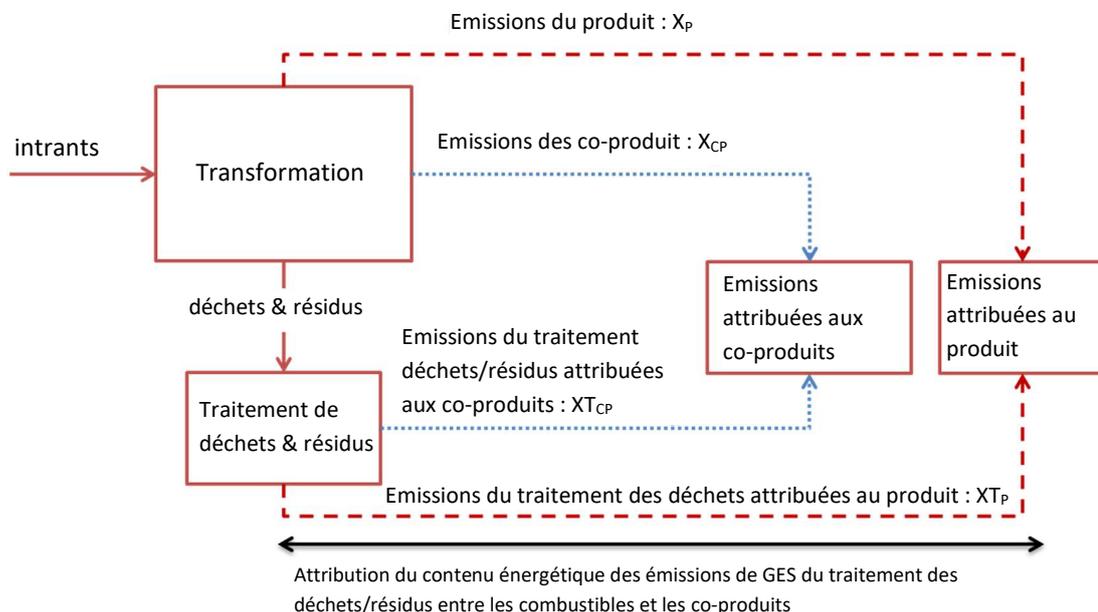


Figure 4: Comptabilisation des émissions de GES provenant des déchets et des résidus

Où:

- $X_P$ : Émissions attribuées à la production de biocarburants/bioliquides [voir 2.6.1 Critère d'allocation fondé sur le contenu énergétique] (en gCO<sub>2</sub> eq/MJ)
- $X_{CP}$ : Émissions attribuées à la production de coproduits [voir 2.6.1 Critère d'allocation fondé sur le contenu énergétique] (en gCO<sub>2</sub> eq/MJ)
- $X_{TP}$ : Émissions de GES provenant de la collecte et de la transformation des déchets attribuées aux biocarburants/bioliquides [voir 2.6.1 Critère d'allocation fondé sur le contenu énergétique] (en gCO<sub>2</sub> eq/MJ)
- $X_{TCP}$ : Émissions de GES provenant de la collecte et de la transformation des déchets attribuées au coproduit [voir 2.6.1 Critère d'allocation fondé sur le contenu énergétique] (en gCO<sub>2</sub> eq/MJ)

Et

$$X_{TP} = A_P * \left( \sum F_T * Q_T \right)$$

$$X_{TCP} = A_{CP} * \left( \sum F_T * Q_T \right)$$

Où:

- $A_P$ : Facteur d'allocation au produit principal (en %)
- $A_{CP}$ : Facteur d'allocation au coproduit (en %)
- $Q_T$ : Quantité de déchets transformés (solides, liquides ou gazeux) (ex. : kg)
- $F_T$ : Facteur d'émission pour la transformation des déchets/résidus (en gCO<sub>2</sub> eq/déchet, par exemple : gCO<sub>2</sub> eq/kg)

Les émissions totales de GES provenant de la production de biocarburants/bioliquides sont calculées selon la formule suivante:

$$e_p = X_P + X_{TP}$$

### 2.7.5. Émissions de GES dues au transport et à la distribution: $e_{td}$

Toutes les émissions provenant du transport et du stockage des matières premières et des produits semi-finis ainsi que du stockage et de la distribution des produits finis **doivent être prises en compte** pour le calcul du facteur etd. C'est pourquoi les valeurs réelles pour le transport ne peuvent être calculées que lorsque toutes les valeurs sont disponibles.

Toutes les émissions de GES de chaque étape de transport, de stockage ou de distribution de la chaîne d'approvisionnement **doivent être calculées** comme suit pour chaque produit intermédiaire ou final:

$$e_{tdi} = \left[ \frac{\sum_j EF_{TDi(j)} * D_{i(j)}}{\eta_i} + \sum (EF_S * Q_S) \right] * a_i$$

- $e_{tdi}$  : Émissions de GES de l'étape i de transport, de stockage ou de distribution de la chaîne d'approvisionnement (par exemple, le transport de grains de colza entre le site de collecte et le site d'extraction) (en gCO<sub>2</sub>eq/t de produit transporté, stocké ou distribué, respectivement).
- $EF_{TDi(j)}$  : Facteurs d'émission du moyen de transport j utilisé lors de l'étape de transport i par tonne de produit intermédiaire avant transport (ex : Camion pour produit sec, 16-32t (en gCO<sub>2</sub>eq/(t.km)))
- $D_{i(j)}$ : Distance parcourue par le moyen de transport j pour l'étape de transport i (km)
  - $\eta_i$  : Rendement massique de l'étape de transport i (tonne de produit transporté / tonne de produit avant transport).
  - $EF_S$ : facteurs d'émission des autres intrants (en gCO<sub>2</sub> eq/intrant, par exemple : gCO<sub>2</sub> eq/kWh)
  - $Q_S$ : quantités d'intrants utilisées par tonne de produit transporté (en ex. : kWh/t)
  - $a_i$ : facteur d'allocation d'énergie entre le produit utilisé pour la production de carburant et les coproduits, se référant à l'étape i de la chaîne de production.

Lors de l'utilisation des formules de calcul précédentes, les facteurs d'émission pour les moyens de transport doivent être tirés des valeurs de calcul standard publiées à l'annexe IX du Règlement d'Exécution (UE) 2022/996.

Les données suivantes sont requises au minimum :

- La distance de déplacement des matériaux (en km),
- Le rendement massique de chaque étape de transport, de stockage et de distribution du bioliquide/biofuel (par exemple, le rendement du stockage et du transport,...) (en tonnes de produit après transport, stockage ou distribution/tonne de produit avant transport, stockage et distribution respectivement).



- Facteurs d'émission des différents moyens de transport selon les valeurs proposées à l'annexe IX du Règlement d'Exécution (UE) 2022/996.
- Quantités d'autres intrants utilisés (par tonne de produit transporté)

Dans le cas d'un transport de biomasse entre deux opérateurs économiques, il s'agit de donner une valeur du facteur etd en gCO<sub>2</sub> eq par "masse sèche" de biomasse à l'opérateur économique suivant en utilisant la règle de calcul donnée précédemment, puisque la conversion en gCO<sub>2</sub> eq/MJ de combustible dépend du rendement des transformations et du ou des facteurs d'allocation des coproduits éventuels et doit donc être faite par l'opérateur économique final<sup>16</sup>.

Lors du calcul de la valeur réelle des e<sub>td</sub> pour l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement, les rendements et l'allocation des différentes étapes de production et de transport sont nécessaires. Par conséquent, seul l'opérateur final peut effectuer cette opération.

Le facteur e<sub>td</sub> comprend les émissions des dépôts de carburant et des stations-service. Ces émissions sont toutes deux liées à la consommation d'électricité et doivent être prises en compte tel que défini par Biograce<sup>17</sup>, par exemple dépôt : 0,00084 MJ/MJ de carburant, station-service : 0,0034 MJ/MJ de carburant.

Un point important à noter est que pour les carburants importés, plusieurs dépôts peuvent devoir être inclus dans le calcul (par exemple, les terminaux d'importation et d'exportation).

Dans le cas d'organisations stockant plusieurs types de matières premières, il est possible d'utiliser une formule d'allocation pour allouer une part de la consommation énergétique globale à chaque matière première. [Voir 2.6 Critère d'allocation et règle d'application].

### 2.7.6. Émissions provenant du combustible utilisé: e<sub>u</sub>

La dernière interface doit prendre en compte

- **Les émissions nulles** pour la consommation de biocarburants, e<sub>u</sub>.
- **Les émissions de gaz à effet de serre autres que le CO<sub>2</sub>** (N<sub>2</sub>O et CH<sub>4</sub>) de la consommation de bioliquides, e<sub>u</sub>.

### 2.7.7. Réduction des émissions due à l'accumulation de carbone dans le sol grâce à une meilleure gestion agricole: e<sub>sca</sub>

Les économies d'émissions résultant de l'accumulation de carbone dans le sol, en g CO<sub>2</sub>eq/MJ, grâce à une meilleure gestion agricole **doivent être calculées** selon la formule suivante:

$$e_{sca} = (CS_A - CS_R) * 3.664 * 10^6 * \frac{1}{n} * \frac{1}{P} - e_f$$

Où:

<sup>16</sup> Pour plus de détails sur la méthode de calcul, voir le chapitre 2.8 "Ajustement des valeurs réelles calculées pour chaque étape".

<sup>17</sup> <https://biograce.net/content/ghgcalculationtools/methodology>



- **CS<sub>R</sub>**: Le stock de carbone du sol associé à la gestion des cultures de référence par unité de surface (en Mg de C par ha)
- **CS<sub>A</sub>**: La masse du stock de carbone du sol estimé par unité de surface associée aux pratiques actuelles de gestion des cultures après au moins dix ans d'application (en Mg de C par ha)..
- **n**: la durée de la culture concernée (en années)
- **P**: la productivité de la culture (en MJ/ha/an)
- **e<sub>f</sub>**: émissions dues à l'utilisation accrue d'engrais ou d'herbicides

#### 2.7.7.1.Échelle spatiale, choix du climat, du type de sol et de l'utilisation des terres

L'approche est basée sur l'exploitation agricole car le système de rotation des cultures est mesuré au niveau de l'exploitation.

L'agriculteur fournira une déclaration couvrant toutes les parcelles de son exploitation. Si nécessaire, il peut subdiviser l'exploitation pour former des groupes homogènes (sol-climat, travail du sol et intrants). La surface prise en compte est celle de l'exploitation pour les agriculteurs qui peuvent se prévaloir d'une uniformité totale des pratiques d'accumulation de carbone dans le sol (travail du sol, réalisation de couverts et de matières organiques...) pour l'ensemble des parcelles. Pour les agriculteurs qui ont des pratiques différentes d'une parcelle à l'autre, ils devront fournir le détail de leurs pratiques pour chaque parcelle.

Le phénomène de stockage du carbone est très long, et les bilans de stocks doivent être comparés sur une période significative, qui dépend des pratiques au niveau de la rotation/exploitation et pas seulement de la culture. Ceci justifie l'engagement de l'agriculteur sur une période de 5 ans renouvelable (section 2.7.7.2).

La même évaluation menée au niveau de la culture ne permet pas d'analyser la manière dont les pratiques agricoles affectent d'autres cultures et, par conséquent, le stockage ou la libération des C.

Pour déterminer les catégories de climat et de sol, 2BS recommande d'utiliser les cartes climatiques du GIEC (type Tier 2) associées à ce jour au modèle de calcul esca.

En cas de doute sur la localisation précise du type de climat (à cheval sur plusieurs zones), le type de climat présentant le stock de C par hectare le plus faible doit être considéré.

#### 2.7.7.2.Engagement à maintenir les pratiques de gestion améliorées

Les pratiques de gestion agricole améliorées doivent être appliquées de manière continue. Un agriculteur ou un opérateur économique doit s'engager à appliquer les pratiques de gestion améliorée pendant au moins 2 x 5 ans.

L'opérateur économique doit fournir chaque année à l'auditeur la preuve que les pratiques de gestion améliorées ont été mises en œuvre au cours de l'année précédente et qu'il respecte donc son engagement. En cas de non-respect de ce critère, toutes les valeurs esca de l'année en cours pour l'agriculteur ou l'opérateur économique seront ajoutées aux émissions globales de GES de la culture énergétique concernée au lieu d'être déduites en tant qu'économies d'émissions de GES. Il sera également interdit aux opérateurs d'inclure une valeur esca dans leurs calculs de GES pendant cinq ans, même s'ils changent de schéma de certification.



Si l'un des membres d'un groupe d'agriculteurs se retire prématurément de l'engagement, les sanctions ne devront s'appliquer qu'à l'agriculteur concerné et non aux autres membres du groupe.

### 2.7.7.3. Gestion du système $e_{sca}$

La gestion du système  $e_{sca}$  est basée sur trois scénarios différents. L'arbre de décision et le tableau détaillé des différents scénarios présentés en annexe (voir annexe B 5.1 et annexe B 5.2) précisent la méthodologie à suivre pour les éléments suivants :

- la date d'engagement dans la démarche
- la détermination du CSR
- la date de soumission de la revendication  $e_{sca}$
- la détermination du CSA
- le niveau de plafonnement de l' $e_{sca}$

sur la base de deux facteurs :

- la date de début des pratiques de gestion agricole améliorées
- la soumission d'une revendication  $e_{sca}$  avant la date d'entrée en vigueur du règlement d'exécution (UE) 2022/996, c'est-à-dire le 30.06.2022.

#### **(i) Amélioration des pratiques de gestion avant l'entrée en vigueur du règlement d'exécution avec revendications $e_{sca}$**

Le bonus  $e_{sca}$  est basé sur le calcul des valeurs réelles du CSR et du CSA.

La mesure du CSR doit être effectuée avant la modification de la pratique de gestion afin d'établir une valeur de référence. Une fois définie dans le temps, cette valeur reste inchangée pour une exploitation donnée. La CSA doit ensuite être mesurée à intervalles réguliers, au plus tard tous les cinq ans.

Les opérateurs économiques, qui sont déjà engagés dans des pratiques agricoles améliorées et qui ont fait des revendications  $e_{sca}$  avant l'entrée en vigueur du règlement d'exécution (UE) 2022/996, doivent mesurer le CSR comme suit :

- Option 1 : analyse individuelle du sol réalisée avant les pratiques  $e_{sca}$ .
- Option 2 : Mesure à partir d'un champ voisin s'il existe.
- Option 3 : Utilisation d'une référence dans la base de données proposée par 2BS.

La première option est prioritaire, si la mesure n'existe pas, la deuxième ou la troisième option doivent être utilisées. Si la troisième option est utilisée, la première mesure du sol deviendra le nouveau CSR.

Après la date d'engagement, ces exploitants calculent un CSA basé sur le modèle (CSA modélisé) pour 5 ans. Le modèle de prédiction recommandé par le 2BS est mentionné à la section 2.7.7.6. La cinquième année après la date d'engagement, ces opérateurs doivent effectuer une première analyse de sol (CSA réel) (voir section 2.7.7.5).

La date d'engagement correspond à la date de la première déclaration des valeurs  $e_{ec}$  et  $e_{sca}$  de l'agriculteur à l'opérateur économique.

La déclaration  $e_{sca}$  peut être soumise sans délai.



Les opérateurs économiques peuvent appliquer un plafond de 45 g CO<sub>2</sub>eq/MJ de biocarburant ou de bioliquide au cours d'une période de transition jusqu'à ce que la première mesure de l'augmentation du stock de carbone soit effectuée au cours de la cinquième année. Ce plafond d' $e_{sca}$  n'est valable que pour un CSA qui a lieu avant le 30 juin 2027. Par la suite, l'augmentation du stock de carbone mesurée la cinquième année (CSA réel) deviendra un plafond pour les déclarations annuelles à soumettre au cours des cinq années suivantes.

### **(ii) Pratiques de gestion améliorées mises en œuvre avant l'entrée en vigueur du règlement d'exécution sans revendications $e_{sca}$**

Si l'application de pratiques de gestion agricole améliorées a commencé dans le passé, mais qu'aucune revendication  $e_{sca}$  n'a été faite, un minimum de 3 ans d'application continue de la pratique de gestion améliorée est requis à partir de la date d'engagement, avant que l'agriculteur ou l'opérateur économique ne puisse soumettre une déclaration. La date d'engagement correspond à la date du début de l'application des bonnes pratiques.

Il est possible de présenter des demandes rétroactives annuelles au titre du programme  $e_{sca}$ , mais pas plus de trois ans avant le moment de la certification  $e_{sca}$ .

Dans ce cas, les opérateurs économiques doivent mesurer le CSR comme suit :

- Option 1 : analyse individuelle du sol réalisée avant les pratiques  $e_{sca}$ .
- Option 2 : Mesure à partir d'un champ voisin ou d'autres champs présentant des conditions climatiques et pédologiques similaires ainsi qu'un historique de gestion du champ similaire, s'il existe. S'il n'y a pas de données disponibles pour un champ voisin, une première mesure doit être effectuée immédiatement, au moment de l'engagement. La mesure suivante de l'augmentation du stock de carbone devra être effectuée cinq ans plus tard.

La première option est prioritaire, si la mesure n'existe pas, la deuxième option doit être utilisée.

Après la date d'engagement, ces exploitants calculent une CSA basée sur le modèle (CSA modélisé) pour 5 ans. Le modèle de prédiction recommandé par 2BS est référencé à la section 2.7.7.6. La cinquième année après la date d'engagement, ces opérateurs doivent effectuer une première analyse du sol (CSA réel) (voir section 2.7.7.5).

La valeur totale maximale possible de la demande annuelle pour les réductions d'émissions dues à l'accumulation de carbone dans le sol en raison d'une meilleure gestion agricole est plafonnée à 25 g CO<sub>2</sub>eq/MJ de biocarburant ou de bioliquide pour l'ensemble de la période d'application des pratiques d'amélioration de la gestion agricole.

### **(iii) Pratiques de gestion améliorées mises en œuvre après l'entrée en vigueur du règlement d'exécution**

Si l'application de pratiques de gestion agricole améliorées a commencé après le règlement d'exécution (UE) 2022/996, l'agriculteur ou l'opérateur économique doit avoir appliqué la pratique de gestion améliorée de manière continue pendant au moins trois ans à compter de la date d'engagement avant de pouvoir présenter une déclaration. La date d'engagement correspond à la date du début de l'application des bonnes pratiques.

Dans ce cas, la valeur CSR est mesurée sur la base d'une analyse du sol à la date d'engagement.



Entre la 3<sup>ème</sup> et la 5<sup>ème</sup> année, ces opérateurs calculent un CSA basé sur le modèle (CSA modélisé). Le modèle de prédiction recommandé par 2BS est référencé dans la section 2.7.7.6. La cinquième année après la date d'engagement, l'opérateur doit effectuer une première analyse de sol (CSA réel) (voir section 2.7.7.5).

La valeur totale maximale possible de la demande annuelle pour les économies d'émissions dues à l'accumulation de carbone dans le sol en raison d'une meilleure gestion agricole ( $e_{sca}$ ) est plafonnée à 25 g CO<sub>2</sub>eq/MJ de biocarburant ou de bioliquide pour l'ensemble de la période d'application des pratiques d' $e_{sca}$ .

#### 2.7.7.4. Pratiques agricoles favorisant le stockage du carbone dans le sol

L'exploitant doit inclure dans un système de gestion des preuves vérifiables démontrant que le carbone du sol a augmenté ou qu'il est raisonnable de s'attendre à ce qu'il ait augmenté au cours de la période pendant laquelle les matières premières concernées ont été cultivées.

Les détails de toutes les terres, les pratiques améliorées employées et les dates de début de ces pratiques doivent être documentés. La réduction des émissions de gaz à effet de serre ne peut être revendiquée que pour la zone présentant un climat et un type de sol similaires, couverte par les pratiques de gestion améliorées.

L'objectif est de démontrer que l'agriculteur met en œuvre des pratiques de gestion agricole améliorées qui favorisent le stockage du carbone dans le sol.

L'amélioration des pratiques de gestion agricole, acceptée dans l'objectif de réduire les émissions dues à l'accumulation du carbone dans le sol, comprend la réduction du travail du sol ou l'absence de travail du sol, l'amélioration des cultures/de la rotation, l'utilisation de cultures de protection, y compris la gestion de résidus de cultures, et l'utilisation d'amendements organiques (tels que le compost, le digestat issu de la fermentation du fumier, le biochar, etc.).

Ces pratiques sont définies à l'annexe B 5.3<sup>18</sup>. Pour faciliter l'utilisation du modèle du GIEC, une table de corrélation est disponible pour sélectionner la bonne catégorie selon le document du GIEC 2019.

Les champs de différentes exploitations peuvent être regroupés, à condition qu'ils aient un climat et un type de sol similaires et les mêmes pratiques de gestion améliorées.

Si différentes pratiques de gestion sont appliquées, une revendication d'économies d'émissions de GES doit être calculée et faire l'objet d'une demande individuelle pour chaque méthode.

#### 2.7.7.5. Echantillonnage

L'échantillonnage doit être réalisée selon la méthode énumérée à l'annexe B 5.4.

Afin de réduire les fluctuations annuelles des stocks de carbone du sol mesurés et les erreurs associées, il est possible de regrouper des échantillons prélevés dans différents champs (champs de 5 ha au maximum) avec une superficie cumulée maximale de 20 ha. Ces champs doivent présenter les mêmes caractéristiques pédologiques et climatiques, un historique de gestion similaire en termes de travail du

<sup>18</sup> Une mise à jour des pratiques est possible sous réserve d'une soumission préalable à 2BS pour validation.



sol et d'apport de carbone au sol, et ils seront soumis à la même pratique de gestion améliorée. Dans ce cas, les échantillons peuvent être regroupés pour l'analyse, y compris ceux provenant de champs appartenant à des agriculteurs différents.

L'échantillonnage est effectué soit par un préleveur, soit par l'agriculteur. Dans les deux cas, l'échantillonnage doit respecter le protocole d'échantillonnage.

#### 2.7.7.6. Analyse du sol

L'analyse des sols comprend le processus d'échantillonnage ainsi que l'analyse en laboratoire.

Les mesures des stocks de carbone du sol doivent de préférence être effectuées par des laboratoires accrédités<sup>19</sup> (ISO 17025 ou équivalent). Si de tels laboratoires ne sont pas disponibles, les mesures peuvent être effectuées par un laboratoire indépendant certifié dont l'impartialité est prouvée (cette preuve doit être fournie au cours de l'audit). En cas de recours à des laboratoires certifiés, la préférence doit être donnée aux laboratoires en cours d'accréditation (ISO 17025).

L'analyse du sol (teneur en carbone du sol, densité apparente sèche) doit être réalisée selon la méthode énumérée à l'annexe B 5.4 ou alternativement selon les standards par défaut suivants (ou tout standard national ayant démontré son équivalence) :

- ISO 23400:2021 (Lignes directrices pour la détermination des stocks de carbone organique et d'azote et de leurs variations dans les sols minéraux à l'échelle de la parcelle) ou,
- Standard du carbone organique : NF ISO 14235 (méthode Anne) ou NF ISO 10694 (méthode Dumas). Cette dernière nécessitera en plus de mesurer le calcaire (NF ISO 10693) pour déterminer le carbone organique, ou,
- NF EN ISO 11272 - Qualité des sols - Détermination de la masse volumique apparente sèche.

Il est recommandé de se référer à la durée de conservation des échantillons prévue dans l'accréditation ISO 17025 des laboratoires accrédités ; cette condition s'applique également en cas de recours à des laboratoires non accrédités.

Pour être comparé au modèle, le résultat de l'analyse du sol doit tenir compte de l'incertitude de mesure et de l'incertitude d'échantillonnage. Ces incertitudes sont communiquées dans les rapports d'analyse des laboratoires accrédités.

#### 2.7.7.7. Méthode de modélisation 2BS

Après la première mesure de référence, l'augmentation du carbone du sol peut être estimée sur la base d'expériences représentatives ou d'une gamme de modèles de sol acceptés, avant qu'une deuxième mesure de l'augmentation du stock de carbone ne soit effectuée.

Le modèle recommandé par 2BS peut être utilisé pour estimer les valeurs du carbone du sol lorsque des mesures ne sont pas effectuées.

<sup>19</sup> En France, les laboratoires accrédités doivent également figurer sur la liste agréée par le ministère français de l'agriculture ou sur une liste d'agrément d'un organisme équivalent dans un pays étranger.



Toutefois, après la deuxième mesure, si la valeur mesurée est différente de la valeur modélisée, le modèle utilisé doit être calibré sur la base des valeurs réelles mesurées et approuvées par 2BS. Les mesures réelles du carbone du sol doivent être réintégrées dans le modèle 2BS, tel qu'il est appliqué par l'opérateur économique, afin d'améliorer sa valeur prédictive et d'ajuster les économies d'émissions annuelles résultant de l'accumulation de carbone du sol par le biais de la gestion agricole au cours des années suivantes.

### Mise à jour du modèle

Le règlement d'exécution (UE) 2022/996 n'autorise les modèles qu'à estimer les valeurs annuelles pour les années comprises entre les années d'analyse obligatoire du carbone du sol indiquées dans le règlement d'exécution (UE) 2022/996. Les lignes directrices générales permettant d'identifier le bon modèle à appliquer figurent dans le document suivant : [https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/pdf/4\\_Volume4/19R\\_V4\\_Ch02\\_Generic%20Methods.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/pdf/4_Volume4/19R_V4_Ch02_Generic%20Methods.pdf)

Les modèles allométriques permettant de quantifier le volume, la biomasse et les stocks de carbone dans les utilisations des terres contenant de la végétation peuvent être utilisés avec des données spécifiques au pays pour estimer les stocks de carbone au Tier 2.

Un Tier fait référence à une description de la complexité globale d'une méthodologie et de ses exigences en matière de données. Les méthodes de Tier supérieur sont généralement plus complexes et plus gourmandes en données que les méthodes de Tier inférieur. Les orientations pour chaque catégorie doivent contenir au moins une méthode de Tier 1 et, dans de nombreux cas, il y aura un Tier 2 et un Tier 3. Les modèles de Tier 1 ne sont plus adaptés aux nouvelles exigences définies dans le règlement d'exécution (UE) 2022/996, ils sont trop macroscopiques pour mesurer l' $e_{sca}$  au niveau de la parcelle. Les modèles utilisés doivent répondre aux nouvelles exigences. Les modèles de sol de Tier 3, qui nécessitent des données très détaillées, peuvent être adaptés à l'objectif, mais pas à la disponibilité mondiale. On s'attend généralement à ce que les méthodes de Tier 2 et de Tier 3 soient toutes deux compatibles avec les orientations en matière de bonnes pratiques pour les sources clés.

Ces lignes directrices exigent qu'au moins un modèle de Tier 2 soit utilisé. Ils peuvent être un moyen pratique d'estimer l' $e_{sca}$  avec une approche équilibrée entre une meilleure précision et des tâches administratives, car ils sont utilisés uniquement pour estimer des valeurs intermédiaires, car ils peuvent être utilisés avec des données spécifiques au pays pour estimer les stocks de carbone. Le modèle se réfère ici au modèle de sol pour les sols minéraux.

Le modèle utilisé doit contenir au moins une approche de Tier 2 parmi les quatre composantes suivantes : Définition des systèmes de gestion, Régions climatiques et types de sol, Stocks de carbone de référence, Facteurs de variation des stocks.

Les méthodes de Tier 2 du GIEC devraient en principe suivre la même approche méthodologique que le Tier 1, mais permettre l'utilisation de facteurs d'émission et de données d'activité spécifiques au pays à plus haute résolution. Les variations des stocks de carbone dans les sols organiques sont basées sur des facteurs d'émission qui représentent la perte annuelle de carbone organique dans l'ensemble du profil en raison du drainage et des activités de gestion associées. L'utilisation d'une analyse des facteurs d'émission agrégée au Tier régional (c'est-à-dire l'utilisation d'estimations moyennes pour différents types de forêts ou de trajectoires de changement) permet de réduire les incertitudes inhérentes au Tier du pixel dans les données sur le stockage du carbone pour les estimations à l'échelle nationale.

### Régions climatiques et types de sol



Les pays qui disposent de classifications détaillées des sols et de données climatiques ont la possibilité d'élaborer des classifications spécifiques au pays. En outre, il est considéré comme une bonne pratique de spécifier de meilleures régions climatiques et de meilleurs types de sol lors de l'élaboration d'un inventaire de Tier 2 si la nouvelle classification améliore la spécification des stocks de C de référence et/ou des facteurs de variation des stocks.

Les principes de fonctionnement du modèle du GIEC sont expliqués dans le document de la CE (2010/335/EU). La version 2019 de l'ensemble de données du GIEC est incluse dans les présentes lignes directrices.

Le principe consiste à comparer un stock C de référence à un stock actuel afin d'obtenir une évolution temporelle.

La formule de calcul est la suivante pour les cultures annuelles :

$$e_{sca} = (CS_A - CS_R) * 3.664 * 10^6 \frac{1}{n} * \frac{1}{P} - e_f$$

CSR est le stock de référence (mgC/ha) et CSA le stock actuel.  $3,664 \times 10^6$  la conversion de mgC/ha en tCO<sub>2</sub>eq/ha. Le modèle calcule les stocks sur 20 ans, donc n=20 dans la formule ci-dessus. Cela donne une valeur par ha/an cohérente avec le modèle. P est la productivité en MJ/ha.

La productivité correspond au rendement de la semence multiplié par le PCI. Le facteur est calculé par hectare pour être ensuite transformé en gCO<sub>2</sub>eq/kg de matière première sèche après division par le rendement sec (valeur donnée par le FGP) pour donner gCO<sub>2</sub>eq/MJ.

Le modèle prend un stock de référence C par type de sol, de climat et de terrain. Ensuite, selon le type d'agriculture pratiquée, il y aura un impact positif ou négatif sur le stock de référence C.

Le "ef" correspond aux émissions dues à l'augmentation de l'utilisation d'engrais ou d'herbicides. Elle est calculée en fonction de leur consommation par ha/an selon les formules prévues pour le calcul de l'"e<sub>ec</sub>" à l'annexe VII du règlement d'exécution (UE) 2022/996.

L'augmentation de l'utilisation d'engrais et d'herbicides est calculée en comparant la consommation avant (l'année dernière pour la même culture) et après l'adoption des pratiques pour la même culture au niveau de l'exploitation.

L'"Ef" peut être nul, positif ou négatif. Il ne doit pas être compté deux fois (au niveau de la CEE).

Le Tier 2 peut être utilisé comme approximation car les artefacts potentiels seront atténués par le plafond de 25 gCO<sub>2</sub>/MJ (45 g/MJ avec l'introduction du biochar) et la tendance calculée de l'accumulation de carbone sur 20 ans au lieu des 5 ou 10 ans de l'e<sub>sca</sub>. Comme l'accumulation semble suivre une courbe logarithmique, elle devrait être plus élevée sur dix ans que sur vingt ans. Néanmoins, la marge d'erreur inhérente aux incertitudes de l'analyse du sol, la composition spatiale variable du sol et la lenteur du taux d'accumulation du carbone signifient que la modélisation et les mesures ne feront qu'approximer la variation de la teneur en carbone du sol.<sup>20</sup>

## Calibration du modèle

<sup>20</sup> Par exemple, la France dispose d'une carte des sols et d'une carte du carbone plus précises que celles du niveau 1 (plus de 200 valeurs différentes pour la France).



La calibration du modèle<sup>21</sup> est sous la responsabilité de l'opérateur économique. Il sera vérifié lors des audits dès que le CSA sera mesuré. 2BS fournira les règles dans le calculateur pour la calibration. La calibration du modèle visera les facteurs spécifiques de variation des stocks (FLU, FMG et FI) afin d'obtenir un modèle plus spécifique à la région. La différence entre le CSR et le premier CSA aidera l'opérateur économique à calibrer le modèle. La calibration du modèle n'est pas obligatoire si le modèle est vérifié par la première mesure CSA.

#### 2.7.7.8. Répartition du bonus $e_{sca}$

Dans le cas de deux cultures énergétiques sur la même parcelle et la même année, la valeur  $e_{sca}$  est répartie proportionnellement au PCI (MJ/kg) de la matière première.

Concernant la production de biogaz et de biométhane : Pour l' $e_{sca}$ , un bonus de 45 g CO<sub>2</sub>eq/MJ de fumier doit être attribué pour l'amélioration de la gestion de l'agriculture et du fumier dans le cas où le fumier animal est utilisé comme substrat pour produire du biogaz et du biométhane.

#### 2.7.7.9. Calcul du facteur "ef

Les émissions liées à l'utilisation accrue d'engrais et d'herbicides doivent être prises en compte. Des preuves doivent être fournies sur la consommation historique d'engrais ou d'herbicides qui doit être comptabilisée comme la moyenne des trois années précédant l'application des nouvelles pratiques agricoles. Les cultures de fixation de l'azote utilisées pour réduire les besoins en engrais supplémentaires peuvent être prises en compte dans les calculs.

#### 2.7.7.10. Utilisation de biochar

La méthode  $e_{sca}$  permet de compter l'accumulation de C dans le sol par l'ajout de biochar en tant qu'amendement organique.

L'utilisation du biochar comme amendement organique, seul ou en combinaison avec d'autres pratiques  $e_{sca}$  éligibles, induit un plafonnement de l' $e_{sca}$  à 45 gCO<sub>2</sub>eq/MJ de biocarburant ou de bioliquide.

Le biochar a récemment été ajouté à la liste des matières fertilisantes du règlement (UE) 2019/1009, qui est entré en vigueur le 16 juillet 2022. Il est inclus dans la catégorie de matières constitutives (CMC) 14 définie dans le règlement délégué (UE) 2021/2088. Cette catégorie comprend les matières issues de la pyrolyse et de la gazéification.

Pour calculer la part de biochar, 2BS recommande de se référer au GIEC 2019 (Volume 4, Chapitre 2, Annexe 4).

#### 2.7.7.11. Règle d'éligibilité pour les audits de groupe

Un audit (par une tierce partie) de plusieurs exploitations peut être réalisé si elles ont :

- un climat et un type de sol similaires
- Un historique de gestion similaire en termes de travail du sol ;
- les mêmes apports de carbone au sol
- Les mêmes pratiques agricoles ;
- une date d'engagement dans la démarche au cours de la même année.

<sup>21</sup> Voir le calculateur agricole de GES - version 5.3 - disponible sur [2bsvs.org](http://2bsvs.org)



Il est de la responsabilité de l'opérateur économique de créer des groupes homogènes permettant à l'auditeur tiers d'auditer la racine carrée des agriculteurs. La taille de l'échantillon est la racine carrée du nombre d'agriculteurs et leur sélection se fait à 75% par analyse de risque et à 25% de manière aléatoire. Si un agriculteur appartenant à un groupe d'audit se désengage de la démarche  $e_{sca}$ , les sanctions ne s'appliquent alors qu'à l'agriculteur concerné et non à tous les autres éléments du groupe.

#### 2.7.7.12. Plafonds de l' $e_{sca}$ <sup>22</sup>

Deux plafonds distincts s'appliquent à la valeur totale maximale possible de la revendication annuelle d'économies d'émissions résultant de l'accumulation de carbone dans le sol grâce à une meilleure gestion agricole ( $e_{sca}$ ).

Un plafond de 45g CO<sub>2</sub>eq/MJ de biocarburant ou de bioliquide s'applique dans les cas suivants :

- Les déclarations  $e_{sca}$  ont été soumises par l'OE avant le 30.06.2022 (dans ce cas, le plafond de 45g CO<sub>2</sub>eq/MJ s'applique pendant une période de transition, jusqu'à la date du 1er CSA réel).
- L'agriculteur utilise le biochar comme amendement organique (dans ce cas, le plafond de 45g CO<sub>2</sub>eq/MJ s'applique pendant toute la période d'application des pratiques  $e_{sca}$ ).

Dans tous les autres cas, un plafond de 25g CO<sub>2</sub>eq/MJ de biocarburant ou de bioliquide s'applique pour toute la période d'application des pratiques  $e_{sca}$ .

#### 2.7.7.13. Pénalités

La méthodologie prévoit un processus de transfert des pénalités vers les fournisseurs de biomasse agricole (agriculteurs). Cependant, la responsabilité des réclamations de l' $e_{sca}$  sur le marché se situe au niveau de l'opérateur économique (Premier point de collecte, le cas échéant). Les pénalités éventuelles seront comptabilisées au niveau de l'opérateur économique. L'opérateur économique doit répercuter les pénalités sur l'agriculteur.

##### **(i) Si un agriculteur se retire du système $e_{sca}$ (non-respect de l'engagement)**

- Les valeurs  $e_{sca}$  de l'exploitation pour l'année en cours sont ajoutées en tant qu'émissions aux émissions globales de GES de la culture énergétique concernée, au lieu d'être déduites en tant qu'économies d'émissions de GES.
- Il est interdit à l'agriculteur d'inclure une valeur  $e_{sca}$  dans le calcul des émissions de gaz à effet de serre pour les cinq années suivantes.
- L'agriculteur ne peut donc faire valoir que des valeurs  $e_{ec}$  ou NUTS2.
- La liste des agriculteurs qui n'ont pas respecté l'engagement  $e_{sca}$  ainsi que les sanctions appliquées sont publiées sur le site web de 2BS, partagées aux autres schémas volontaires et incluses dans les rapports d'activité annuels à envoyer à la Commission.

##### **(ii) Si CSA réel < CSA modélisé**

<sup>22</sup> La Commission peut revoir l'approche méthodologique décrite dans la présente annexe ainsi que les plafonds appliqués aux déclarations annuelles d'accumulation de stocks de carbone, sur la base des résultats de cette surveillance ou dans le but de l'aligner sur l'évolution des connaissances ou sur la nouvelle législation dans ce domaine à l'avenir (c'est-à-dire l'initiative de l'UE en matière d'agriculture du carbone).



Si la première mesure de l'augmentation du stock de carbone au cours de la cinquième année indique une augmentation annuelle totale du stock de carbone inférieure aux revendications annuelles, la différence annuelle (entre le CSA modélisé et le CSA réel) doit être totalement déduite et répartie en conséquence dans les déclarations des agriculteurs ou des opérateurs économiques lors de la déclaration annuelle suivante.

En outre, le modèle doit être recalibré pour refléter la réalité (voir 2.7.7.7). À cet égard, les futures revendications annuelles d' $e_{sca}$  qui seraient basées sur la modélisation seront réduites.

Il convient de noter que l'agriculteur a la possibilité de déclasser sa production en NUTS2 ou en valeurs réelles ( $e_{ec}$ ) afin de continuer à la vendre sur le marché des biocarburants.

**(iii) Si CSA réel > CSA modélisé**

Si le résultat de l'analyse du sol (CSA réel) est supérieur à la valeur prédite par le modèle (CSA modélisé), la différence entre le CSA réel et le CSA modélisé est indiquée dans l' $e_{sca}$  pour les cinq années suivantes.

**(iv) Si CSA réel > plafond de l' $e_{sca}$  (45 ou 25 gCO<sub>2</sub>eq/MJ)**

Lorsque le résultat de l'analyse du sol dépasse les plafonds de l' $e_{sca}$  (45 ou 25 gCO<sub>2</sub>eq/MJ selon le cas), le plafond prévaut.

#### 2.7.7.14. Déclaration de l' $e_{sca}$

Chaque année, l'opérateur économique doit communiquer à 2BS:

- les informations relatives à la non-corrélation entre le modèle et la mesure. La déclaration comprendra, pour chaque lot revendiqué, les contributeurs, les éléments nécessaires et suffisants pour la détermination de l' $e_{sca}$ .
- la liste des agriculteurs exclus du système  $e_{sca}$  ainsi que la liste des sanctions appliquées à chaque agriculteur.

Ces éléments permettront à 2BS de faire rapport à la Commission européenne et pourront être utilisés à des fins statistiques.

#### 2.7.7.15. Cas particuliers

**(i) Fin d'activité et reprise par un agriculteur (changement de propriétaire)**

Si un agriculteur cesse son activité (par exemple, retraite) qui est reprise par un autre agriculteur qui souhaite poursuivre l'approche des valeurs réelles :

- Cas n°1 : Si l'agriculteur reprenneur n'est pas déjà engagé, il s'engage auprès de l'OE à appliquer les bonnes pratiques ; l'OE doit mettre à jour la liste des agriculteurs engagés.
- Cas n°2 : Si l'agriculteur est déjà engagé sur ses autres exploitations ayant des conditions climatiques et pédologiques similaires à cette nouvelle exploitation, il doit continuer à appliquer ses pratiques vertueuses sur l'ensemble des exploitations pour déclarer un  $e_{sca}$ .



- Cas n°3 : Si l'agriculteur est déjà engagé sur ses autres exploitations mais qu'elles ont des conditions climatiques et pédologiques différentes de cette nouvelle exploitation, il doit appliquer des pratiques vertueuses sur la nouvelle exploitation et une déclaration spécifique pour cette nouvelle exploitation doit être faite en tenant compte des pratiques adoptées.

Dans les trois cas, l'ancien OE est chargé de transférer l'historique des déclarations  $e_{sca}$  de l'agriculteur au nouvel OE ou à l'agriculteur qui le fournira à son nouvel OE.

Le nouvel OE est chargé de collecter et de soumettre l'historique de la déclaration  $e_{sca}$  de l'agriculteur ainsi que l'enregistrement de contrôle interne de la nouvelle déclaration  $e_{sca}$ .

En cas de changement de structure juridique pour le même agriculteur, 2BS recommande de transférer les obligations légales d'un OE à un autre.

### **(ii) Changement de structure de l'OE**

Un agriculteur a la possibilité de changer la structure de l'OE sans que cela n'ait d'incidence sur son engagement à l'égard de l'approche des valeurs réelles des GES.

L'OE précédent est chargé de transférer l'historique de la déclaration  $e_{sca}$  de l'agriculteur au nouvel OE ou à l'agriculteur qui le fournira à son nouvel OE.

Le nouvel OE est chargé de collecter et de soumettre l'historique de la déclaration  $e_{sca}$  de l'agriculteur ainsi que l'enregistrement de contrôle interne de la nouvelle déclaration  $e_{sca}$ .

### **(iii) Extension de la surface d'une exploitation**

- Cas 1 : si les nouvelles terres ont le même type de sol et des pratiques agricoles similaires, l'agriculteur gère le bonus  $e_{sca}$  de la même manière que ses autres parcelles.
- Cas 2 : si les nouvelles terres ont des types de sol et/ou des pratiques agricoles différents, une gestion différenciée du calcul de l' $e_{sca}$  est nécessaire.

## **2.7.8. Économies d'émissions $e_{ccr}$ et $e_{ccs}$**

Les économies d'émissions qui n'ont pas déjà été comptabilisées dans  $e_p$  peuvent être incluses lorsqu'elles concernent le CO<sub>2</sub> dérivé de la biomasse, qui est capté et stocké, ou qui remplace le CO<sub>2</sub> fossile dans un processus commercial.

Les règles suivantes doivent être respectées.

**Règle 1 :** les émissions économisées **doivent être** directement liées à la production et au transport du biocarburant auquel elles sont attribuées. Des informations sur l'origine du CO<sub>2</sub> capté doivent être enregistrées (c'est-à-dire si l'origine du CO<sub>2</sub> était l'extraction, le transport, la transformation et la distribution du carburant). Il n'est pas justifié d'attribuer arbitrairement des montants différents d'économies aux biocarburants obtenus à partir de la même transformation. Tous les biocarburants issus de la même transformation **doivent être traités** de la même manière. Lorsque le CO<sub>2</sub> n'est pas capté en continu, il peut être judicieux de s'écarter de cette approche et d'attribuer des montants différents d'économies au biocarburant obtenu à partir du même processus. Toutefois, en aucun cas, une quantité plus élevée d'économies ne doit être attribuée à un lot donné de biocarburant que la quantité moyenne de CO<sub>2</sub> captée par MJ de biocarburant dans un processus hypothétique où la totalité du CO<sub>2</sub> provenant du processus de production est captée.

**Règle 2** dédiée à l' $e_{ccr}$  : Le CO<sub>2</sub> capté doit être utilisé dans des produits et services commerciaux pour remplacer le CO<sub>2</sub> d'origine fossile. Afin de s'assurer que l' $e_{ccr}$  est limité aux émissions évitées par le



captage du CO<sub>2</sub> et de vérifier que le CO<sub>2</sub> d'origine fossile est remplacé, le vendeur de CO<sub>2</sub> doit être en mesure de démontrer l'utilisation faite de ce CO<sub>2</sub> par l'acheteur.

**Le vendeur doit donc exiger** de l'acheteur une déclaration écrite selon laquelle le remplacement par du CO<sub>2</sub> biogénique permet d'éviter les émissions de CO<sub>2</sub> fossile<sup>23</sup>.

Cette déclaration doit fournir des informations explicites sur la manière dont le CO<sub>2</sub> remplacé était généré auparavant. Malgré cette déclaration, il appartiendra à l'auditeur de décider au cas par cas si les exigences de la directive sur les énergies renouvelables sont respectées, y compris les émissions qui sont effectivement évitées.

**Règle 3** dédiée aux e<sub>ccs</sub> : Les économies d'émissions résultant du captage et du stockage géologique du CO<sub>2</sub>, e<sub>ccs</sub>, **doivent être limitées** aux émissions évitées par le captage et le stockage du CO<sub>2</sub> émis directement lié à l'extraction, au transport, à la transformation et à la distribution du carburant, s'il est stocké conformément à la directive 2009/31/CE du Parlement européen et du Conseil.

Afin de garantir que l'e<sub>ccs</sub> se limite au CO<sub>2</sub> stocké de manière adéquate, les producteurs de CO<sub>2</sub> doivent démontrer la qualité du stockage. Si le stockage se fait

- **Sur site**, il faut démontrer que les fuites sont inexistantes, et le stockage existant garantit que les fuites ne dépassent pas l'état actuel de la technologie,
- **Hors site**, le producteur doit démontrer une relation contractuelle avec un fournisseur "bien connu" pour ce type d'activité.

Jusqu'à nouvel ordre, il n'est pas nécessaire d'effectuer des audits dans les locaux de l'acheteur ou du fournisseur, étant donné que l'acheteur ou le fournisseur ne font pas partie de la chaîne de contrôle liée à la production de biocarburant, sauf s'il existe une suspicion raisonnable que la déclaration écrite contient de fausses informations.

Les réductions d'émissions résultant du captage et du stockage géologique du CO<sub>2</sub> ne peuvent être prises en compte que s'il existe des preuves valables que le CO<sub>2</sub> a été effectivement capté et stocké en toute sécurité. Lorsqu'un tiers effectue le transport ou le stockage géologique, la preuve du stockage peut être apportée par les contrats et les factures de ce tiers.

**Règle 4** : les formules suivantes doivent être utilisées pour calculer e<sub>ccr</sub> (en gCO<sub>2</sub>eq par MJ) et e<sub>ccs</sub> (en gCO<sub>2</sub>eq par MJ)

$$e_{ccr} = \frac{P_{CO_2} - EP_{CO_2}}{P_{Biofuel} * LHV_{Biofuel}}$$

And

$$e_{ccs} = \frac{P_{CO_2} - EP_{CO_2}}{P_{Biofuel} * LHV_{Biofuel}}$$

- ✓ e<sub>ccr</sub>: Économies d'émissions dues au captage et au remplacement du carbone en (gCO<sub>2</sub>eq /MJ)

<sup>23</sup> Les bons exemples de remplacement permettant d'éviter les émissions de CO<sub>2</sub> sont les cas où le CO<sub>2</sub> remplacé était auparavant produit dans un processus spécifique visant à produire du CO<sub>2</sub>, comme un générateur de CO<sub>2</sub> brûlant du gaz naturel pour produire du CO<sub>2</sub> afin de stimuler la croissance des légumes dans une serre.



- ✓  $e_{ccs}$ : Économies d'émissions dues au captage et au stockage géologique du carbone en (gCO<sub>2</sub>eq/MJ)
- ✓  $P_{CO_2}$ : Quantité de CO<sub>2</sub> biogénique captée au cours de la transformation des biocarburants, en (kgCO<sub>2</sub>)
- ✓  $EP_{CO_2}$ : Emission de CO<sub>2</sub> liée au processus de capture et de liquéfaction du CO<sub>2</sub> en (kgCO<sub>2</sub>)
- ✓  $P_{Biofuel}$ : Quantité produite de biocarburant en (T)
- ✓  $LHV_{Biofuel}$ : PCI pour le biocarburant en (MJ/kg)

Pour le calcul du facteur  $EP_{CO_2}$ , tous les intrants significatifs doivent être pris en compte :

$$EP_{CO_2} = \sum FE_y * Q_y$$

Où:

- $FE_y$ : Facteurs d'émission des intrants à l'étape du captage et de la liquéfaction du CO<sub>2</sub> (en kgCO<sub>2</sub> eq/intrant, par exemple : kgCO<sub>2</sub> eq/kg ou kgCO<sub>2</sub> eq/MWh); ces facteurs d'émission doivent être issus du règlement d'exécution (UE) 2022/996, annexe IX (valeurs standard des facteurs d'émission).
- $Q_y$ : Quantités d'intrants utilisées au stade du captage et de la liquéfaction du CO<sub>2</sub> (en kg ou en MWh).

Le facteur  $EP_{CO_2}$  comprend les émissions de GES liées à l'étape de captage et de liquéfaction du CO<sub>2</sub>, les déchets et les fuites et la production de produits chimiques ou de produits potentiellement utilisés dans l'étape de captage et de liquéfaction du CO<sub>2</sub>. Il est nécessaire de recueillir, au minimum, les données suivantes :

- ✓ Consommation d'électricité (en MWh) (provenant de sources externes, c'est-à-dire non produite dans une centrale interne de production combinée de chaleur et d'électricité) ou Consommation de carburant (en MJ).
- ✓ Quantité et type de matières premières utilisées (en kg)
- ✓ Toutes les autres transformations ou entrées pertinentes

### 2.7.9. Ajustement des valeurs réelles calculées à certaines étapes/calcul par le dernier opérateur

Comme indiqué précédemment dans cette procédure, "lorsqu'un opérateur économique doit fournir une valeur réelle de GES pour  $e_{ec}$ ,  $e_l$ ,  $e_{td}$  et parfois  $e_p$  (à l'exclusion de  $e_p$  pour le biocarburant final), la valeur doit être donnée en gCO<sub>2</sub>eq/kg de biomasse sèche à l'opérateur économique suivant, puisque la conversion en gCO<sub>2</sub> eq/MJ de biocarburant dépend du rendement des transformations et de l'allocation entre les produits intermédiaires/finaux et les coproduits et doit être effectuée par l'opérateur économique final".

**Règle 1 :** Les étapes de transformation de la matière première initiale (feedstock) en biocarburant final se font dans une "chaîne de transformation".

La formule globale suivante **doit être utilisée** pour toutes les émissions requises de la matière première (feedstock) lors de la transformation des produits intermédiaires :



$$e_x IP_a = e_x F_a * FF_a * A_a$$

- ✓  $e_x$ : peut être  $e_{ec}$ ,  $e_1$ ,  $e_{td}$  et parfois  $e_p$  dans le cas où il n'est pas  $e_p$  pour le biocarburant final
- ✓  $e_x IP_a$ : Émissions de GES du **produit intermédiaire**<sub>a</sub> en (gCO<sub>2</sub>eq /kg<sub>sec</sub>)
- ✓  $e_x F_a$ : Émissions de GES de la **matière première**<sub>a</sub> en (gCO<sub>2</sub>eq /kg<sub>sec</sub>)
- ✓  $A_a$ : Facteur d'allocation du **produit intermédiaire**<sub>a</sub> en (%)

*Allocation factor intermediate product a*

$$= \left[ \frac{\text{Energy in intermediate product}_a}{\text{Energy in intermediate product and co-products}} \right]$$

- ✓  $FF_a$ : Facteur de **matière première**<sub>a</sub> en (%),

*Feedstock factor a*

= [Ratio of kg dry feedstock required to make 1 kg dry intermediate product]

Les règles de définition du "facteur d'allocation" sont décrites précédemment au chapitre 2.6 "Critère d'allocation et règles d'application".

Afin d'illustrer cette formule générale, nous allons considérer l'une des situations les plus courantes concernant les  $e_{ec}$ :

$$e_{ec} IP_a = e_{ec} F_a * FF_a * A_a$$

- ✓  $e_{ec} IP_a$ : Émissions de GES liées à la production du **produit intermédiaire**<sub>a</sub> en (gCO<sub>2</sub>eq /Kg<sub>sec</sub>)
- ✓  $e_{ec} F_a$ : Émissions de GES liées à l'extraction ou à la culture **d'aliments pour animaux**<sub>a</sub> en (gCO<sub>2</sub>eq /Kg<sub>sec</sub>)
- ✓  $A_a$ : Facteur d'allocation du **produit intermédiaire**<sub>a</sub> en (%)

*Allocation factor intermediate product a*

$$= \left[ \frac{\text{Energy in intermediate product}_a}{\text{Energy in intermediate product and co-products}} \right]$$

- ✓  $FF_a$ : Facteur de **matière première**<sub>a</sub> en (%),

*Feedstock factor a*

= [Ratio of kg dry feedstock required to make 1 kg dry intermediate product]

$$\text{Feedstock factor}_{\text{intermediate product } a} = \left[ \frac{\text{feedstock}_a [\text{Kg dry}]}{\text{intermediate product}_a [\text{Kg dry}]} \right]$$

**Règle 2 :** à la dernière étape de la transformation, l'estimation des émissions doit être convertie en unité CO<sub>2</sub>eq/MJ de biocarburant final. Pour cette transformation, la formule suivante doit être appliquée aux émissions provenant de la culture :

$$e_{ec fuel_a} \left[ \frac{gCO_2 eq}{MJ fuel} \right]_{ec} = \frac{e_{ec feedstock_a} \left[ \frac{gCO_2 eq}{kg dry} \right]}{LHV_a \left[ \frac{MJ feedstock}{kg dry feedstock} \right]} * Fuel\ feedstock\ factor_a * Allocation\ factor\ fuel_a$$

Le facteur de matière première utilisé dans la conversion des émissions en unité CO<sub>2</sub>eq/MJ de biocarburant final est désormais appelé "facteur de matière première du carburant".

- ✓  $e_x BF_a$ : Émissions de GES du biocarburant<sub>a</sub> en (gCO<sub>2</sub> eq /MJ de biocarburant)
- ✓  $e_x F_a$ : Émissions de GES de la matière première<sub>a</sub> en (gCO<sub>2</sub> eq /Kg<sub>sec</sub>)
- ✓  $LHV_a$ : Pouvoir calorifique inférieur de la matière première sèche<sub>a</sub> (en MJ/kg<sub>sec</sub>)
- ✓  $A_{ba}$ : Facteur d'allocation du biocarburant en (%)
- ✓  $BFF_a$ : Facteur<sub>a</sub> de matières premières pour biocarburants en (%)

Afin d'illustrer cette formule générale, nous allons considérer l'une des situations les plus courantes, à savoir  $e_{ec}$ :

$$e_{ec} BF_a = \frac{e_{ec} F_a}{LHV_a} * BFF_a * A_{ba}$$

- ✓  $e_{cc} BF_a$ : Émissions de GES liées à la production de biocarburants<sub>a</sub> en (gCO<sub>2</sub> eq /MJ biocarburant)
- ✓  $e_{cc} F_a$ : Émissions de GES liées à l'extraction ou à la culture de la matière première<sub>a</sub> en (gCO<sub>2</sub>eq/Kg<sub>sec</sub>)
- ✓  $LHV_a$ : Pouvoir calorifique latent de la matière première sèche<sub>a</sub> (en MJ/kg<sub>sec</sub>)
- ✓  $A_{ba}$ : Facteur d'allocation du biocarburant en (%)
- ✓  $BFF_a$ : Facteur de matières premières pour biocarburants<sub>a</sub> en (%)

$$BFF_a = \frac{xMJF_a}{1MJBF_a}$$

- ✓  $xMJF_a$ : Quantité de MJ (Mega Joule) de la matière première sèche<sub>a</sub>
- ✓  $1MJBF_a$ : 1 MJ (Mega Joule) de biocarburant<sub>a</sub>

Veuillez noter que pour le calcul du facteur de charge, les valeurs PCI par tonne sèche doivent être appliquées, tandis que pour le calcul du facteur d'allocation, les valeurs PCI pour la biomasse humide<sup>24</sup> doivent être utilisées car cette approche est également appliquée pour le calcul des valeurs par défaut.

<sup>24</sup> Aux fins de l'attribution uniquement, on utilise la "définition humide du PCI". On soustrait du PCI de la matière sèche l'énergie nécessaire à l'évaporation de l'eau contenue dans la matière humide. Les produits ayant un contenu énergétique négatif sont traités à cet instant comme ayant une énergie nulle, et aucune attribution n'est effectuée. Voir également 2009/28/CE, annexe V, partie C, point 18.

## 2.8. Biométhane/biogaz pour le carburant de transport, la chaleur et/ou le refroidissement et l'électricité

### 2.8.1. Valeurs par défauts

Le biogaz, composé d'environ 50 à 60 % de biométhane et de 40 à 50 % de dioxyde de carbone, peut être produit par digestion à partir de diverses cultures et déchets.

Le biogaz est ensuite purifié pour produire du biométhane dont les spécifications sont similaires à celles du gaz naturel fossile. Le biométhane comprimé peut être utilisé comme carburant de transport ou injecté dans le réseau de gaz naturel. La procédure 2BS-PRO-05 fournit des détails supplémentaires sur la transformation.

L'article VI de la directive européenne 2018/2001 (RED II) prévoit :

- les **Valeurs par défaut pour les économies d'émissions de gaz à effet de serre** d'une gamme de systèmes de production de biométhane comprimé ;
- les **valeurs par défaut désagrégées pour la production de biométhane**. Lorsque le biométhane est comprimé pour être utilisé comme carburant pour les transports, une valeur de 4,6 gCO<sub>2</sub>eq/MJ de biométhane doit être ajoutée à ces valeurs par défaut désagrégées.

**En cas de co-digestion d'un mélange de différentes matières premières dans une installation de production de biogaz** pour la production de biogaz ou de biométhane, les valeurs par défaut **doivent** être additionnées en fonction de leur contenu énergétique :

$$E = \sum_1^n S_n \cdot E_n$$

Où,

E = émissions de gaz à effet de serre par MJ de biogaz ou de biométhane produit par codigestion du mélange de substrats

S<sub>n</sub> = part de la matière première n dans le contenu énergétique

E<sub>n</sub> = émission en gCO<sub>2</sub>/MJ pour la filière n (valeur par défaut)

S<sub>n</sub> est défini comme suit

$$S_n = \frac{P_n \cdot W_n}{\sum_1^n W_n}$$

Où:

P<sub>n</sub> = rendement énergétique [MJ] par kilogramme d'entrée humide de matière première n

Les valeurs suivantes de P<sub>n</sub> doivent être utilisées pour le calcul des valeurs typiques et par défaut :

P(Maïs) : 4,16 [MJ]<sub>biogaz</sub>/kg<sub>maïs humide à 65 % d'humidité</sub>].

P(fumier) : 0,50 [MJ]<sub>biogaz</sub>/kg<sub>fumier humide à 90 % d'humidité</sub>].

P(biodéchets) : 3,41 [MJ]<sub>biogaz</sub>/kg<sub>biodéchets humides à 76 % d'humidité</sub>].



$W_n$  = facteur de pondération du substrat n défini comme suit :

$$W_n = \frac{I_n}{\sum_1^n I_n} \cdot \left( \frac{1 - AM_n}{1 - SM_n} \right)$$

Où:

$I_n$  = Apport annuel de substrat n au digesteur [tonne de matière fraîche].

$AM_n$  = Humidité annuelle moyenne du substrat n [kg d'eau/kg de matière fraîche].

$SM_n$  = Humidité standard du substrat n.

Les valeurs suivantes de  $P_n$  doivent être utilisées pour le calcul des valeurs par défaut :

$P(\text{Maïs})$  : 4,16 [MJ<sub>biogaz</sub>/kg<sub>maïs humide à 65 % d'humidité</sub>].

$P(\text{fumier})$  : 0,50 [MJ<sub>biogaz</sub>/kg<sub>fumier humide à 90 % d'humidité</sub>].

$P(\text{biodéchets})$  : 3,41 [MJ<sub>biogaz</sub>/kg<sub>biodéchets humides à 76 % d'humidité</sub>].

Les valeurs suivantes de l'humidité standard pour le substrat  $SM_n$  doivent être utilisées ::

$SM(\text{Maïs})$  : 0,65 [kg d'eau/kg de matière fraîche].

$SM(\text{fumier})$  : 0,90 [kg d'eau/kg de matière fraîche].

$SM(\text{biodéchets})$  : 0,76 [kg d'eau/kg de matière fraîche].

**Pour le fumier animal utilisé comme matière première, un bonus de 45 gCO<sub>2</sub>eq/MJ de fumier (- 54 kgCO<sub>2</sub>eq/t de matière fraîche) est ajouté.**

Les exigences décrites aux points 2.1 à 2.5 ci-dessus pour la documentation et le transfert de défaut sont également à suivre pour la production de biométhane.

## 2.8.2. Valeurs réelles

**Dans le cas de la codigestion d'un mélange de différentes matières premières dans une installation de biogaz** en vue de la production de biogaz ou de biométhane, les émissions totales de GES des combustibles issus de la biomasse résultant de la codigestion de différents substrats sont calculées comme une somme, en tenant compte au prorata de la part des intrants respectifs et de leurs facteurs d'émission.

Par conséquent, la valeur des GES doit être calculée comme une valeur unique pour la quantité totale de biogaz/biométhane résultant de la co-digestion, comme suit :

$$E = \sum_1^n S_n \cdot (e_{ec,n} + e_{td,feedstock,n} + e_{l,n} - e_{sca,n}) + e_p + e_{td,product} + e_u - e_{ccs} - e_{ccr}$$

Où:



$E$  = le total des émissions résultant de la production du biogaz ou du biométhane avant la conversion de l'énergie

$S_n$  = la part des matières premières  $n$ , en fraction de l'apport dans le digesteur.

$e_{ec,n}$  = les émissions résultant de l'extraction ou de la culture des matières premières  $n$ ;

$e_{td,feedstock,n}$  = les émissions résultant du transport des matières premières  $n$  jusqu'au digesteur;

$e_{l,n}$  = les émissions annualisées résultant de modifications des stocks de carbone dues à des changements dans l'affectation des sols, pour les matières premières  $n$ ;

$e_{sca}$  = les réductions d'émissions dues à une meilleure gestion agricole des matières premières  $n$  (\*)

$e_p$  = les émissions résultant de la transformation.

$e_{td,product}$  = les émissions résultant du transport et de la distribution du biogaz et/ou du biométhane;

$e_u$  = les émissions résultant du carburant utilisé, soit les gaz à effet de serre émis pendant la combustion.

$e_{ccs}$  = les réductions des émissions dues au piégeage et au stockage géologique du  $CO_2$ , et

$e_{ccr}$  = les réductions des émissions dues au piégeage et à la substitution du  $CO_2$ .

**\* Le biométhane produit à partir de fumier animal bénéficie d'un bonus d'économie de 45 gCO<sub>2</sub>eq/MJ de fumier (- 54 kgCO<sub>2</sub>eq/t de matière fraîche).**

Les termes de la formule ci-dessus sont calculés comme décrit au point 2.7.

Les émissions de CO<sub>2</sub> provenant du combustible utilisé,  $e_u$ , doivent être considérées comme nulles pour les combustibles issus de la biomasse.

Les émissions de gaz à effet de serre autres que le CO<sub>2</sub> (CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O) provenant du combustible utilisé doivent être incluses dans le facteur  $e_u$ .

### 2.8.3. Détection des fuites

Pour les pertes de gaz et la liquéfaction, si une valeur réelle de GES est utilisée, l'auditeur doit vérifier le registre de détection des fuites au cours de l'audit. Chaque année, la détection des fuites est effectuée par un tiers avant l'audit. L'opérateur économique tient un registre des détections de fuites. En cas de détections multiples au cours de la même année, c'est la plus récente qui est retenue.

### 2.8.4. Clarification sur les pertes du réseau de gaz et les pertes liées à la liquéfaction

Pour le GN liquéfié ou le biométhane, le rapport JEC Well-to-Tank v5 contient des calculs pour les options de liquéfaction pour le transport maritime et à la station de ravitaillement.

Veuillez noter que ces chiffres pourraient être revus à la hausse à la suite de la prochaine mise à jour des annexes V et VI de la RED II, afin de prendre pleinement en compte les émissions fugitives réelles.

Le processus supposé de liquéfaction du méthane est décrit par exemple dans la feuille Excel "CBM", dans toute filière xxLGx (par exemple OWLG1 dans la cellule B83). Si aucune donnée réelle n'est disponible, la consommation d'électricité et de GPL (OWLG1, cellules E69 et E70) peut être utilisée et multipliée par les facteurs d'émission correspondants.



Pour les facteurs d'émission de l'électricité, les valeurs de l'annexe IX du RE sur la certification de la durabilité peuvent être utilisées. Voir :

<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC119036>

Pour les pertes de gaz, le rapport 2019 qui contient les calculs pour obtenir les valeurs par défaut dans la RED II contient un facteur d'émission de 0,17 g CH<sub>4</sub>/MJ NG fourni. Voir :

<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7d6dd4ba-720a-11e9-9f05-01aa75ed71a1>

## 2.9. Carburants renouvelables d'origine non biologique pour le transport

Les carburants renouvelables d'origine non biologique, liquides ou gazeux, destinés aux transports sont importants pour accroître la part des énergies renouvelables dans les secteurs qui devraient dépendre des carburants liquides à long terme. Pour que les carburants renouvelables d'origine non biologique contribuent à la réduction des gaz à effet de serre, l'électricité utilisée pour la production du carburant **doit provenir** d'une source renouvelable.

Les exemples actuels de carburants renouvelables d'origine non biologique pour les transports comprennent l'hydrogène produit à partir de l'eau et l'électricité renouvelable.

L'électricité obtenue par raccordement direct à une installation produisant de l'électricité renouvelable peut être entièrement comptabilisée comme électricité renouvelable lorsqu'elle est utilisée pour la production de carburants renouvelables d'origine non biologique, liquides ou gazeux, à condition que l'installation :

- a. soit mise en service après, ou en même temps que, l'installation produisant les carburants renouvelables liquides et gazeux destinés au transport d'origine non biologique, et que
- b. ne soit pas raccordée au réseau ou soit raccordée au réseau, mais qu'il soit possible de prouver que l'électricité concernée a été fournie sans prélèvement sur le réseau.

L'électricité prélevée sur le réseau peut être comptabilisée comme entièrement renouvelable à condition que

- qu'elle soit *produite exclusivement* à partir de sources renouvelables et
- les *propriétés renouvelables et les autres critères appropriés* aient été démontrés,
- que les *propriétés renouvelables de cette électricité ne soient revendiquées qu'une seule fois et dans un seul secteur d'utilisation finale*.

La vérification de l'électricité renouvelable sera détaillée lorsque la Commission européenne aura publié une méthodologie à appliquer lorsque l'électricité est prélevée sur le réseau plutôt que produite sur place.

Les économies d'émissions **doivent être calculées** conformément à (COM DA visé à l'article 28, paragraphe 5) de la directive européenne 2018/2001 (RED II). L'intensité des émissions de gaz à effet de serre **doit être déclarée** pour chaque lot de carburant.



**Les économies d'émissions de gaz à effet de serre résultant de l'utilisation de carburants de transport liquides et gazeux renouvelables d'origine non biologique doivent être d'au moins 70 %.**

## **2.10. Combustibles à base de carbone recyclé**

La méthodologie pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre grâce aux carburants à base de carbone recyclé sera fournie lorsque les informations auront été publiées par la Commission européenne.



### 3. Définitions

---

**'biocarburant'** un carburant liquide utilisé pour le transport et produit à partir de la biomasse.

**'biocarburants avancés'** les biocarburants produits à partir des matières premières énumérées à l'annexe IX, partie A.

**'biocarburants, bioliquides et combustibles issus de la biomasse présentant un faible risque d'induire des changements indirects dans l'affectation des sols'** les biocarburants, les bioliquides et les combustibles ou carburants issus de la biomasse dont les matières premières ont été produites dans le cadre de systèmes qui évitent les effets de déplacement des biocarburants, bioliquides et combustibles ou carburants issus de la biomasse produits à partir de cultures destinées à l'alimentation humaine ou animale grâce à une amélioration des pratiques agricole ainsi qu'à la culture sur des terres qui n'étaient pas précédemment utilisées à cette fin, et qui ont été produits conformément aux critères de durabilité pour les biocarburants et les bioliquides énoncés à l'article 29.

**'biodéchets'** les biodéchets tels qu'ils sont définis à l'article 3, point 4), de la directive 2008/98/CE;

**'biogaz'** les combustibles ou carburants gazeux produits à partir de la biomasse;

**'bioliquide'** un combustible ou carburant liquide destiné à des usages énergétiques autres que pour le transport, y compris la production d'électricité, le chauffage et le refroidissement, et produit à partir de la biomasse.

**'biomasse agricole'** la biomasse issue de l'agriculture.

**'biomasse forestière'** la biomasse issue de la sylviculture.

**'biomasse'** la fraction biodégradable des produits, des déchets et des 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, notamment les déchets industriels et municipaux d'origine biologique.

**'caractéristiques de durabilité et de réduction des émissions de gaz à effet de serre'** l'ensemble des informations décrivant un lot de matières premières ou de carburant qui sont nécessaires pour prouver la conformité de ce lot aux critères de durabilité et de réduction des émissions de gaz à effet de serre s'appliquant aux biocarburants, bioliquides et combustibles issus de la biomasse ou aux exigences en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre applicables aux carburants liquides et gazeux renouvelables destinés au secteur des transports, d'origine non biologique, et aux carburants à base de carbone recyclé;

**'carburants liquides et gazeux renouvelables destinés au secteur des transports, d'origine non biologique'** les carburants liquides ou gazeux qui sont utilisés dans le secteur des transports, autres que les biocarburants ou biogaz, dont le contenu énergétique provient de sources renouvelables autres que la biomasse.

**'combustibles ou carburants à base de carbone recyclé'** les combustibles ou carburants liquides et gazeux qui sont produits à partir de flux de déchets liquides ou solides d'origine non renouvelable ne se prêtant pas à la valorisation de matières conformément à l'article 4 de la directive 2008/98/CE, ou à partir de gaz issus du traitement des déchets et de gaz d'échappement d'origine non renouvelable qui



découlent inévitablement et involontairement de processus de production dans des installations industrielles.

**‘combustibles ou carburants issus de la biomasse’** les combustibles ou carburants solides et gazeux produits à partir de la biomasse.

**‘cultures intermédiaires à vocation énergétique (CIVE)’** désigne les cultures, telles que les cultures dérobées et les cultures de couverture, cultivées avant ou après les cultures principales, à condition que l'utilisation de ces cultures intermédiaires n'entraîne pas de demande de terres supplémentaires. Par exemple, les cultures vivrières et fourragères n'ayant pas atteint leur maturité et cultivées avant ou après la culture principale peuvent être considérées comme des cultures intermédiaires. Cette définition est en attente de directives clarifiées ou de l'approbation de la Commission européenne.

**‘fournisseur de carburant’** une entité qui fournit du carburant au marché et qui est chargée de faire passer le carburant par un point de contrôle des accises ou, dans le cas de l'électricité ou lorsqu'aucune accise n'est due ou lorsque cela est dûment justifié, toute autre entité pertinente désignée par un État membre.

**‘Mélange de matières premières en vue d'une transformation ultérieure’**, le mélange physique de matières premières dans l'usine de production de carburants dans le seul but de produire des biocarburants, des bioliquides ou des carburants issus de la biomasse.

**‘opérateur économique’** un producteur de matières premières, un collecteur de déchets et de résidus, un exploitant d'installations transformant des matières premières en carburants finaux ou produits intermédiaires, un exploitant d'installations produisant de l'énergie (électricité, chauffage ou refroidissement) ou tout autre opérateur, y compris des exploitants d'installations de stockage ou des négociants qui sont en possession physique de matières premières ou de carburants, pour autant qu'ils traitent des informations portant sur les caractéristiques de durabilité et de réduction des émissions de gaz à effet de serre de ces matières premières ou carburants;

**‘régénération des forêts’** la reconstitution d'un peuplement forestier par des moyens naturels ou artificiels à la suite de la suppression du peuplement précédent par abattage ou à la suite de causes naturelles, notamment les incendies ou les tempêtes.

**‘résidu’** 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;

**‘résidus de l'agriculture, de l'aquaculture, de la pêche et de la sylviculture’** les résidus qui sont directement générés par l'agriculture, l'aquaculture, la pêche et la sylviculture, et qui n'incluent pas les résidus issus d'industries connexes ou de la transformation.

**‘terres gravement dégradées’** désigne des terres qui, pendant une période de temps significative, ont été salinisées de manière importante ou ont présenté une faible teneur en matières organiques et ont été sévèrement érodées.

**‘valeur par défaut’** une valeur établie à partir d'une valeur type compte tenu de facteurs préétablis et pouvant, dans des conditions précisées dans la présente directive, être utilisée à la place de la valeur réelle.



**'valeur réelle'** la réduction des émissions de gaz à effet de serre pour certaines ou toutes les étapes d'un processus de production de biocarburants, de bioliquides ou de combustibles ou carburants issus de la biomasse, calculée selon la méthodologie définie à l'annexe V, partie C, ou à l'annexe VI, partie B.

**'valeur type'** une estimation des émissions de gaz à effet de serre et de la réduction des émissions de gaz à effet de serre qui est associée à une filière donnée de production de biocarburants, de bioliquides ou de combustibles ou carburants issus de la biomasse, représentative de la consommation dans l'Union.

**'zone d'approvisionnement'** la zone définie géographiquement d'où sont issues les matières premières destinées à la fabrication de de biomasse forestière, d'où proviennent des informations fiables et indépendantes et dans laquelle les conditions sont suffisamment homogènes pour évaluer le risque en matière de durabilité et de légalité de la biomasse forestière.



## 4. Annexe A – Calcul de “eec”

Pour calculer les émissions provenant de l'extraction ou de la culture de matières premières, l'annexe V, partie C, point 5, et l'annexe VI, partie B, point 5, de la directive européenne 2018/2001 (RED II) indiquent que le calcul doit inclure la somme de toutes les émissions provenant du processus d'extraction ou de culture lui-même, de la collecte, du séchage et du stockage des matières premières, des déchets et des fuites, ainsi que de la production de substances chimiques ou de produits utilisés dans l'extraction ou la culture.

Le piégeage du CO<sub>2</sub> lors de la culture des matières premières doit être exclu. Les estimations des émissions provenant de la culture de la biomasse agricole peuvent être dérivées de l'utilisation des moyennes régionales pour les émissions de la culture figurant dans les rapports visés à l'article 31, paragraphe 4, de la directive européenne 2018/2001 (RED II) ou des informations sur les valeurs par défaut désagrégées pour les émissions de la culture figurant dans la présente annexe, au lieu d'utiliser les valeurs réelles. En l'absence d'informations pertinentes dans ces rapports, des moyennes peuvent être calculées sur la base des pratiques agricoles locales, par exemple sur la base des données d'un groupe d'exploitations, au lieu d'utiliser les valeurs réelles.

### 4.1. Émissions provenant du processus d'extraction ou de culture lui-même

Les émissions résultant du processus d'extraction ou de culture proprement dit doivent comprendre toutes les émissions provenant de :

- (i) de la fourniture de carburants pour les machines agricoles utilisées ;
- (ii) de la production de semences pour les cultures ;
- (iii) de la production d'engrais et de pesticides ;
- (iv) de l'acidification des engrais et de l'application de chaulage ; et
- (v) les émissions dans le sol provenant des cultures

#### 4.1.1. Consommation de carburant pour les machines agricoles

Les émissions de GES provenant des cultures (préparation des champs, semis, application d'engrais et de pesticides, récolte, ramassage) doivent inclure toutes les émissions dues à l'utilisation de carburants (tels que le gazole, l'essence, le fioul lourd, les biocarburants ou d'autres carburants) dans les machines agricoles.

La quantité de carburant utilisée dans les machines agricoles doit être dûment documentée.

Les facteurs d'émission appropriés des carburants doivent être utilisés conformément à l'annexe IX du règlement d'exécution (UE) 2022/996.



En cas d'utilisation de biocarburants, les émissions de GES par défaut définies dans la directive européenne 2018/2001 (RED II) doivent être utilisées.

#### **4.1.2. Engrais chimiques et pesticides**

Les émissions résultant de l'utilisation d'engrais chimiques et de pesticides<sup>25</sup> pour la culture de matières premières doivent inclure toutes les émissions liées à la fabrication d'engrais chimiques et de pesticides.

La quantité d'engrais chimiques et de pesticides utilisée, en fonction de la culture, des conditions locales et des pratiques agricoles, doit être dûment documentée.

Des facteurs d'émission appropriés, y compris les émissions en amont, doivent être utilisés pour comptabiliser les émissions provenant de la production d'engrais chimiques et de pesticides conformément à l'annexe IX.

Si l'opérateur économique connaît l'usine qui produit l'engrais et qu'elle relève du système communautaire d'échange de quotas d'émission ("ETS"), il peut utiliser les émissions de production déclarées dans le cadre de l'ETS, en y ajoutant les émissions en amont pour le gaz naturel, etc.

Le transport des engrais doit également être inclus, en utilisant les émissions des modes de transport énumérés à l'annexe IX. Si l'opérateur économique ne connaît pas l'usine qui fournit l'engrais, il doit utiliser les valeurs standards prévues à l'annexe IX.

#### **4.1.3. Matériel de semis**

Le calcul des émissions liées à la production de matériel d'ensemencement pour les cultures doit se fonder sur les données réelles relatives au matériel d'ensemencement utilisé.

Les facteurs d'émission pour la production et la fourniture de semences peuvent être utilisés pour tenir compte des émissions liées à la production de semences.

Les valeurs référentielles des facteurs d'émission figurant à l'annexe IX doivent être utilisées. Pour les autres semences, il convient d'utiliser les valeurs de la littérature issues de la hiérarchie suivante

- (a) version 5 du rapport JEC-WTW ;
- (b) base de données ECOINVENT
- (c) sources "officielles", telles que le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), l'Agence internationale de l'énergie (AIE) ou les gouvernements ;
- (d) d'autres sources de données examinées, telles que la base de données E3, la base de données GEMIS

<sup>25</sup> On entend par "pesticides" tous les produits phytopharmaceutiques, y compris les herbicides, les insecticides, les fongicides, etc.



- (e) des publications examinées par des pairs ;
- (f) des estimations propres dûment documentées

#### **4.1.4. Émissions provenant de la neutralisation de l'acidification des engrais**

Les émissions résultant de la neutralisation de l'acidification des engrais et de l'épandage de chaux doivent tenir compte des émissions de CO<sub>2</sub>

- provenant de la neutralisation de l'acidité due aux engrais azotés, ou
- des réactions de la chaux vive dans le sol.

##### 4.1.4.1. Émissions résultant de la neutralisation de l'acidification due aux engrais

Les émissions résultant de l'acidification causée par l'utilisation d'engrais azotés dans le champ doivent être comptabilisées dans le calcul des émissions, sur la base de la quantité d'engrais azotés utilisée. Pour les engrais à base de :

- les engrais à base de nitrates, les émissions résultant de la neutralisation des engrais azotés dans le sol doivent être de 0,783 kg CO<sub>2</sub>/kg N ;
- les engrais à base d'urée, les émissions dues à la neutralisation doivent être de 0,806 kg CO<sub>2</sub>/kg N.

##### 4.1.4.2. Émissions du sol dues au chaulage (chaux vive)

La quantité réelle de chaux vive utilisée doit être dûment documentée. Les émissions doivent être calculées comme suit :

1. Sur les sols acides, où le pH est inférieur à 6,4, la chaux vive est dissoute par les acides du sol pour former principalement du CO<sub>2</sub> plutôt que du bicarbonate, libérant presque tout le CO<sub>2</sub> dans la chaux vive (0,44 kg de CO<sub>2</sub>/kg de chaux vive équivalente à CaCO<sub>3</sub>).
2. Si le pH du sol est supérieur ou égal à 6,4, un facteur d'émission de  $0,98/12,44 = 0,079$  kg CO<sub>2</sub>/(kg équivalent CaCO<sub>3</sub>) chaux vive appliquée doit être pris en compte dans le calcul, en plus des émissions dues à la neutralisation de l'acidification causée par l'engrais.
3. Les émissions de chaulage calculées à partir de l'utilisation réelle de chaux, calculées aux points 1 et 2 ci-dessus, peuvent être supérieures aux émissions dues à la neutralisation de l'engrais calculées au point 1.4.1 si l'acidification due à l'engrais a été neutralisée par la chaux épandue. Dans ce cas, les émissions de neutralisation des engrais (au point 4.1.4.1) peuvent être soustraites des émissions de chaulage calculées afin d'éviter que ces émissions ne soient comptabilisées deux fois.



Les émissions dues à l'acidification des engrais peuvent être supérieures à celles attribuées au chaulage. Dans ce cas, la soustraction se traduirait par des émissions de chaulage nettes apparemment négatives, car l'acidité des engrais n'est pas entièrement neutralisée par la chaux vive, mais aussi en partie par les carbonates naturels. Dans ce cas, les émissions nettes de chaulage doivent être comptabilisées comme nulles, mais les émissions d'acidification de l'engrais qui se produisent de toute façon doivent être maintenues conformément à la section 4.1.4.1.

Si l'on ne dispose pas de données sur l'utilisation réelle de chaux vive, on doit supposer que l'utilisation de chaux vive recommandée par l'Agricultural Lime Association est respectée. Cette utilisation doit être fonction du type de culture, du pH mesuré du sol, du type de sol et du type de matériau de chaulage. Les émissions de CO<sub>2</sub> correspondantes doivent être calculées à l'aide des points 1 et 2 de la présente section. Toutefois, la soustraction spécifiée au point 3 ne doit pas être appliquée dans ce cas, étant donné que l'utilisation recommandée de chaux vive ne comprend pas la chaux vive utilisée pour neutraliser les engrais appliqués au cours de la même année, de sorte qu'il n'y a pas de double comptage possible des émissions liées à la neutralisation des engrais.

#### 4.1.5. Émissions dans le sol (oxyde nitreux/N<sub>2</sub>O) provenant des cultures

Le calcul des émissions de N<sub>2</sub>O provenant des sols gérés est effectué selon la méthode du GIEC. Les facteurs désagrégés d'émissions spécifiques des cultures pour différentes conditions environnementales (correspondant au niveau 2 de la méthode du GIEC) sont utilisés pour calculer les émissions de N<sub>2</sub>O résultant des activités de culture. Des facteurs d'émissions spécifiques pour différentes conditions environnementales, conditions du sol et des cultures différentes sont pris en compte. Les opérateurs économiques peuvent utiliser les modèles validés pour calculer ces facteurs d'émissions à condition que ces modèles prennent ces aspects en considération. Conformément aux lignes directrices du GIEC<sup>26</sup>, les émissions directes et indirectes de N<sub>2</sub>O sont prises en compte. Il convient d'utiliser l'outil GNOC, qui est basé sur les formules suivantes, en suivant les conventions de dénomination des lignes directrices 2006 du GIEC:

$$[N_2O_{\text{total}} - N = N_2O_{\text{directes}} - N + N_2O_{\text{indirectes}} - N]$$

sachant que:

Pour les sols minéraux, la Commission entend:  $N_2O_{\text{directes}} - N = [(F_{SN} + F_{ON}) \cdot FE_{1ij}] + [F_{RR} \cdot F_{E1}]$

Pour les sols organiques, la Commission entend:  $N_2O_{\text{directes}} - N = [(F_{SN} + F_{ON}) \cdot FE_1] + [F_{RR} \cdot F_{E1}] + [(F_{SO,CP,Temp} \cdot FE_{2CP,Temp}) + [F_{CROS,CP,Trop} \cdot E_{2CP,Trop}]]$

Pour les sols minéraux et organiques:  $N_2O_{\text{directes}} - N = [(F_{SN} \cdot \text{Frac}_{\text{Gaz E}}) + (F_{ON} \cdot \text{Frac}_{\text{Gaz n}}) \cdot FE_4] + [(F_{SN} + F_{ON} + F_{RR}) \cdot \text{Frac}_{\text{lixi-(H)}}] \cdot FE_5]$

<sup>26</sup> GIEC (2006), Vol. 4, Chapitre 11 : émissions de N<sub>2</sub>O provenant des sols gérés et émissions de CO<sub>2</sub> provenant de l'application de chaux et d'urée.



#### 4.1.5.1. Entrée de N résidu de récoltes

Elle doit être calculée pour

(a) la betterave sucrière et la canne à sucre, conformément à l'équation 11.6 du GIEC (2006), vol. 4, chapitre 11, sans tenir compte des résidus souterrains et en ajoutant, dans le cas de la canne à sucre, l'azote provenant des vignobles et des tourteaux de filtration ;

$$[F_{RR} = \text{Rendement} \cdot \text{SÈCHE} \cdot (1 - \text{Frac}_{\text{Brûlée}} \cdot \text{Voir}) \cdot [R_{\text{AÉ}} \cdot N_{\text{AÉ}} \cdot (1 - \text{Frac}_{\text{Extraction}})] + F_{\text{VF}}]$$

(b) pour les plantations de noix de coco et de palmiers à huile, en appliquant un apport d'azote fixe fondé sur la littérature, étant donné que le GIEC (2006) ne fournit pas de méthode de calcul par défaut pour les facteurs d'émission référentiels, conformément à l'annexe IX ;

(c) pour toutes les autres cultures, conformément au GIEC (2006), vol. 4, chapitre 11, équations 11.7a, 11.11 et 11.12, comme suit

$$[F_{RR} = (1 - \text{Frac}_{\text{Brûlée}} \cdot F_c) \cdot A_{\text{EMS}} \cdot N_{\text{AE}} \cdot (1 - \text{Frac}_{\text{Extraction}}) + (A_{\text{EMS}} + \text{Rendement} \cdot \text{SECHE}) \cdot R_{\text{ST-BIO}} \cdot N_{\text{ST}}]$$

**Où :**

$N_{2O_{\text{total}}} - N =$	émissions annuelles directes et indirectes de $N_2O-N$ imputables aux sols gérés; $\text{kg } N_2O-N \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$
$N_{2O_{\text{directes}}} - N =$	émissions annuelles directes de $N_2O-N$ imputables aux sols gérés; $\text{kg } N_2O-N \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$
$N_{2O_{\text{indirectes}}} - N =$	émissions annuelles indirectes de $N_2O-N$ (c'est-à-dire, la quantité annuelle de $N_2O-N$ dues au dépôt atmosphérique de N volatilisé depuis des sols gérés et quantité annuelle de $N_2O-N$ produit par la lixiviation et les écoulements après ajouts de N aux sols gérés dans les régions où existent la lixiviation et les écoulements); $\text{kg } N_2O-N \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$
$F_{\text{SN}} =$	entrée annuelle d'engrais azoté synthétique; $\text{kg } N \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$
$F_{\text{ON}} =$	quantité annuelle de N de fumier animal épandu en tant qu'engrais; $\text{kg } N \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$
$F_{\text{RR}} =$	quantité annuelle de N dans des résidus de cultures (aériens et souterrains); $\text{kg } N \text{ ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$
$F_{\text{SO,CP,Temp}} =$	superficie annuelle de sols organiques gérés/drainés dans des terres cultivées sous un climat tempéré; $\text{ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$
$F_{\text{SO,CP,Trop}} =$	superficie annuelle de sols organiques gérés/drainés dans des terres cultivées sous un climat tropical; $\text{ha}^{-1}$
$\text{Frac}_{\text{Gaz E}} =$	0,10 ( $\text{kg } N \text{ NH}_3-N + \text{NO}_x-N$ ) ( $\text{kg } N \text{ appliqué}$ ) <sup>-1</sup> . Volatilisation des engrais synthétiques



$\text{Frac}_{\text{Gaz M}}$ =	0,20 (kg N $\text{NH}_3\text{-N}$ + $\text{NOx-N}$ ) (kg N appliqué) <sup>-1</sup> . Volatilisation de tous les engrais organiques au N appliqués
$\text{Frac}_{\text{Lixi-(H)}}$ =	0,30 kg N (kg ajouts de N) -1. Pertes de N dues à la lixiviation/aux écoulements pour les régions où existent la lixiviation et les écoulements
$\text{FE}_{\text{Iij}}$ =	facteurs d'émissions spécifiques au site et à la culture pour les émissions de $\text{N}_2\text{O}$ dues à l'application d'engrais synthétiques et de N organiques sur des sols minéraux [kg $\text{N}_2\text{O-N}$ (kg entrées de N) <sup>-1</sup> ];
$\text{FE}_1$ =	0,01 [kg $\text{N}_2\text{O-N}$ (kg entrées de N) <sup>-1</sup> ]
$\text{FE}_{2\text{CP,Temp}}$ =	8 kg N $\text{ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ pour les sols de cultures organiques tempérées et de prairies
$\text{FE}_{2\text{CP,Trop}}$ =	16 kg N $\text{ha}^{-1} \text{a}^{-1}$ pour les sols de cultures organiques tropicales et de prairies
$\text{FE}_4$ =	0,01 [kg $\text{N}_2\text{O-N}$ (kg N $\text{NH}_3\text{-N}$ + $\text{NOx-N}$ volatilisé) <sup>-1</sup> ]
$\text{FE}_5$ =	0,0075 [kg $\text{N}_2\text{O-N}$ (kg N dû à la lixiviation et aux écoulements) <sup>-1</sup> ]
Rendement =	rendement en matière fraîche annuel de la culture (kg $\text{ha}^{-1}$ )
SÈCHE =	fraction de matière sèche de la culture récoltée [kg m.s. (kg poids à l'état frais) <sup>-1</sup> (voir le tableau 1)]
$\text{Frac}_{\text{Brûlée}}$ =	fraction de la superficie de culture brûlée annuellement [ha (ha)-1]
Voir =	facteur de combustion [non dimensionnel] (voir le tableau 1)
$\text{R}_{\text{AÉ}}$ =	rapport entre la matière sèche des résidus aériens et le rendement de matière sèche récoltée, pour la culture [kg m.s. (kg m.s.) <sup>-1</sup> ] (voir le tableau 3)
$\text{N}_{\text{AÉ}}$ =	teneur en N des résidus aériens [kg N (kg m.s.)-1] (voir le tableau 1)
$\text{Frac}_{\text{Extraction}}$ =	fraction de résidus aériens extraits annuellement du champ [kg m.s. (kg $\text{AÉ}_{\text{MS}}$ ) <sup>-1</sup> ]
$\text{F}_{\text{VF}}$ =	quantité annuelle de N dans la vinasse et le gâteau de filtration de la canne à sucre retournés au champ [kg N $\text{ha}^{-1}$ ], calculée en tant que rendement * 0,000508.
$\text{AÉ}$ =	matière sèche des résidus aériens [kg m.s. $\text{ha}^{-1}$ ]

#### 4.1.5.2. Facteurs d'émissions spécifiques à la culture et au site pour les émissions de $\text{N}_2\text{O}$ dues à l'épandage d'engrais synthétique et de N organique

Les émissions de  $\text{N}_2\text{O}$  provenant des sols exploités à des fins agricoles, dans différents champs agricoles sous différentes conditions environnementales et classifications d'affectation des terres peuvent être déterminées en suivant le modèle statistique de Stehfest et Bouwman (2006) (ci-après le «modèle S&B»).

$$[E = \exp(-1.516 + \sum ev)]$$

sachant que:

E = émission de N<sub>2</sub>O (en kg N<sub>2</sub>O-N ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>)

ev = valeur d'effet pour différents facteurs (voir le tableau 2)

Le FE<sub>1ij</sub> pour la culture de biocarburant i à un lieu j est calculé (selon le modèle S&B) comme:

$$[FE_{1ij} = (E_{fert,ij} - E_{non\ fert,ij})/N_{appl,ij}]$$

Le facteur (FE1) indiqué dans les lignes directrices 2006 du GIEC pour les émissions directes de N<sub>2</sub>O dues à l'entrée d'engrais sur la base d'une moyenne mondiale est remplacé par le facteur FE<sub>1ij</sub> spécifique à la culture et au site pour les émissions directes dues à l'entrée de N de fumier et d'engrais minéraux, sur la base du FE<sub>1ij</sub> spécifique à la culture et au site, en appliquant le modèle S&B.

sachant que:

E<sub>fert,ij</sub> = émission de N<sub>2</sub>O (en kg N<sub>2</sub>O-N ha<sub>1</sub> a<sup>-1</sup>) sur la base de la méthode S&B, dans laquelle l'entrée d'engrais est le taux d'application réel de N (engrais minéraux et fumier) à la culture i au lieu j

E<sub>unfert,ij</sub> = émission de N<sub>2</sub>O du champ i au lieu j (en kg N<sub>2</sub>O-N ha<sub>1</sub> a<sup>-1</sup>) sur la base de la méthode S&B. Le taux d'application de N est fixé à 0, tous les autres paramètres restent inchangés.

N<sub>appl,ij</sub> = entrée de N provenant d'engrais minéraux et de fumier (en kg N ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup>) sur la culture i au lieu j

Tableau 1

**Paramètres spécifiques aux cultures pour calculer l'entrée de N provenant de résidus de récoltes <sup>(3)</sup>**

Crop	Calculation method	DRY	LHV	N <sub>res</sub>	slope	intercept	R <sub>res,aso</sub>	N <sub>res</sub>	Cf	R <sub>res</sub>	Fixed amount of N in crop residues (kg N ha <sup>-1</sup> )	Data sources*
Barley	IPCC (2006) Vol. 4 Ch. 11 Eq. 11.7a	0.865	17	0.007	0.98	0.59	0.22	0.014	0.8			1, 2
Cassava	IPCC (2006) Vol. 4 Ch. 11 Eq. 11.7a	0.302	16.15	0.019	0.1	1.06	0.2	0.014	0.8			1, 2
Coconuts	Fixed N from crop residues	0.94	32.07								44	1, 3
Cotton	No inform. on crop residues	0.91	22.64									
Maize	IPCC (2006) Vol. 4 Ch. 11 Eq. 11.7a	0.86	17.3	0.006	1.03	0.61	0.22	0.007	0.8			1, 2
Oil palm fruit	Fixed N from crop residues	0.66	24								159	1, 4
Rapeseed	IPCC (2006) Vol. 4 Ch. 11 Eq. 11.7a	0.91	26.976	0.011	1.5	0	0.19	0.017	0.8			1, 5
Rye	IPCC (2006) Vol. 4 Ch. 11 Eq. 11.7a	0.86	17.1	0.005	1.09	0.88	0.22	0.011	0.8			1, 6
Safflower seed	No inform.on crop residues	0.91	25.9									
Sorghum (grain)	IPCC (2006) Vol. 4 Ch. 11 Eq. 11.7a	0.89	17.3	0.007	0.88	1.33	0.22	0.006	0.8			1, 7
Soybeans	IPCC (2006) Vol. 4 Ch. 11 Eq. 11.7a	0.87	23	0.008	0.93	1.35	0.19	0.087	0.8			1, 8
Sugar beets	IPCC (2006) Vol. 4 Ch. 11 Eq. 11.6	0.25	16.3	0.004					0.8	0.5		1, 9
Sugar cane	IPCC (2006) Vol. 4 Ch. 11 Eq. 11.6	0.275	19.6	0.004					0.8	0.43		1, 10
Sunflower seed	IPCC (2006) Vol. 4 Ch. 11 Eq. 11.7a	0.9	26.4	0.007	2.1	0	0.22	0.007	0.8			1, 11
Triticale	IPCC (2006) Vol. 4 Ch. 11 Eq. 11.7a	0.86	16.9	0.006	1.09	0.88	0.22	0.009	0.8			1, 2
Wheat	IPCC (2006) Vol. 4 Ch. 11 Eq. 11.7a	0.84	17	0.006	1.51	0.52	0.24	0.009	0.9			1, 2

Tableau 2

Valeurs constantes et valeurs d'effet pour calculer les émissions de N<sub>2</sub>O provenant des champs agricoles sur la base du modèle S&B

Parameter	Parameter class or unit	Effect value (ev)
Constant value	-1.516	
Fertilizer input		0.0038 * N application rate in kg N ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>
Soil organic C content	<1 %	0
	1-3 %	0.0526
	>3 %	0.6334
pH	<5.5	0
	5.5-7.3	-0.0693
	>7.3	-0.4836
Soil texture	Coarse	0
	Medium	-0.1528
	Fine	0.4312
Climate	Subtropical climate	0.6117
	Temperate continental climate	0
	Temperate oceanic climate	0.0226
	Tropical climate	-0.3022
Vegetation	Cereals	0
	Grass	-0.3502
	Legume	0.3783
	None	0.5870
	Other	0.4420
	Wetland rice	-0.8850
Length of experiment	1 yr	1.9910

(<sup>1</sup>) Sources de données: Rapport du JRC intitulé «Definition of input data to assess GHG default emissions from biofuels in EU legislation», JRC 2019 (EUR 28349 EN). <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7d6dd4ba-720a-11e9-9f05-01aa75ed71a1>

## 4.2. Émissions résultant de la collecte, du séchage et du stockage des matières premières

Les émissions résultant de la collecte, du séchage et du stockage des matières premières comprennent toutes les émissions liées à l'utilisation de carburant lors de la collecte, du séchage et du stockage des matières premières.

### Émissions résultant de la collecte

Les émissions résultant de la collecte des matières premières comprennent toutes les émissions résultant

- de la collecte de matières premières
- des étapes allant du transport au stockage.

Ces émissions sont calculées en utilisant les facteurs d'émissions appropriés pour le type de carburant utilisé (gazole, essence, fioul lourd, biocarburants ou autres carburants).



## Séchage de la biomasse

Les émissions liées à la culture comprennent

- les émissions résultant du séchage des matières premières avant leur stockage,
- ainsi que celles résultant du stockage et de la manipulation des matières premières destinées à la fabrication de biomasse.

Les données concernant la consommation énergétique pour le séchage avant le stockage comprennent les données réelles concernant le procédé de séchage utilisé pour satisfaire aux exigences de stockage, en fonction du type de biomasse, de la taille des particules, du taux d'humidité, des conditions météorologiques, etc.

Des facteurs d'émissions appropriés, y compris ceux relatifs aux émissions en amont, sont utilisés pour comptabiliser les émissions résultant de l'utilisation de carburants pour produire la chaleur ou l'électricité utilisée pour le séchage.

Les émissions résultant du séchage comprennent uniquement les émissions dues au procédé de séchage nécessaire pour garantir le stockage adéquat des matières premières et ne comprennent pas le séchage des matières durant le procédé.

### **4.3. Comptabilisation des émissions relatives à l'électricité consommée au cours d'opérations agricoles**

Pour la comptabilisation de la consommation d'électricité produite hors de l'unité de production du carburant, l'intensité des émissions de GES imputables à l'électricité produite et distribuée est présumée égale à l'intensité moyenne des émissions imputables à l'électricité produite et distribuée dans une région donnée, qui peut être une région NUTS<sup>27</sup> ou de niveau national. Si les coefficients d'émissions électriques nationaux sont utilisés, les valeurs visées à l'annexe IX sont utilisées.

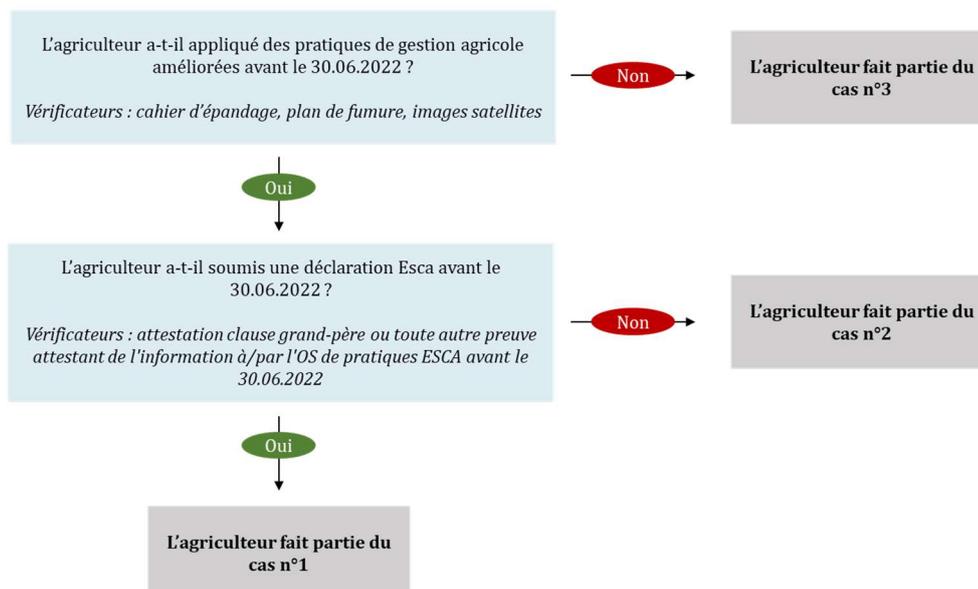
Par dérogation à cette règle, les producteurs peuvent utiliser une valeur moyenne pour l'électricité produite dans une unité de production électrique donnée, si cette unité n'est pas connectée au réseau électrique et qu'une quantité suffisante d'informations est disponible pour établir un facteur d'émission.

<sup>27</sup> Nomenclature des unités territoriales statistiques

## 5. Annex B – Calcul “esca”

### 5.1. Arbre de décision

Arbre de décision pour l’opérateur économique permettant de déterminer dans quel cas se situe l’agriculteur par rapport aux revendications Esca





2BS Système volontaire

**RED II - Méthodologie pour le calcul des émissions de GES**

Doc: **2BS-PRO-03**

Version: 4 (fr)

Approuvé le:



## 5.2. Table des scenarios

	Date d'engagement	Preuves	Date de soumission de la déclaration Esca	CSR	CSA	Plafond
Agriculteurs se livrant déjà à des pratiques de gestion agricole améliorées autorisées et ayant présenté des déclarations Esca avant le 30/06/2022	La date d'engagement à la démarche correspond à la date de la 1ère déclaration des valeurs Eec et Esca de l'agriculteur auprès de l'Organisme Stockeur (OS)	Preuve d'engagement à la démarche : présentation de la déclaration clause grand-père ou toute autre preuve attestant de l'information à/par l'OS de pratiques ESCA avant le 30.06.2022	L'opérateur peut soumettre une déclaration Esca sans période de carence	<p>Le CSR doit être mesuré comme suit.</p> <p><u>Option 1</u> : analyse individuelle de sol réalisée avant le début des pratiques d'esca.</p> <p><u>Option 2</u> : mesure à partir d'un champ voisin s'il existe.</p> <p><u>Option 3</u> : utilisation d'une référence dans la base de données proposée par 2BS.</p> <p>La première option doit être privilégiée, si la mesure n'existe pas, la deuxième ou la troisième option doit être utilisée.</p>	Après la date d'engagement, l'opérateur calcul un CSA sur la base du modèle (CSA modélisé) pendant 5 ans. A la 5ème année après la date d'engagement, l'opérateur doit réaliser une première analyse de sol (CSA réel).	Les producteurs engagés avant le 30/06/22 bénéficient du plafonnement de l'esca à 45g éq. CO2/MJ de biocarburant ou bioliquide pendant 5 ans, c'est-à-dire jusqu'à la date du 1er CSA réel. Ce plafonnement de l'esca est valable uniquement pour un CSA se réalisant avant le 30/06/27. Par la suite, l'augmentation du stock de carbone mesurée à la 5e année (CSA réel) deviendra un plafond pour les déclarations annuelles à soumettre dans les 5 années suivantes.
Agriculteurs se livrant déjà à des pratiques de gestion agricole améliorées autorisées mais n'ayant pas présenté de déclarations Esca avant le 30/06/2022	La date d'engagement correspond à la date du début d'application des bonnes pratiques	Preuves indiquant le début de l'application des pratiques de gestion agricole améliorées : cahier d'épandage, plan de fumure, images satellites	Une période minimale continue de 3 ans pour l'application de la pratique de gestion améliorée est requise depuis la date d'engagement, avant que l'agriculteur ou l'opérateur économique puisse soumettre une déclaration	<p>Le CSR doit être mesuré comme suit.</p> <p><u>Option 1</u> : analyse individuelle de sol réalisée avant le début des pratiques d'esca.</p> <p><u>Option 2</u> : mesure à partir d'un champ voisin s'il existe. S'il n'y a pas de données disponibles dans un champ voisin, une première mesure est effectuée immédiatement, au moment de l'engagement.</p> <p>La première option doit être privilégiée, si la mesure n'existe pas, la deuxième option doit être utilisée.</p>	Après la date d'engagement, l'opérateur calcul un CSA sur la base du modèle (CSA modélisé) pendant 5 ans. A la 5ème année après la date d'engagement, l'opérateur doit réaliser une première analyse de sol (CSA réel).	La valeur totale maximale possible de la déclaration annuelle des réductions des émissions dues à l'accumulation de carbone dans les sols grâce à une meilleure gestion agricole (esca) est plafonnée à 25 g éq. CO2/MJ de biocarburant ou bioliquide pour toute la période d'application des pratiques esca.
Agriculteurs débutant l'application de pratiques de gestion agricole améliorées après le 30/06/2022	La date d'engagement correspond à la date du début d'application des bonnes pratiques et donc à la date de la mesure du CSR.	Preuves de l'application des bonnes pratiques au cours des 3 années : cahier d'épandage, plan de fumure, images satellites	Une période minimale continue de 3 ans pour l'application de la pratique de gestion améliorée est requise avant que l'agriculteur ou l'opérateur économique puisse soumettre une déclaration	L'estimation du CSR sera basée sur une analyse du sol à la date de l'engagement.	Entre la 3ème et la 5ème année, celui-ci calcul un CSA sur la base du modèle (CSA modélisé). A la 5ème année après la date d'engagement, l'opérateur doit réaliser une première analyse de sol (CSA réel).	La valeur totale maximale possible de la déclaration annuelle des réductions des émissions dues à l'accumulation de carbone dans les sols grâce à une meilleure gestion agricole (esca) est plafonnée à 25 g éq. CO2/MJ de biocarburant ou bioliquide pour toute la période d'application des pratiques esca.



### 5.3. Pratiques agricoles (travail du sol et intrants) dans le calcul de l'esca

Pratiques	Définition
<b>Labour</b>	Travail profond du sol
<b>Travail du sol sans labour</b>	Mélange et fragmentation du sol. Pratique prenant en compte les TCS (Techniques Culturelles Simplifiées), le strip-till, le décompactage et le sous-solage.  Il est autorisé de pratiquer un labour exceptionnel dans certaines conditions listées ci-après : Accidents climatiques, plantes sarclées dans la rotation, problèmes phytosanitaires.
<b>Semis -direct</b>	Fragmentation du sol uniquement sur la ligne de semis.  Il est autorisé de pratiquer un labour exceptionnel dans certaines conditions listées ci-après : Accidents climatiques, plantes sarclées dans la rotation, problèmes phytosanitaires.
<b>Fertilisation organique</b>	Les opérateurs doivent apporter un apport significatif de matière organique (Ensemble des déchets et sous-produits organiques issus d'activités agricoles et humaines destinés à être épandus au champ. Ils peuvent être d'origine)  Liste non exhaustive de matière organique : <ul style="list-style-type: none"><li>- Animale : effluents d'élevage, composts, sang séché, corne broyée</li><li>- Végétale : Déchets verts, agroforesterie intra-parcellaire, cendres</li><li>- Humaine : boues d'épuration</li><li>- Industrielle : déchets de sucrerie, féculerie, Légumes...</li><li>- Digestats</li><li>- Biochar</li><li>- Fermentation du fumier</li><li>- Compost</li></ul>
<b>Couverts intermédiaires</b>	Ensemencement des cultures de couverture/dérobées/intermédiaires. Les pratiques de gestion des cultures devraient garantir une couverture minimale des sols pour ne pas avoir de terre nue pendant les périodes les plus sensibles.
<b>Paillage ou mulchage utilisant des résidus de culture</b>	Technique agricole consistant à recouvrir le sol avec un matériau organique (paillis ou mulch), en vue de conserver et améliorer la structure et la fertilité du sol, et limiter l'évaporation et l'érosion. Le mulchage peut être réalisé directement avec les résidus de la culture précédente.
<b>Rotation triennale</b>	Au moins une rotation triennale, incluant des légumineuses ou de l'engrais vert dans le système cultural, en tenant compte des exigences en matière de succession des cultures agronomiques spécifiques à chaque plante cultivée et aux conditions climatiques. Une culture de couverture multi-espèces entre des cultures commerciales compte pour une seule culture.
<b>Restitution des résidus de culture</b>	Action de laisser à la parcelle agricole l'intégralité des résidus de cultures qui peuvent être restitués ou laissés en paillis à la surface

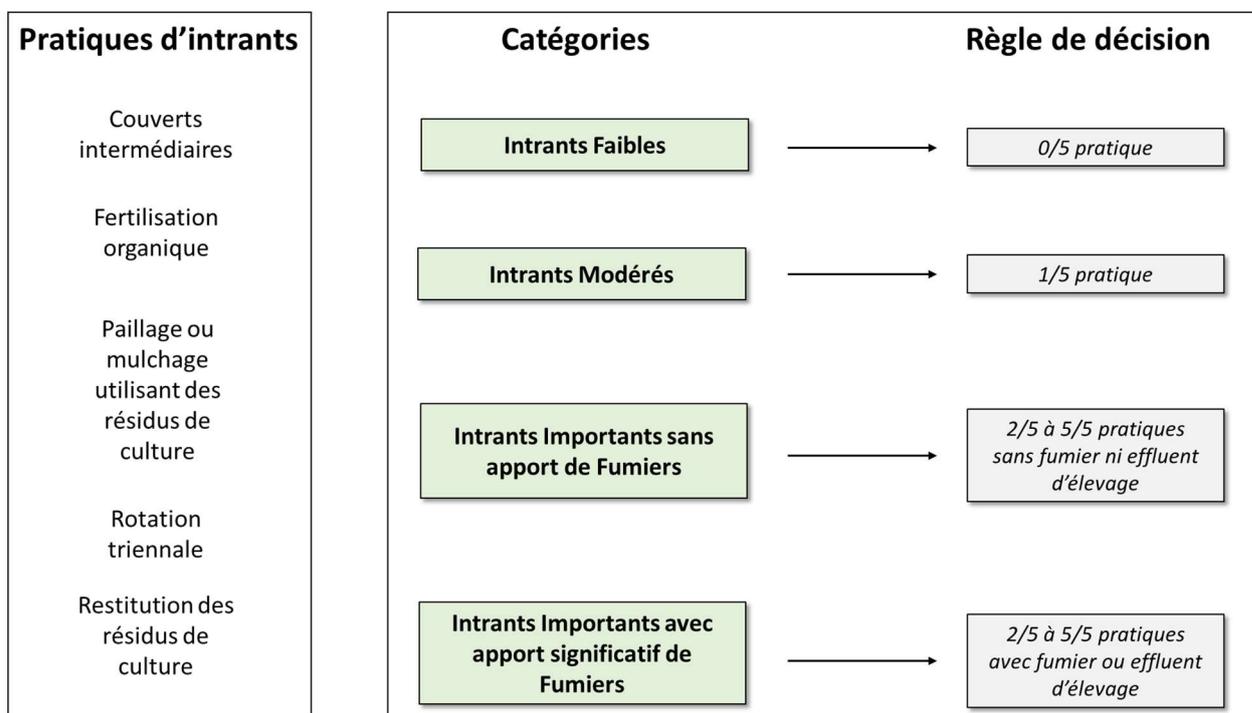
**Catégories du GIEC (extrait du GIEC 2019)**

Labour complet	Perturbation importante avec inversion complète et/ou travaux fréquents de labour (dans l'année). Faible couverture de résidus (< 30 % par exemple) au moment de la plantation.
Labour réduit	Labour primaire et/ou secondaire avec une moindre perturbation du sol (généralement peu profonde et sans inversion complète), laissant normalement une couverture > 30 % de résidus au moment de la plantation.
Pas de labour	Ensemencement direct sans labour primaire, avec une perturbation minimale du sol dans la zone d'ensemencement. Des herbicides sont généralement utilisés pour lutter contre les mauvaises herbes.

Intrants faibles	Le taux de résidus est faible quand il y a enlèvement des résidus (par ramassage ou par brûlage), fréquentes mises en jachère nue, cultures produisant peu de résidus (légumes, tabac, coton, par exemple), absence d'utilisation d'engrais minéraux, absence de cultures fixant l'azote.
Intrants modérés	Mise en culture annuelle avec plantation de céréales, la totalité des résidus étant laissée dans les champs. Si des résidus sont retirés, des matières organiques supplémentaires (fumier par exemple) sont ajoutées. Cela nécessite aussi des engrais minéraux et des cultures fixant l'azote en assolement.
Intrants importants avec fumier	Apports de carbone beaucoup plus importants par rapport aux systèmes culturaux avec apports modérés de carbone, en raison d'une pratique supplémentaire d'ajout régulier de fumier.
Intrants importants sans fumier	Apports beaucoup plus importants de résidus de cultures par rapport à des systèmes culturaux avec apports modérés de carbone en raison de pratiques supplémentaires, telles que des cultures produisant beaucoup de résidus, utilisation d'engrais verts, cultures de couverture, jachères végétalisées améliorées, irrigation, utilisation fréquente de graminées vivaces dans les assolements annuels, mais sans application de fumier (voir paragraphe précédent).

**Tableau de correspondance entre pratiques agricoles et catégories du GIEC 2019**

Pratiques de travail du sol	Techniques mises en place	Exceptions
<b>SEMIS DIRECT</b>	Fragmentation du sol uniquement sur la ligne de semis.	<p><i>Il est autorisé de pratiquer un labour exceptionnel dans certaines conditions, par exemple : Accidents climatiques, plantes sarclées dans la rotation représentant moins de 30% de l'exploitation, problèmes phytosanitaires.</i></p> <p><i>Le labour exceptionnel permet de rester engagé sur les pratiques « semi direct » et « travail superficiel » mais implique la prise en compte du relargage de carbone associé à ce changement de pratique (voir calculateur)</i></p>
<b>TRAVAIL SUPERFICIEL</b>	Mélange et fragmentation du sol. Pratique prenant en compte les TCS (Techniques Culturelles Simplifiées), le strip-till, le décompactage et le sous-solage.	
<b>LABOUR</b>	Tout autre technique utilisant régulièrement le labour	



## 5.4. Méthode d'analyse des sols de l'annexe V du règlement d'exécution (UE) 2022/996

### 1. Méthode du prélèvement d'échantillons représentatifs:

- Le prélèvement d'échantillons est effectué sur chaque parcelle ou champ;
- au moins un échantillon localisé de 15 sous-échantillons bien répartis par chaque superficie de 5 hectares ou par champ, la superficie la plus petite étant retenue (en tenant compte de l'hétérogénéité de la teneur en carbone de la parcelle), est prélevé;
- les champs de plus petite taille présentant les mêmes conditions climatiques, types de sol, pratiques agricoles de référence et pratiques esca peuvent être regroupés;
- le prélèvement d'échantillons est effectué au printemps avant la culture et la fertilisation des sols ou à l'automne, au minimum 2 mois après la récolte;
- les mesures directes des changements de stock de carbone dans le sol sont effectuées sur les 30 premiers centimètres du sol;
- les points du prélèvement initial d'échantillons pour mesurer la valeur de référence des stocks de carbone dans le sol sont utilisés dans les mêmes conditions de champ (en particulier en ce qui concerne l'humidité du sol);
- le protocole de prélèvement d'échantillons est bien documenté.

### 2. Mesure de la teneur en carbone dans le sol:

- les échantillons de sol sont séchés, tamisés et, si nécessaire, broyés;
- si la méthode de combustion est utilisée, le carbone inorganique est exclu.

### 3. Détermination de la densité apparente sèche:

- a) les modifications de la densité apparente au fil du temps sont prises en compte;
- b) la densité apparente est mesurée au moyen de la méthode au cylindre, c'est-à-dire en insérant mécaniquement un cylindre dans le sol, ce qui réduit grandement les erreurs liées à la mesure de la densité apparente;
- c) si la méthode au cylindre n'est pas possible, surtout dans les sols sableux, une autre méthode fiable est utilisée;
- d) les échantillons devraient être séchés au four avant d'être pesés.

## 6. References

---

- [1] *EU Directive 2018/2001 - Annex V and Annex VI*
- [2] *R Edwards, JF Larivé, JC Beziat. Well-to-wheels Analysis of future Automotive Fuels & powertrains in the European Context. WTT Appendix 1. Description of individual processes and detailed input data. 2011*
- [3] *Communication from the Commission on the practical implementation of the EU biofuels and bioliquids sustainability scheme and on counting rules for biofuels. 2010/C 160/02.*
- [4] *BIOIS for ADEME. Development of a methodological standard for performing life cycle analyses applied to first-generation biofuels in France 2008*
- [5] *DECISION OF THE COMMISSION of 10 June 2010 on guidelines for the calculation of land carbon stocks for the purposes of annex V of EU Directive 2009/28/CE modified by the Directive 2015/1513 [notified under document number C(2010) 3751] (2010/335/UE)*
- [6] *Note on the conducting and verifying of actual calculations of GHG emission savings, complementing the communication from the Commission on voluntary schemes and default values in the EU biofuels and bioliquids sustainability scheme (2010/C 160/01) and the communication from the Commission on the practical implementation of the EU biofuels and bioliquids sustainability scheme and on counting rules for biofuels (2010/C 160/02)*
- [7] *Communication from the Commission on the practical implementation of the EU biofuels and bioliquids sustainability scheme and on counting rules for biofuels (2010/C 160/02) Annex II. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2010:160:0008:0016:EN:PDF>*
- [8] *Note on the conducting and verifying of actual calculations of GHG emission savings [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001R\(04\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001R(04)&from=EN)*
- [9] *COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION on rules to verify sustainability and greenhouse gas emissions saving criteria and low indirect land-use change-risk criteria.*