



PRÉSERVER | OPTIMISER | VALORISER

78, la Canebière +33 (0)491 941 539
13001 Marseille france@terea.net

Outils pour la prise en compte des problématiques carbone et GES en exploitation forestière certifiée PAFC Bassin du Congo

Notice de l'outil Bilan des émissions de GES

Financé par



DATE 07/2022



terea.net

78, la Canebière +33 (0) 491 941 539
13001 Marseille france@terea.net

SOMMAIRE

1. CONTEXTE DE L'OUTIL	9
2. METHODOLOGIE	10
2.1. Approche de développement de l'outil GES	10
2.2. Structure de la Notice d'utilisation	10
3. DONNEES NECESSAIRES ET LEURS COLLECTES	11
3.1. Périmètre de l'outil	11
3.2. Données à récolter.....	13
4. INCERTITUDES	15
5. PRISE EN MAIN DE L'OUTIL	16
5.1. Introduction à l'interface graphique.....	16
5.1.1. Barre de navigation de l'outil	16
5.1.2. Code couleur	16
5.2. Accueil de l'outil	16
5.3. Informations générales concession.....	17
5.3.1. Périmètres et hypothèses	17
5.3.2. Mode d'emploi	18
5.4. Poste d'émissions « Combustion fossile »	20
5.4.1. Facteurs d'émissions combustion	20
5.4.2. Emissions des routes	21
5.4.2.1. Périmètre et hypothèses	21
5.4.2.2. Ouverture routes, parcs à bois et carrières	22
5.4.3. Emissions de l'exploitation	25
5.4.3.1. Périmètre et hypothèses	25
5.4.3.2. Ouverture pistes débardage/débusquage	25
5.4.3.3. Abattage/tronçonnage	26
5.4.4. Emissions du transport	26
5.4.4.1. Périmètre et hypothèses	26
5.4.4.2. Roulage interne grume	27
5.4.4.3. Roulage externe grume	28
5.4.4.4. Evacuation débités	29
5.4.4.5. Transport personnel et équipement	30
5.4.5. Emissions des Sites	31
5.4.5.1. Périmètre et hypothèses	31
5.4.5.2. Camps	32



5.4.5.3.	Sites industriels	33
5.4.5.4.	Sites externes	34
5.4.5.5.	Emissions stationnaires nationales	36
5.5.	Poste d'émissions « Biomasse »	38
5.5.1.	Facteurs d'émissions biomasse	38
5.5.2.	Informations Volumes	41
5.5.2.1.	Périmètre et hypothèses	42
5.5.2.2.	Remplir l'outil	43
5.5.2.3.	Paramètres de l'outil	44
5.5.3.	Information Biomasse	45
5.5.3.1.	Périmètre et hypothèses	45
5.5.3.1.	Remplir l'outil	46
5.5.3.2.	Paramètres de l'outil	46
5.5.4.	Emissions des routes	47
5.5.4.1.	Périmètre et hypothèses	47
5.5.4.2.	Ouverture des routes	48
5.5.4.3.	Ré-ouverture des routes	49
5.5.4.4.	Ouverture des carrières de latérites	49
5.5.4.5.	Ouverture des pistes de débarbage/débusquage	50
5.5.4.6.	Ouverture de parcs à bois	51
5.5.5.	Emissions Exploitation	51
5.5.5.1.	Périmètre et hypothèses	51
5.5.5.2.	Abattage/Tronçonnage	52
5.5.6.	Emissions des Rebutis	53
5.5.6.1.	Périmètre et hypothèses	53
5.5.6.2.	Rebutis volumes exploitation	54
5.5.6.3.	Rebutis volumes transformation	54
5.5.7.	Biomasse Camps et sites	56
5.5.7.1.	Périmètre et hypothèses	56
5.5.7.2.	Camps	58
5.5.7.3.	Sites Industriels	59
5.5.7.4.	Cogénération	59
5.6.	Poste d'émissions « Immobilisation »	61
5.6.1.	Facteurs d'émissions Immobilisation	61
5.6.2.	Immobilisation	65
5.6.2.1.	Périmètre et hypothèses	65
5.6.2.2.	Bâtiments	65
5.6.2.3.	Matériel	66
5.7.	Bilan	68
5.7.1.	Bilan GES	68
5.7.2.	Bilan graphique	69
5.7.3.	Suivi de Bilan	70
6.	INTERPRETATION DES RESULTATS	72
6.1.	Bilan chiffré	72
6.2.	Bilan graphique	72



6.3.	Bilan de suivi	73
7.	ACTUALISATION DES DONNEES ET EVOLUTION DE L'OUTIL	74
8.	ANNEXES	75
A.	ANNEXE 1 : Bibliographie	76
B.	ANNEXE 2 : Liste des données nécessaires a recevoir pour compléter l'outil Bilan de GES	78
C.	ANNEXE 3 : Cartographie des flux de l'Outil Bilan des émissions de GES	79



Définitions

Bilan des émissions de GES : évaluation de la quantité de gaz à effet de serre émise dans l'atmosphère sur une année par les activités d'une organisation, ici d'une société forestière.

Poste d'émission : Les émissions de la société sont ordonnées selon des catégories prédéfinies appelées « postes ». Ce classement permet d'identifier les postes d'émissions où la contrainte carbone est la plus forte. C'est sur ces postes que doivent porter les stratégies énergétiques et environnementales de l'entité réalisant son bilan pour réduire ses émissions.

Facteur d'émission : Coefficient permettant de convertir les données d'activité en émissions de GES.

CO₂eq : Une activité anthropique émet différents types de gaz à effet de serre (GES). Leur potentiel de réchauffement planétaire (PRG), qui est une caractéristique physique des GES, représente leur impact sur l'effet de serre et permet de convertir 1 kg de GES en X kg d'équivalent CO₂, noté CO₂eq. De cette façon, les émissions de différents gaz peuvent être comparées.

FOB : Free On Board. Il désigne les accords commerciaux suivant lesquels le prix d'une marchandise exclut ses frais de transport, uniquement applicable au transport maritime.

Infradensité : Rapport entre la masse et le volume saturé en eau ou « volume vert » de bois. C'est une des valeurs à la base du calcul pour la conversion du carbone stocké dans le bois.



Sigles et abréviations

AAC	Assiette Annuelle de Coupe
ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
BC	Bassin du Congo
DF	Dossier de Fermeture
EFIR	Exploitation Forestière à Impact Réduit
FE	Facteur d'Emission
FSC	Forest Stewardship Council
GES	Gaz à Effet de Serre
Ha	Hectare
Kg	Kilogramme
KWh	Kilowattheure
OLB	Origine Légale du Bois
M2	Mètre carré
M3	Mètre cube
MWh	Mégawattheure
PAFC	Pan-African Forest Certification
PAO	Permis Annuel d'Opération
PEFC	Programme for the Endorsement of Forest Certification
PPECF	Programme de Promotion de l'Exploitation Certifiée des Forêts
RIL-C	Reduced-Impact Logging for Climate Change Mitigation
tC	Tonne de carbone
tCO2eq	Tonne de dioxyde de carbone équivalent
TNC	The Nature Conservancy
UFA	Unité Forestière d'Aménagement
UFG	Unité Forestière de Gestion



1. CONTEXTE DE L'OUTIL

Un nouveau standard intitulé PAFC Bassin du Congo a été développé à l'échelle de la région forestière du Bassin du Congo et validé par le forum PAFC au dernier trimestre 2020. Ce standard a été reconnu par le PEFC Council en décembre 2021.

Il contient deux nouvelles exigences liées aux enjeux climatiques actuels :

- L'intégration d'un bilan des émissions des Gaz à Effet de Serre (GES) liées aux activités de l'exploitant forestier (exigence 7.3.1)
- L'intégration d'une cartographie des stocks de carbone (exigence 7.3.2)

Le présent projet, sous financement PPECF, a pour objet le **développement d'outils à destination des entreprises forestières de la sous-région, permettant de répondre à ces deux exigences introduites dans la future norme PAFC BC.**

Ces deux outils opérationnels (un pour chaque exigence) se veulent réellement adaptés aux activités de l'exploitation forestière dans le bassin du Congo, autant dans ses spécificités techniques que dans ses contraintes de gestion d'entreprise.

Le premier outil sera un **calculateur au format Excel visant à estimer le bilan des émissions de GES des sociétés forestières**, le second une **méthodologie pour élaborer la cartographie des stocks de carbone**. Avec ces outils, les entreprises forestières du bassin du Congo devront être en mesure :

- D'établir une cartographie des stocks de carbone aériens estimés de l'Unité Forestière de Gestion (non exhaustif mais adapté au contexte et objectifs opérationnels de l'outil) ;
- D'identifier les stocks de carbone particulièrement importants ;
- D'établir une quantification des émissions de GES de leurs activités d'exploitation forestières et d'en faire le monitoring en vue d'identifier et de mettre en œuvre des mesures d'atténuation appropriées.

Il est donc question ici du premier outil et de sa notice d'utilisation.



2. METHODOLOGIE

2.1. Approche de développement de l'outil GES

Pour la conception de cet outil de bilan GES, l'approche qui a été utilisée fut la suivante :

- Une **phase documentaire** comprenant une analyse bibliographique sur les travaux scientifiques et techniques récents sur les deux sujets d'intérêt. Puis un état des lieux plus spécifique des pratiques et méthodes actuelles dans le bassin du Congo ;
- Une **phase de conception de l'outil**, sous la forme **d'un fichier Excel paramétrable** pour les émissions de GES ;
- Une **phase de test sur le terrain** auprès d'entreprises partenaires ;
- Une **phase de finalisation des livrables** (un outil et un guide d'utilisation)

2.2. Structure de la Notice d'utilisation

L'objectif de cette notice est de détailler étape par étape l'utilisation de l'outil de bilan des émissions de GES produit dans le cadre de la certification PAFC Bassin du Congo.

Ce calculateur Excel permet aux opérateurs forestiers de répertorier les émissions de GES liées à leurs activités d'exploitation et de transformation du bois et de définir les postes sur lesquels ils pourront agir à terme.

Cette notice est structurée de façon à détailler d'un point de vue très pratique chaque étape à suivre pour l'utilisation de cet outil et devra être lue dans un ordre séquentiel pour une meilleure prise en main. Toutefois, les utilisateurs peuvent trouver rapidement les sections qui se rapportent directement à ce sur quoi ils travaillent si besoin. Cette notice d'utilisation guide le lecteur pas à pas dans le processus d'analyse, en précisant comment obtenir les données nécessaires et les saisir dans chaque module thématique de l'outil.

Pour chacune des étapes de mise en œuvre de l'outil, avant l'explication pratique de celui-ci, une rubrique « Périmètre et hypothèses », précisant les choix méthodologiques, le champ d'action et les hypothèses avancées pour réaliser les calculs, sera détaillée. Cela permettra de mieux comprendre les choix qui ont été effectués pour la conception de l'outil et dissiper les doutes que pourrait se poser l'opérateur.

Cet outil se veut avant tout simple d'utilisation.



3. DONNEES NECESSAIRES ET LEURS COLLECTES

3.1. Périmètre de l'outil

➤ Postes d'émission

Le bilan des émissions de GES prendra en compte trois principales sources d'émissions :

1. Emissions directes liées à la combustion d'énergie fossile, dont :

- Emissions directes des sources fixes de combustion ;
- Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique ;

Le terme combustion fait référence à l'utilisation de "combustibles fossiles" désignant tous les produits bruts ou dérivés issus du pétrole, du gaz et du charbon.

Ces émissions sont décomposées en deux parties, plus précisément deux types de combustion :

- La **combustion mobile** : Les sources mobiles de combustion correspondent aux carburants consommés par les véhicules contrôlés par l'entité (le transport routier (voitures, véhicules utilitaires légers, véhicules utilitaires lourds, bus, motocycles, etc.), les chemins de fer, la navigation...)
- La **combustion stationnaire ou fixe** : Les sources fixes de combustion correspondent aux émissions générées par l'utilisation de combustibles nécessaires aux opérations des procédés de l'activité (groupes électrogènes et générateurs pour la consommation des bases vie ...)

Dans cet outil, les facteurs d'émissions fixes et mobiles étaient trop peu significativement différents, il a donc été décidé les regrouper sous une seule et même appellation : Poste d'émission « combustion ».

2. Emissions issues de la biomasse détruite lors des différentes activités d'exploitation et de transformation ;

Comme le souligne la documentation des facteurs d'émissions de la Base Carbone de l'ADEME (2013), la biomasse pose des problèmes méthodologiques plus complexes que les combustibles fossiles.

En effet, par son caractère renouvelable, une partie, voire la totalité, du CO₂ émis lors de la combustion (déchets de scierie, sciure, ...) ou la dégradation de cette dernière est séquestrée par la régénération entraînée à la suite d'une coupe ("cycle court du carbone"). L'estimation de ce "cycle court" est soumis à certains débats et présente souvent une incertitude élevée.

Dans la plupart des facteurs d'émissions de la biomasse, l'hypothèse de la neutralité carbone est faite. On suppose ainsi que les émissions de la combustion de la biomasse sont compensées par la séquestration amont. Cette hypothèse n'est valable que dans le cas d'une "gestion durable" de la biomasse.

Toutefois, l'outil développé dans le cadre du PAFC Bassin du Congo ne cherche pas à réaliser un bilan carbone complet des entreprises forestières mais bien à comptabiliser uniquement les émissions de GES liées à l'exploitation forestière. Ainsi, ces notions de séquestration, neutralité et compensation ne sont pas pris en compte dans les calculs réalisés. De ce fait, le poste d'émission Biomasse sera bien inclus comme émission à part entière sans se préoccuper de la régénération suivant la destruction de celle-ci.



3. Emissions indirectes issues de la fabrication des engins mobiles et des immobilisations (matériel/bâtiments)

Dans le cadre de ce poste, il est considéré les émissions liées à la fabrication du matériel utilisé (principalement machines) et des bâtiments qui ont été construits. Il s'agit d'un élément intéressant à analyser pour l'entreprise, qui pourra ainsi estimer l'impact carbone de l'achat de nouvelles machines et outils. L'idée de départ était de pouvoir comparer l'impact de l'achat de matériel neuf comparativement à l'impact de la réparation du matériel ou de la récupération de matériel existant.

Cependant, les facteurs d'émissions liés à la fabrication des machines sont très généraux et il n'a pas été possible d'identifier précisément, dans la littérature, l'impact de la fabrication d'une machine vs l'opportunité de recycler certaines pièces pour éviter de la remplacer totalement. Aussi, la quantification des émissions liées à l'achat des machines sera peu utile pour l'entreprise si elle ne peut pas être comparée à d'autres alternatives (recyclage de pièces). Une autre difficulté s'est posée, celui du calcul de l'amortissement : pour éviter de répercuter l'impact carbone de la fabrication d'une machine sur une seule année, un raisonnement de type « amortissement » a été appliqué pour lisser ces émissions sur la durée d'utilisation de la machine.

De même concernant les bâtiments, les facteurs d'émissions restent très généraux et l'impact carbone d'un bâtiment construit à l'année n-10 n'influencera pas sur le bilan global de l'entreprise à l'année n, d'autant plus qu'il s'agit d'un poste d'émissions sur lequel l'entreprise a très peu de marge de manœuvre pour réduire ses émissions.

Ce poste a néanmoins été laissé dans l'outil pour que l'entreprise réalise l'impact carbone de la fabrication des bâtiments et pour garder une forme d'exhaustivité dans la prise en compte des émissions. Les facteurs d'émissions mériteront d'être affinés si d'autres données sont publiées ultérieurement.

➤ Périmètre physique

Sur cette base, il convient de définir le périmètre du bilan d'émissions, c'est-à-dire les activités qui seront prises en compte pour le calcul des émissions.

L'outil d'émissions de GES que nous développons ici est un bilan carbone « simplifié ». En ce sens, il n'a pas vocation à inclure toutes les sources d'émissions directes et indirectes impactant l'entreprise. Cela serait fastidieux pour l'entreprise en termes de collecte de données et induirait probablement des erreurs. Nous avons donc choisi de limiter le périmètre aux activités suivantes :

- 1/ Travaux ouverture de routes : Route permanente, Route principale, Route secondaire, Bretelle, Bretelle saison sèche, Création grand pont, Création petit pont ;
- 2/ Travaux ouverture de parcs et carrières : parcs à bois, carrières de latérite ;
- 3/ Travaux d'exploitation : abattage, débardage, débusquage ;
- 4/ Transport des grumes ;
- 5/ Transport des personnels ;
- 6/ Site d'exploitation ;
- 7/ Camps des travailleurs (énergie, construction...);
- 8/ Site industriel (énergie, bois brûlé...)
- 9/ Site externes (bureaux, transports, ... (hors sites internes au périmètre de concession))



➤ Périmètre biologique

Un périmètre biologique a également été défini pour comptabiliser les émissions concernant la biomasse. En effet, il existe plusieurs compartiments de stockage de carbone dans les écosystèmes forestiers :

- La biomasse vivante : la biomasse aérienne et la biomasse souterraine/racinaire
- Le bois mort
- Le sol (Matière Organique, humus, litière, ...)

Dans le cas de cette étude, nous ne considérons que **la biomasse vivante**, qui renferme plus des trois-quarts du carbone de la forêt (Ngoufo et al., 2019), car les données de carbone du sol et du bois mort sont beaucoup plus difficiles à mesurer.

Cet outil par son périmètre considéré fait apparaître des mouvements et flux entre plusieurs secteurs de l'activité d'exploitation forestière. Cependant, chaque entreprise possède des flux différents selon les modes de gestion et les pratiques qu'elles utilisent. Quelques exemples sont présentés en Annexe 3 pour illustrer la multitude de scénarios possibles. Dans tous les cas, l'ensemble des émissions correspondant au périmètre physique et biologique indiqué ci-dessus, pour les 3 sources d'émissions (combustibles, biomasse et immobilisations) sera pris en compte par l'entreprise, pour l'ensemble de ses sites et de ses UFA.

3.2. Données à récolter

Ce chapitre décrit les données qui doivent être collectées afin d'utiliser plus facilement et efficacement cet outil. Les méthodes de collecte de données peuvent varier en fonction des entreprises et de leurs structures et peut varier selon la qualité et de la précision de ces données.

L'outil a été développé de façon que les données renseignées par les opérateurs soient facilement accessibles et interprétables en interne auprès des différents services concernés, adapté en fonction des différents contextes pays notamment.

Ainsi, une liste de données utiles à récolter en amont a été dressée :

- Liste du parc matériel, avec :
 - type d'engin/machine/matériel
 - année d'acquisition par l'entreprise
 - chantier/UFA d'affectation
 - type de carburant utilisé (gasoil, essence, ...)
- Listes des consommations annuelles en carburant (pour l'année considérée) :
 - litrage du plein pour chaque ravitaillement
 - code/nom de l'engin/machine ravitaillé(e)
 - affectation à une activités (ouverture routes, exploitation, fonctionnement scieries, transport personnel...)
 - affectation à un chantier/une UFA
- PAO et DF de l'ensemble des AAC exploitées pour chacune des UFA



- Bilan des volumes pour l'année 2021 :
 - m3 abattus (par essence, par UFA)
 - m3 billonnés (par essence, par UFA)
 - m3 de grumes vendues et évacuées (par essence)
 - m3 des volumes autoconsommés par l'entreprise (construction de ponts, buses, rénovation des camps, etc.)
 - m3 en entrée de scierie (entrée sur ligne de production) (par essence)
 - m3 en sortie de scierie (par essence)
- Bilan des km des :
 - routes ouvertes en 2021 (par type de route, avec précision des largeurs)
 - pistes de débardage et pistes de débusquage ouvertes en 2021 (avec précision des largeurs)
- Bilan des superficies des :
 - carrières ouvertes en 2021
 - parcs à bois ouverts en 2021
- Données cartographiques :
 - de la stratification forestière de chaque UFA
 - routes/pistes de débardages/pistes de débusquage/carrières/parcs à bois
- Données sur les camps/sites de transformation :
 - Superficie des nouvelles surfaces déboisées en 2021 pour extension des camps/sites
 - Liste de tous les bâtiments pour chaque camp avec superficies et années de construction

Le tableau détaillant cette liste de données à renseigner en fonction des postes d'émissions identifiés et du périmètre associé est consultable en Annexe 2.

4. INCERTITUDES

Beaucoup de valeurs de base des calculs de cet outil sont issus de valeurs internationales car les pays du Bassin du Congo n'ont parfois pas de données spécifiques au contexte national, créant une incertitude sur l'exactitude des résultats (en raison des différences entre les localisations géographiques). En effet, le calcul du bilan des émissions carbone est alors fondé sur des données génériques qui peuvent être parfois différentes de la situation réelle et présenter une certaine incertitude. Les résultats pourront donc être à relativiser dans certains cas.

Ainsi, lors de l'élaboration d'un facteur d'émission, la question de l'incertitude et de son évaluation se pose. Différentes sources d'incertitude ont été identifiées :

- Incertitude des paramètres : mesure de la distance entre les données utilisées pour calculer les émissions et les données réelles et les émissions réelles. Par exemple : les valeurs de PRG sont associées à une incertitude de $\pm 35\%$ dans l'intervalle de confiance de 90%. L'incertitude estimée des émissions de GES provenant de sources individuelles (cogénération, véhicules à moteur, par exemple) est soit fonction des caractéristiques de l'instrument, de l'étalonnage et de la fréquence d'échantillonnage, soit, plus souvent, une combinaison d'incertitudes venant des sources et des données d'activité correspondantes.
- Incertitude du modèle : limites de la capacité de la modélisation à refléter le monde/l'activité réel(le).
- Incertitude du scénario : choix méthodologiques, hypothèse d'utilisation du produit.

Dans le choix des facteurs d'émission spécifiques aux activités d'exploitation forestière dans le Bassin du Congo, le faible nombre de données et de littérature sur le sujet représente en soit un biais d'incertitudes élevés puisque ces facteurs ne sont pas toujours fidèlement représentatifs du contexte d'application de l'outil. Il n'est cependant pas toujours possible d'en estimer une valeur précise mais il est ainsi recommandé, notamment dans l'avenir de cet outil, d'essayer d'utiliser des valeurs de FE le plus représentatif possible du pays ou du type d'activité effectué.

Ainsi, les résultats obtenus suite à l'utilisation de cet outil sont à relativiser en fonction des données à disposition et utilisées.



5. PRISE EN MAIN DE L'OUTIL

5.1. Introduction à l'interface graphique

5.1.1. Barre de navigation de l'outil

La barre de navigation permet aux utilisateurs de se déplacer entre les différents modules thématiques. Elle fournit une vue d'ensemble de la structure de l'outil et des domaines d'activité pertinents pour l'outil. En cliquant sur le bouton « Accueil de l'outil » en haut à gauche, les utilisateurs accèdent directement à la page d'accueil où ils peuvent trouver des informations supplémentaires.



Capture d'écran 1 : Barre de navigation de l'outil

La numérotation précisée sur l'image précédente correspond à l'ordre logique de remplissage de l'outil pour les principaux modules y figurant. Dans chaque module, une barre de navigation plus détaillée avec des composantes spécifiques sera présentée dans la suite de cette notice.

5.1.2. Code couleur

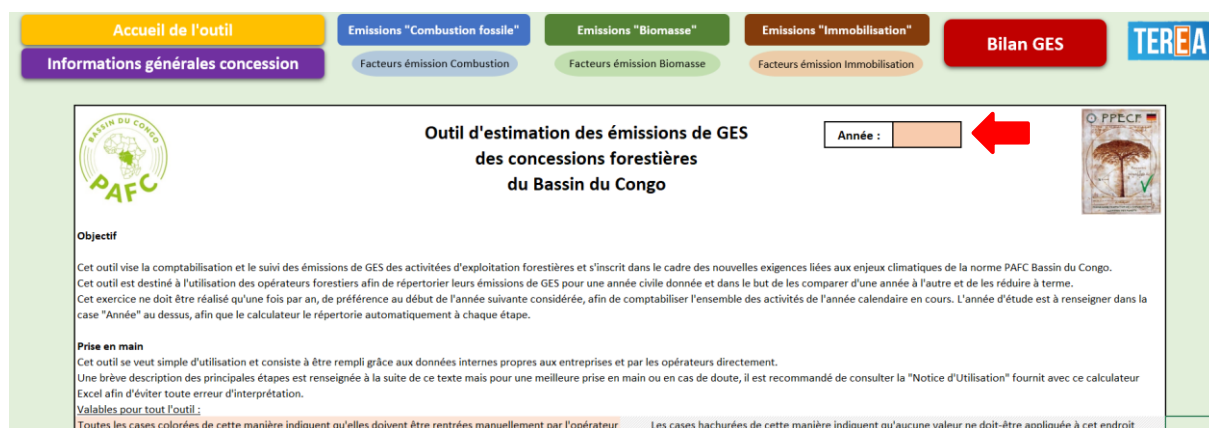
Cet outil utilise un code couleur répétitif dans tous les modules. Ainsi, les « boutons » bleus correspondent au poste d'émission « combustion fossile », en vert « les émissions biomasse », en orange les « émissions immobilisations », en rouge le « bilan des GES » et enfin en jaune « l'accueil de l'outil » et en violet, les informations à remplir sur la « concession ».

Deux généralités qui s'appliqueront durant toute la procédure pour remplir et compléter cet outil :

- Toutes les cases possédant un fond de couleur orangé (comme ici) indiquent qu'elles doivent être rentrées manuellement par l'opérateur
- Toutes les cases hachurées indiquent qu'aucune valeur ne doit-être appliquée à cet endroit

5.2. Accueil de l'outil

La première page que l'outil Excel doit ouvrir est la page nommée « Accueil de l'outil » comme le montre l'image suivante :



Capture d'écran 2 : Page d'accueil de l'outil



La première et unique étape à réaliser par l'utilisateur sur cet onglet est de renseigner la date de l'année considérée dans la case prévue à cet effet parmi une liste proposée à l'endroit indiqué par la flèche rouge.

La période de comptabilisation des émissions est une année calendaire, c'est-à-dire du 01 janvier et 31 décembre de l'année considérée. Toutefois, si pour l'entreprise, il est plus simple de raisonner à l'échelle d'une période annuelle comptable, l'utilisateur aura la liberté de choisir des dates qui lui sont propres, tant que ces dates sont similaires d'une année à l'autre.

Cette page rappelle aussi les objectifs de l'outil, décrit de manière brève sa prise en main et informe sur la non-responsabilité des auteurs dans le remplissage du tableur par l'utilisateur et les règles de protection de l'outil.

Pour commencer à réellement compléter l'outil, il faut passer à l'étape suivante, l'onglet « Informations générales concession ».

5.3. Informations générales concession

5.3.1. Périmètres et hypothèses

L'objectif de cet onglet est de renseigner les informations spécifiques à l'entreprise forestière qui serviront de base de calculs et de définition du périmètre pour l'outil.

➤ Périmètres

Le périmètre qui est renseigné à ce niveau est celui d'affectation pour toutes les étapes du remplissage de l'outil. Ceux-ci correspondent aux tableaux présents dans l'onglet comme le montre l'image suivante :

Capture d'écran 3 : Affichage de l'onglet « Informations générales concession »

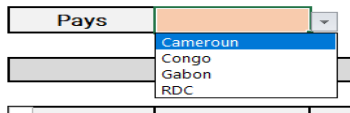
Ainsi quatre périmètres d'affectation apparaissent :

- L'UFA : Unité Forestière d'Aménagement
- Le Camp : qui est le lieu de vie principal de l'entreprise où vit le personnel dans les limites de la concession
- Le Site industriel : où se situent les activités de transformation. Ils peuvent être internes aux limites de la concession ou bien externes s'ils sont éloignés.
- Le Site externe : Bureaux, locaux, ... situés hors des limites de la concession et donc du site principal de production et de transformation.

5.3.2. Mode d'emploi

➤ Remplir l'outil

① La première étape est de cliquer sur la case « Pays » et de sélectionner celui qui correspond au lieu d'implantation de l'entreprise qui remplit l'outil parmi la liste déroulante, comme ci-dessous :



Capture d'écran 4 : Liste de pays à renseigner

② Ensuite l'utilisateur devra remplir les tableaux suivants :

Généralités concession															
+	UFA	Nom UFA	Surface (ha)	Surface poches exploitées (ha)	+	Camp	Nom Camp	Surface (ha)	+	Site industriel	Nom Site	Surface (ha)	+	Site externe (bureaux, etc.)	Nom Site
	UFA 1					Camp 1				Site indus 1				Site externe 1	
	UFA 2					Camp 2				Site indus 2				Site externe 2	
	UFA 3					Camp 3				Site indus 3				Site externe 3	
	UFA 4					Camp 4				Site indus 4				Site externe 4	
	UFA 5					Camp 5				Site indus 5				Site externe 5	
	Total		0	0		Total		0		Total		0		Total	0

Volume annuel exploité (m3)

Capture d'écran 5 : Généralités de la concession à remplir

Comme précisé précédemment, toutes les cases orangées sont à remplir manuellement.

- Pour le tableau « UFA » :** Remplir la première colonne avec le nom des UFA de la concession, dans l'ordre que l'utilisateur aura choisi. La colonne « Surface (ha) » correspond à la surface totale de l'UFA. La colonne « Surface poches exploitées (ha) » correspond à la surface exploitée sur l'année considérée uniquement pour chaque UFA. Ainsi, les deux données de surface auront des valeurs différentes et il est possible que la dernière colonne n'ait pas de valeur renseignée pour une UFA si celle-ci n'a pas été exploitée.
- Pour le tableau « Camp » :** Remplir le nom des camps dans l'ordre que l'utilisateur aura choisi. Les camps correspondent aux bases-vie du personnel travaillant pour la société forestière. On distingue généralement deux types de camps, le camp principal (ou interne) situé sur le même périmètre que le site industriel et le cœur névralgique de l'entreprise et les camps avancés en forêt, au plus près des zones d'exploitation (quand le camp principal est trop distant de l'UFA concernée). La colonne « Surface (ha) » correspond à la superficie d'emprise totale de chacun des camps.
- Pour le tableau « Site industriel » :** Remplir le nom des sites industriels dans l'ordre que l'utilisateur aura choisi. Les sites industriels correspondent aux zones d'activités de transformation du bois extrait en forêt et acheminé jusqu'aux scieries. On peut distinguer deux types de sites industriels, les sites industriels internes situés dans le même périmètre que le camp principal et à l'intérieur du périmètre opérationnel et les sites industriels externes, situés hors du périmètre opérationnel (souvent dans des grandes villes à proximité des FOB). La colonne « Surface (ha) » correspond à la superficie d'emprise totale de chacun des sites industriels.
- Pour le tableau « Site externe (bureaux, etc.) » :** Remplir le nom des sites externes dans l'ordre que l'utilisateur aura choisi. Les sites externes correspondent généralement aux sièges des sociétés situées dans les grandes villes comme point de relais commercial et institutionnel et sont externes au périmètre opérationnel de l'entreprise (zones d'exploitation forestière).

S'il le doit, l'utilisateur pourra rajouter des lignes correspondant au numéro de l'UFA, du camp, du site industriel ou du site externe en appliquant un espace entre le numéro et le mot précédemment tel que précisé dans les tableaux de la Capture d'écran 5.

Dans cet onglet, une dernière information est à renseigner par l'utilisateur : « le volume annuel exploité (m3) » qui correspond aux volumes abattus par les activités d'exploitation forestière pour l'année considérée (encadré en rouge).

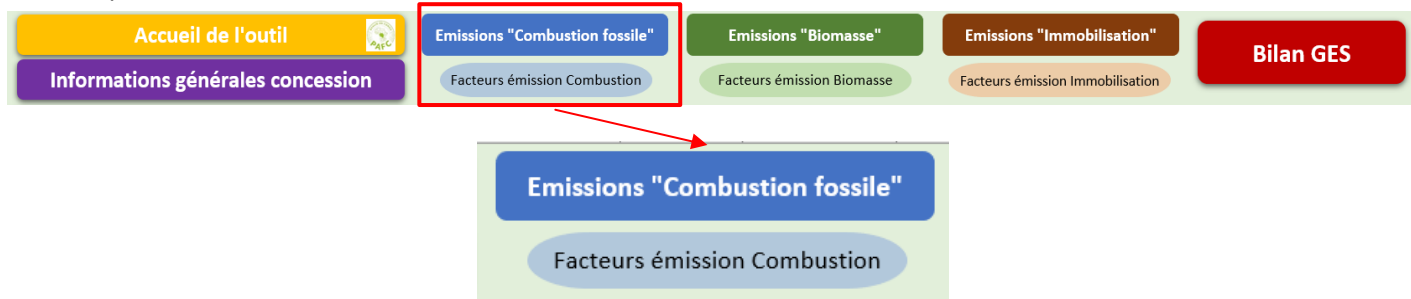
➤ Paramètres de l'outil

- S'il souhaite **rajouter des lignes supplémentaires**, l'utilisateur pourra simplement sélectionner la dernière ligne du tableau sur toute la longueur de celui-ci (Attention à bien sélectionner toute la ligne du tableau, ni plus ni moins) et cliquer sur la fonction Excel : Accueil > Cellules > Insérer > Insérer des lignes dans la feuille.
- Si l'utilisateur souhaite **supprimer des informations dans une cellule**, que ce soit une cellule à rentrer manuellement ou bien une cellule de liste, il peut sélectionner la cellule visée et cliquer sur le bouton « Suppr » de son ordinateur.
- S'il souhaite **supprimer des lignes du tableau**, soit il n'est pas obligé de le faire si la ligne est vide car cela n'impactera pas les résultats finaux, soit il doit sélectionner la ligne à supprimer sur toute la longueur du tableau (Attention à bien sélectionner toute la ligne du tableau, ni plus ni moins) et cliquer sur la fonction Excel : Accueil > Cellules > Supprimer > Supprimer des lignes dans la feuille.



5.4. Poste d'émissions « Combustion fossile »

Après avoir complété l'onglet « Informations générales concession », l'étape suivante consiste à compléter l'onglet du Poste d'émissions « Combustion fossile » représenté dans la barre de navigation par ces boutons :



Capture d'écran 6 : Bouton d'accès au module « Combustion fossile »

Pour commencer à remplir l'outil, l'utilisateur devra cliquer sur « Emissions Combustion fossile » et une barre de navigation plus détaillée apparaîtra :



Capture d'écran 7 : Barre de navigation du module « Combustion fossile »

Cette barre détaille les différents postes émetteurs au sein des émissions liées à la combustion fossile comme évoqué précédemment dans le périmètre de l'outil, c'est-à-dire :

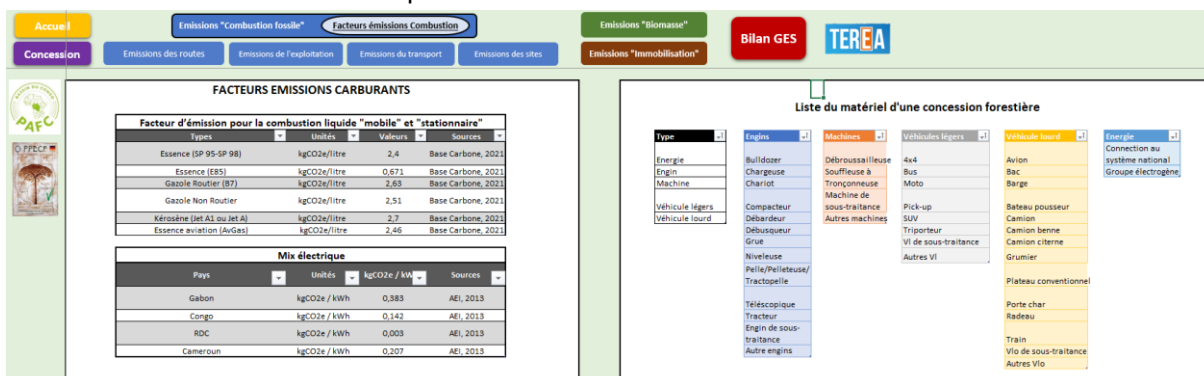
- L'émission pour l'ouverture des routes et pistes (incluant les parcs et carrières)
- L'émission associée aux activités d'exploitation forestière (abattage, débardage/débusquage)
- Les émissions liées au transport (interne et externe)
- Les émissions sur les camps et sites (production d'énergie etc.)

Il est aussi possible pour l'utilisateur d'aller voir le détail des FE utilisés pour cette partie en cliquant sur « Facteurs émission Combustion ».

5.4.1. Facteurs d'émissions combustion

➤ Périmètre et hypothèses

L'onglet « Facteurs émission Combustion » précise donc les FE utilisés pour cette partie ainsi que la liste du matériel utilisés dans les activités d'exploitation forestière et qui sont liés avec les onglets suivants comme le montre la capture d'écran 6.



Capture d'écran 8 : Affichage de l'onglet « Facteurs émission Combustion »

- **FE du carburant**

Ces FE proviennent des sources suivantes : Base Carbone (2021) ; AEI (2013).

Une liste des principaux types de carburant a été identifiée avec des facteurs d'émissions exprimés en KgCO₂e/litre. Toutefois, il a été remarqué que la grande majorité des carburants utilisés par les entreprises sont l'Essence SP95-98 et le Gasoil Non routier. **Il revient à l'utilisateur de vérifier l'exactitude du type de carburant utilisé pour son matériel afin d'y appliquer les facteurs d'émissions qui conviennent.**

Les facteurs d'émissions pour la combustion mobile sont calculés sur la base d'une moyenne entre l'Europe, la France continentale et la France Outre-Mer. Une des limites identifiées de cet outil est le manque de connaissances des facteurs d'émission précis appliqué au cas de l'Afrique centrale. Toutefois, on peut considérer qu'un litre de carburant (du même type) consommé en France ou au Cameroun à la même émissivité dans l'un ou l'autre des pays.

Ces facteurs d'émissions ne prennent en compte que la combustion de l'énergie utilisée et non les phases amont qui sortent du scope de l'activité forestière.

Des facteurs d'émission pour le Mix électrique par pays sont également catégorisés et correspondent au raccordement des entreprises au réseau électrique du pays et à la production d'énergie nécessaire pour leur consommation.

- **Liste du matériel**

La liste du matériel quant à elle se veut exhaustive. Si un matériel ne figure pas dans la liste, qui servira à la sélection de l'utilisateur dans l'outil, celui-ci pourra choisir de sélectionner « Autre ... ».

Si le matériel utilisé pour les différentes activités d'exploitation et de transformation répertoriées ne sont pas propriété de l'entreprise mais du matériel sous-traité, et que ces activités restent dans le périmètre de l'entreprise, alors le carburant consommé et les émissions sont bien imputées à l'entreprise forestière. L'utilisateur pourra alors sélectionner le type de matériel « ... de sous-traitance » correspondant à l'activité.

Rien n'est à faire par l'utilisateur dans cet onglet.

5.4.2. Emissions des routes

5.4.2.1. Périmètre et hypothèses

➤ Périmètre

Le périmètre considéré pour l'ouverture des routes est celle de l'UFA concerné par cette activité pour l'année donnée.

➤ Hypothèse

Pour l'ouverture routes, parcs à bois et carrières, il a été décidé de regrouper les émissions issues de la combustion fossile dans le même tableau car ces travaux de maîtrise d'ouvrage utilisent le même matériel et les entreprises ne les affectent pas forcément spécifiquement à chaque activité, ce qui ne permet pas de les décomposer.

5.4.2.2. Ouverture routes, parcs à bois et carrières

Ce tableau est le premier de l'outil à remplir avec des données collectées comme expliqué plus tôt dans cette notice.

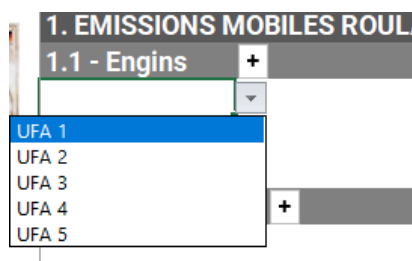
Pour la partie « Combustion fossile », tous les tableaux de tous les onglets suivront la même démarche.

Périmètre	Type	Code matériel	Carburant (type)	Consommation carburant (L/an)	Fact. Émission carburant (kgCO2/L)	Emissions CO2 (tCO2)	Période	Commentaire/Observation	Source de données
1. EMISSIONS MOBILES OUVERTURE ROUTES, PARCS A BOIS ET CARRIERES									
1.1 - Engins									
1	1	1	2	3		0	2021		4
						0	2021		
						0	2021		
						0	2021		
						0	2021		
						0	2021		
						0	2021		
1.2 - Machines									
						0	2021		
1.3 - Véhicules légers									
						0	2021		

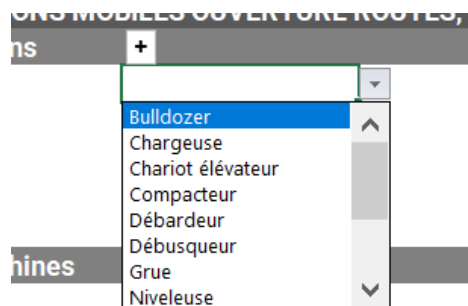
Capture d'écran 9 : Affichage de l'onglet « Emissions Routes et Pistes » dans les « Emissions combustion fossiles »

➤ Remplir l'outil

① La première étape à renseigner est le périmètre de l'outil, comme évoqué précédemment, à l'échelle de l'UFA dans ce cas (capture d'écran 10). Ce périmètre dépend du matériel considéré, qui doit être sélectionné parmi la liste comme le montre la capture d'écran 11.



Capture d'écran 10 : Liste du périmètre applicable



Capture d'écran 11 : Liste du matériel applicable

Dans ce cas de figure, deux possibilités sont laissées au choix de l'opérateur :

- Soit l'opérateur choisi de remplir une ligne par matériel, ce qui augmente le niveau de détail et le suivi du remplissage de l'outil ainsi qu'un monitoring plus avancé, mais aussi plus long à réaliser. Dans ce cas-ci, il peut remplir la colonne « Code Matériel » avec la classification de l'entreprise pour repérer plus facilement de quel machine, engin etc. il s'agit pour une ligne considérée.
- Soit l'opérateur décide de regrouper toutes les consommations d'une catégorie de matériel par UFA, nécessitant un calcul de l'opérateur en amont pour additionner toutes les consommations.

Exemple pour les 2 cas : 6 bulldozers ont travaillé à l'année sur de l'ouverture de route, 2 sur l'UFA 1 et 4 sur l'UFA 2 d'une entreprise et ont consommé respectivement :

- Bull 1 : 3000L (UFA 1)
- Bull 2 : 1400L (UFA 1)
- Bull 3 : 2600L (UFA 2)
- Bull 4 : 5000L (UFA 2)

- Bull 5 : 1200L (UFA 2)
- Bull 6 : 3400L (UFA 2)

L'opérateur pourra alors remplir le tableau des deux manières suivantes :

- De la manière 1, la plus détaillée et en utilisant le « Code matériel »

Data Analyse Hydrocarbures						Bilan GES		Monitoring	
Périmètre	Type	Code matériel	Carburant (type)	Consommation carburant (L/an)	Fact. Émission carburant (kgCO2/L)	Emissions CO2 (tCO2)	Période	Commentaire/Observation	Source de données
1. EMISSIONS MOBILES OUVERTURE ROUTES, PARCS A BOIS ET CARRIERES									
1.1 - Engins						41,67			
UFA 1	Bulldozer	B1	Gazole Non Routier	3 000	2,51	7,53	2021		
UFA 1	Bulldozer	B2	Gazole Non Routier	1 400	2,51	3,514	2021		
UFA 2	Bulldozer	B3	Gazole Non Routier	2 600	2,51	6,526	2021		
UFA 2	Bulldozer	B4	Gazole Non Routier	5 000	2,51	12,55	2021		
UFA 2	Bulldozer	B5	Gazole Non Routier	1 200	2,51	3,012	2021		
UFA 2	Bulldozer	B6	Gazole Non Routier	3 400	2,51	8,534	2021		
						0		2021	

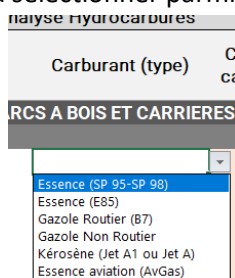
Capture d'écran 12 : Exemple de remplissage du tableau « Emissions mobiles ouverture routes, parcs et carrières »

- De la manière 2, plus synthétique mais nécessitant des calculs en amont

Data Analyse Hydrocarbures						Bilan GES		Monitoring	
Périmètre	Type	Code matériel	Carburant (type)	Consommation carburant (L/an)	Fact. Émission carburant (kgCO2/L)	Emissions CO2 (tCO2)	Période	Commentaire/Observation	Source de données
1. EMISSIONS MOBILES OUVERTURE ROUTES, PARCS A BOIS ET CARRIERES									
1.1 - Engins						41,67			
UFA 1	Bulldozer		Gazole Non Routier	4 400	2,51	11,044	2021		
UFA 2	Bulldozer		Gazole Non Routier	12 200	2,51	30,622	2021		
						0		2021	
						0		2021	
						0		2021	
						0		2021	
						0		2021	

Capture d'écran 13 : Exemple de remplissage du tableau « Emissions mobiles ouverture routes, parcs et carrières »

② La colonne « Carburant (type) » est à sélectionner parmi la liste suivante :



Capture d'écran 14 : Liste du carburant applicable

③ La colonne « Consommation carburant » pour chaque matériel ou bien par type de matériel est donc à remplir manuellement, ceci est bien indiqué par le fond orangé de ces cases.

Ensuite les colonnes « Fact. Émission carburant (kgCO2/L) », « Emissions CO2 (tCO2) » et « Période » sont remplies automatiquement grâce à des formules. Ces cases ne doivent pas être modifiées par l'utilisateur, qui ne doit pas y toucher. Si malencontreusement, les données contenues dans ces cases venaient à être modifiées, il suffira à l'utilisateur de copier une case similaire faisant référence au même tableau sur une autre ligne et de la coller dans la case concernée.

④ Enfin sur la partie « Monitoring » de l'outil, deux colonnes sont à remplir par l'opérateur, mais à son libre choix, aucune obligation n'est imposée. En effet, la colonne « Commentaires et observation » peut être remplie afin d'apporter des détails sur la méthode de remplissage effectuée par l'opérateur ou pour préciser l'utilisation du matériel, l'affectation exacte (AAC, ...) par exemple. La colonne « Source de données » peut préciser le nom de l'opérateur ayant rempli l'outil et d'où proviennent ces

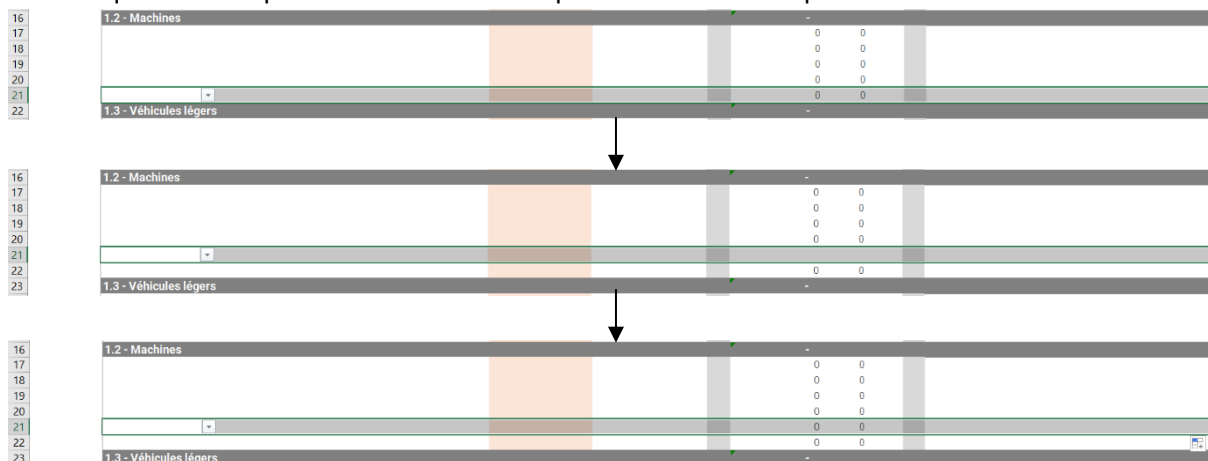
données (quel service par exemple). Tout cela afin de conserver une trace pour les années suivantes dans le cas où un opérateur différent venait à devoir remplir l'outil notamment.

Le reste de la feuille est protégé par un code afin d'éviter les modifications fortuites de la structure de l'outil n'étant pas nécessaire par l'utilisateur. Ce code est uniquement porté à la connaissance des concepteurs de l'outil ainsi que du PEFC et du PPECF.

➤ Paramètres de l'outil

- S'il souhaite **rajouter des lignes supplémentaires**, l'utilisateur pourra simplement sélectionner la dernière ligne du tableau sur toute la longueur de celui-ci (Attention à bien sélectionner toute la ligne du tableau, ni plus ni moins) et cliquer sur la fonction Excel : Accueil > Cellules > Insérer > Insérer des lignes dans la feuille.

Une ligne devrait ainsi s'insérer au-dessus de la ligne sélectionnée. L'utilisateur devra ensuite sélectionner toute la ligne du tableau situé au-dessus de la nouvelle ligne créée et l'étendre vers le bas pour copier les formules nécessaires. Il est important que cette nouvelle ligne devienne l'avant dernière ligne du tableau pour qu'elle soit bien considérée dans les calculs qui seront imputés au Bilan. Cette étape doit suivre l'exemple suivant :



Capture d'écran 15 : Exemple d'ajout d'une ligne de tableau dans l'outil

- Si l'utilisateur souhaite **supprimer des informations dans une cellule**, que ce soit une cellule à rentrer manuellement ou bien une cellule de liste, il peut sélectionner la cellule visée et cliquer sur le bouton « Suppr » de son ordinateur.
- S'il souhaite **supprimer des lignes du tableau**, soit il n'est pas obligé de le faire si la ligne est vide car cela n'impactera pas les résultats finaux, soit il doit sélectionner la ligne à supprimer sur toute la longueur du tableau (Attention à bien sélectionner toute la ligne du tableau, ni plus ni moins) et cliquer sur la fonction Excel : Accueil > Cellules > Supprimer > Supprimer des lignes dans la feuille.
- Le total des émissions et des consommations est calculé à la fin du tableau (capture d'écran 15) pour permettre un suivi et une première analyse poste par poste.

Data Analyse Hydrocarbures					Bilan GES		Monitoring		
Périmètre	Type	Code matériel	Carburant (type)	Consommation carburant (L/an)	Fact. Émission carburant (kgCO2/L)	Emissions CO2 (tCO2)	Période	Commentaire/Observation	Source de données
Total						-	2021		

Capture d'écran 16 : Bilan de l'onglet concerné

NB : La même opération est répétée pour chaque catégorie de matériel : Engin, Machines, Véhicules légers, Véhicules lourds.

Cette démarche vaut pour l'ensemble de l'outil pour la partie concernant les « Emissions combustion fossile ».

5.4.3. Emissions de l'exploitation

5.4.3.1. Périmètre et hypothèses

➤ Hypothèse

Pour les activités d'exploitation forestière, il a été décidé de distinguer deux types d'action :

- Les activités de débardage/débusquage
- Les activités d'abattage/tronçonnage

Le carburant, la consommation et le matériel utilisé sont souvent différents d'une activité à l'autre, avec des équipes dissociées, d'où l'importance de les distinguer.

➤ Périmètre

Le périmètre considéré pour les activités d'exploitation, que ce soit le débardage/débusquage ou bien l'abattage/tronçonnage est celle de l'UFA concernée par cette activité pour l'année donnée.

5.4.3.2. Ouverture pistes débardage/débusquage

Le tableau correspondant au poste d'émissions « combustion fossile » associé aux activités d'ouverture de pistes de débardage et de débusquage se présente de la manière suivante :

Data Analyse Hydrocarbures						Bilan GES		Monitoring	
Périmètre	Type	Code matériel	Carburant (type)	Consommation carburant (L/an)	Fact. Émission carburant (kgCO2/L)	Emissions CO2 (tCO2)	Période	Commentaires/Observations	Source de données
1. EMISSIONS MOBILES DEBARDAGE/DEBUSQUAGE									
1.1 - Engins									
						0	0		
						0	0		
						0	0		
1.2 - Machines									
						0	0		
						0	0		
						0	0		
1.3 - Véhicules légers									
						0	0		
						0	0		
						0	0		
1.4 - Véhicules lourds									
						0	0		
						0	0		
						0	0		

Capture d'écran 17 : Affichage de l'onglet « Emissions de l'exploitation » pour les « émissions mobiles débardage/débusquage »

➤ Remplir l'outil

Cf. 5.4.2.2 Etapes « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

5.4.3.3. Abattage/tronçonnage

Le tableau correspondant au poste d'émissions « combustion fossile » associé aux activités d'abattage et tronçonnage se présente de la manière suivante :

Data Analyse Hydrocarbures					Bilan GES		Monitoring		
Périmètre	Type	Code matériel	Carburant (type)	Consommation carburant (L/an)	Fact. Émission carburant (kgCO2/L)	Emissions CO2 (tCO2)	Période	Commentaires/Observations	Source de données
2. EMISSIONS MOBILES ABATTAGE/TRONÇONNAGE									
2.1 - Engins									
						0	0		
2.2 - Machines									
						0	0		
2.3 - Véhicules légers									
						0	0		
2.4 - Véhicules lourds									
						0	0		
Total						0	0		

Capture d'écran 18 : Affichage de l'onglet « Emissions de l'exploitation » pour les « émissions mobiles abattage/tronçonnage »

➤ Remplir l'outil

Cf. 5.4.2.2 Etapes « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

5.4.4. Emissions du transport

5.4.4.1. Périmètre et hypothèses

➤ Hypothèse

Pour les activités liées au transport, il a été décidé de distinguer quatre types d'action :

- le roulage interne des grumes
- le roulage externe des grumes
- l'évacuation des débités
- le transport de personnel et d'équipement sur chantier

Cette distinction vient notamment du fait que le périmètre associé à ces activités est bien souvent différent et les émissions n'ont donc pas la même affectation.

Dans le cas de matériel de sous-traitance, cf. la partie « Facteurs d'émission combustion » précédente.

➤ Périmètre

Pour comprendre quel périmètre associer à ces différentes activités de transport, une définition pour chaque terme est nécessaire :

- Transport interne

Le transport interne correspond à tout déplacement entre l'UFA exploitée jusqu'au sites et camps dans le périmètre de la concession.

- Transport externe

Le transport externe correspond à tout déplacement qui rejoint un site de l'entreprise hors périmètre de la concession, c'est-à-dire par exemple le siège de l'entreprise dans une capitale ou une usine de transformation proche d'un FOB.

Il a été défini que lorsque la propriété du transport venait à changer (principalement grumes ou débités), l'imputation des émissions changeait également de propriétaire et donc n'était pas à comptabiliser dans le bilan de l'entreprise. Ainsi, dans le cas où un acheteur achetait des grumes directement au parc de rupture d'une concession, les émissions liées au transport entre le parc de rupture et l'acheteur ne serait pas imputées à l'opérateur forestier.

Toutes fois, si la grume n'est pas encore vendue lors d'un transport qu'au FOB, alors les émissions associées à ce transport sont imputables à l'opérateur forestier.

Ainsi pour chaque activité :

- Émissions mobiles roulage interne grume

Ce transport correspond au roulage des grumes entre la forêt (parc ou bord de piste) jusqu'à un parc de rupture, un site de transformation ou autre à l'intérieur des limites de la concession.

Dans le cas du transport de grumes interne toutefois, le périmètre qui sera défini est celui de l'UFA d'où provient le chargement.

- Émissions mobiles roulage externe grume

Ce transport correspond au roulage des grumes entre la forêt (parc ou bord de piste) ou bien d'un parc de rupture situé sur le périmètre d'un site, jusqu'à un parc, ou site de transformation ou autre étant encore la propriété de l'entreprise forestière à l'extérieur des limites de la concession.

Dans le cas du transport de grumes externe, le périmètre qui sera défini est celui du site ou de l'UFA d'où provient le chargement.

- Émissions mobiles évacuation des débités

Ce transport correspond au roulage des débités entre une scierie et un site de transformation ou un parc, si la propriété des débités est toujours celle de l'entreprise. Ce transport est toujours un transport externe.

Dans le cas du transport des débités, le périmètre qui sera défini est celui du site d'où provient le chargement.

- Émissions mobiles transport personnel et équipement sur chantier

Pour le transport personnel et équipement, on estime que l'affectation correspond au lieu de destination du transport cette fois-ci. Il peut être interne ou externe.

5.4.4.2. Roulage interne grume

Le tableau correspondant au poste d'émissions « combustion fossile » associé aux activités de transport interne des grumes se présente de la manière suivante :



Data Analyse Hydrocarbures						Bilan GES		Monitoring	
Périmètre	Type	Code matériel	Carburant (type)	Consommation carburant (L/an)	Fact. Émission carburant (kgCO2/L)	Emissions CO2 (tCO2)	Période	Commentaires/Observations	Source de données
1. EMISSIONS MOBILES ROULAGE INTERNE GRUME									
1.1 - Engins									
						0	2021		
						0	2021		
						0	2021		
1.2 - Machines									
						0	2021		
						0	2021		
1.3 - Véhicules légers									
						0	2021		
						0	2021		
1.4 - Véhicules lourds									
						0	2021		
						0	2021		
						0	2021		
						0	2021		

Capture d'écran 19 : Affichage de l'onglet « Emissions du transport » pour les « émissions mobiles roulage interne grume »

➤ Remplir l'outil

Cf. 5.4.2.2 Etapes « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

5.4.4.3. Roulage externe grume

Le tableau correspondant au poste d'émissions « combustion fossile » associé aux activités de transport externe des grumes se présente de la manière suivante :

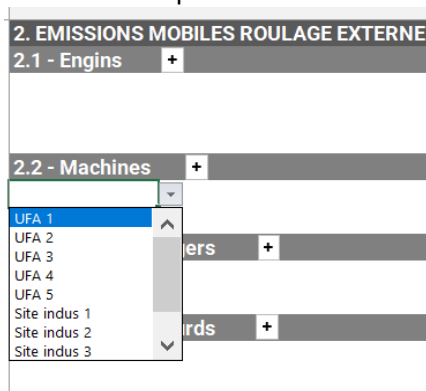
Data Analyse Hydrocarbures						Bilan GES		Monitoring	
Périmètre	Type	Code matériel	Carburant (type)	Consommation carburant (L/an)	Fact. Émission carburant (kgCO2/L)	Emissions CO2 (tCO2)	Période	Commentaires/Observations	Source de données
2. EMISSIONS MOBILES ROULAGE EXTERNE GRUME									
2.1 - Engins									
						0	2021		
						0	2021		
						0	2021		
2.2 - Machines									
						0	2021		
						0	2021		
2.3 - Véhicules légers									
						0	2021		
						0	2021		
2.4 - Véhicules lourds									
						0	2021		
						0	2021		
						0	2021		
						0	2021		

Capture d'écran 20 : Affichage de l'onglet « Emissions du transport » pour les « émissions mobiles roulage externe grume »

➤ Remplir l'outil

Cf. 5.4.2.2 Etapes « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

Les seules différences portent sur les choix des périmètres :



Capture d'écran 21 : Liste des périmètres applicables

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

5.4.4.4. Evacuation débités

Le tableau correspondant au poste d'émissions « combustion fossile » associé aux activités de transport des débités se présente de la manière suivante :

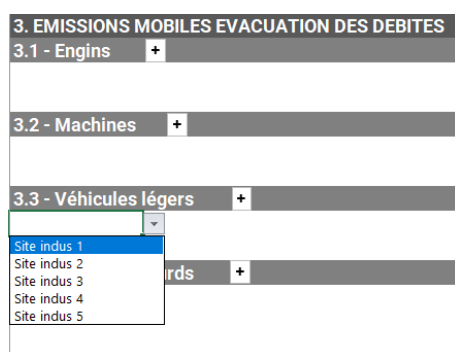
Data Analyse Hydrocarbures		Bilan GES		Monitoring					
Périmètre	Type	Code matériel	Carburant (type)	Consommation carburant (L/an)	Fact. Émission carburant (kgCO2/L)	Emissions CO2 (tCO2)	Période	Commentaires/Observations	Source de données
3. EMISSIONS MOBILES EVACUATION DES DEBITES									
3.1 - Engins						-	0 2021		
3.2 - Machines						-	0 2021		
3.3 - Véhicules légers						-	0 2021		
3.4 - Véhicules lourds						-	0 2021		

Capture d'écran 22 : Affichage de l'onglet « Emissions du transport » pour les « émissions mobiles roulage évacuation des débités »

➤ Remplir l'outil

Cf. 5.4.2.2 Etapes « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

Les seules différences portent sur les choix des périmètres :



Capture d'écran 23 : Liste du périmètre applicable

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

5.4.4.5. Transport personnel et équipement

Le tableau correspondant au poste d'émissions « combustion fossile » associé aux activités de transport de personnels et d'équipements se présente de la manière suivante :

Data Analyse Hydrocarbures					Bilan GES		Monitoring		
Périmètre	Type	Code matériel	Carburant (type)	Consommation carburant (L/an)	Fact. Émission carburant (kgCO2/L)	Emissions CO2 (tCO2)	Période	Commentaires/Observations	Source de données
4. EMISSION MOBILE TRANSPORT PERSONNEL ET EQUIPEMENT									
4.1 - Engins									
						0	2021		
						0	2021		
						0	2021		
						0	2021		
4.2 - Machines									
						0	2021		
						0	2021		
4.3 - Véhicules légers									
						0	2021		
						0	2021		
4.4 - Véhicules lourds									
						0	2021		
						0	2021		

Capture d'écran 24 : Affichage de l'onglet « Emissions du transport » pour les « émissions mobiles transport personnel et équipement »

➤ Remplir l'outil

Cf. 5.4.2.2 Etapes « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

Les seules différences portent sur les choix des périmètres :

4. EMISSIONS MOBILES TRANSPORT PERSONNEL ET EQUIPEMENT	
4.1 - Engins	+
UFA 2	
UFA 3	
UFA 4	
UFA 5	
Camp 1	+
Camp 2	
Camp 3	
Camp 4	
4.3 - Véhicules légers	+

4. EMISSIONS MOBILES TRANSPORT PERSONNEL ET EQUIPEMENT	
4.1 - Engins	+
Site indus 1	
Site indus 2	
Site indus 3	
Site indus 4	
Site indus 5	
Site externe 1	+
Site externe 2	
Site externe 3	
4.3 - Véhicules légers	+

Capture d'écran 25 : Listes des périmètres applicables

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

5.4.5. Emissions des Sites

5.4.5.1. Périmètre et hypothèses

➤ Hypothèses

Dans le cas des « Emissions des sites », on distingue deux types d'émissions :

- les émissions mobiles : Tout matériel se déplaçant dans le périmètre des sites
- les émissions stationnaires : Tout matériel fixe (Groupes électrogènes et connexion au réseau national) utilisés dans le périmètre des sites

Les sites correspondent aux trois catégories remplies précédemment dans l'onglet « Informations générales concession » :

- Les camps
- Les sites industriels
- Les sites externes

Pour les activités associées aux camps et sites, il a ainsi été décidé de distinguer sept sources d'émissions de GES :

- Les émissions mobiles des camps
- Les émissions stationnaires de camps
- Les émissions mobiles des sites industriels
- Les émissions stationnaires des sites industriels
- Les émissions mobiles des sites externes
- Les émissions stationnaires des sites externes
- Les émissions stationnaires nationales

Les facteurs d'émissions des matériels stationnaires et mobiles ayant des différences non significatives, la même valeur leur a été appliquée.

Une distinction particulière est faite pour les « émissions stationnaires nationales » qui correspondent au réseau électrique du pays qui alimente en électricité un camp ou un site. Un facteur d'émission correspondant au Mix électrique du pays en question lui est donc appliqué à ce moment-là.

➤ Périmètre

Ainsi, le périmètre considéré pour les activités des camps et sites sont respectivement les camps et sites eux-mêmes, c'est-à-dire :

- Camps 1/2/3/4/5 ... pour les camps
- Sites Indus 1/2/3/4/5... pour les sites industriels
- Sites externes 1/2/3/4/5... pour les sites externes
- Pour les émissions stationnaires nationales, la liste de tous les camps et sites est laissée à disposition selon si un raccordement est effectué avec l'un d'eux.

5.4.5.2. Camps

- **Emissions mobiles**

Ainsi, le tableau correspondant au poste d'émissions « combustion fossile » associé aux activités mobiles des camps se présente de la manière suivante :

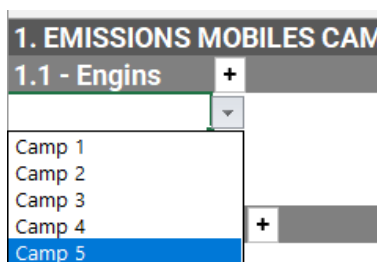
Data Analyse Hydrocarbures						Bilan GES		Monitoring	
Périmètre	Type	Code matériel	Carburant (type)	Consommation carburant (L/an)	Fact. Émission carburant (kgCO2/L)	Emissions CO2 (tCO2)	Période	Commentaires/Observations	Source de données
1. EMISSIONS MOBILES CAMPS									
1.1 - Engins									
						0	2021		
						0	2021		
						0	2021		
1.2 - Machines									
						0	2021		
						0	2021		
1.3 - Véhicules légers									
						0	2021		
						0	2021		
						0	2021		
1.4 - Véhicules lourds									
						0	2021		
						0	2021		
						0	2021		

Capture d'écran 26 : Affichage de l'onglet « Emissions des sites » pour les « émissions mobiles camps »

➤ Remplir l'outil

Cf. 5.4.2.2 Etapes « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

Les seules différences portent sur les choix des périmètres :



Capture d'écran 27 : Liste du périmètre applicable

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

- **Emissions stationnaires**

Ainsi, le tableau correspondant au poste d'émissions « combustion fossile » associé aux activités fixes des camps se présente de la manière suivante :

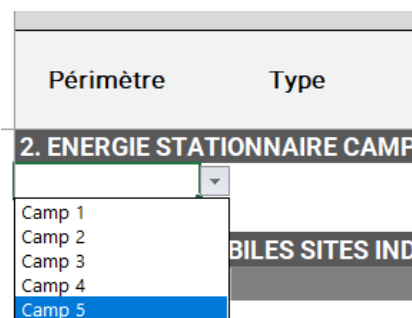
Data Analyse Hydrocarbures						Bilan GES		Monitoring	
Périmètre	Type	Code matériel	Carburant (type)	Consommation carburant (L/an)	Fact. Émission carburant (kgCO2/L)	Emissions CO2 (tCO2)	Période	Commentaires/Observations	Source de données
2. EMISSIONS STATIONNAIRES CAMPS									
						0	0		
						0	0		
						0	0		

Capture d'écran 28 : Affichage de l'onglet « Emissions des sites » pour les « émissions stationnaires camps »

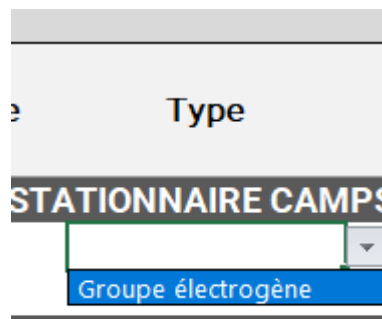
➤ Remplir l'outil

Cf. 5.4.2.2 Etapes « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

Les seules différences portent sur les choix des périmètres et du type de matériel :



Capture d'écran 29 : Liste du périmètre applicable



Capture d'écran 30 : Liste du matériel applicable

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

5.4.5.3. Sites industriels

● Emissions mobiles

Ainsi, le tableau correspondant au poste d'émissions « combustion fossile » associé aux activités mobiles des sites industriels se présente de la manière suivante :

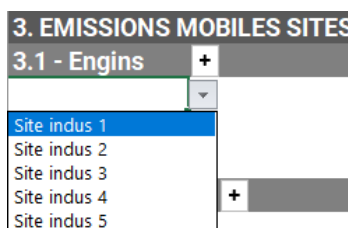
Data Analyse Hydrocarbures						Bilan GES		Monitoring	
Périmètre	Type	Code matériel	Carburant (type)	Consommation carburant (L/an)	Fact. Émission carburant (kgCO2/L)	Emissions CO2 (tCO2)	Période	Commentaires/Observations	Source de données
3. EMISSIONS MOBILES SITES INDUSTRIELS									
3.1 - Engins									
						0	2021		
						0	2021		
						0	2021		
3.2 - Machines									
						0	2021		
						0	2021		
3.3 - Véhicules légers									
						0	2021		
						0	2021		
3.4 - Véhicules lourds									
						0	2021		
						0	2021		

Capture d'écran 31 : Affichage de l'onglet « Emissions des sites » pour les « émissions mobiles sites industriels »

➤ Remplir l'outil

Cf. 5.4.2.2 Etapes « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

Les seules différences portent sur les choix des périmètres :



Capture d'écran 32 : Liste du périmètre applicable

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

● Emissions stationnaires

Ainsi, le tableau correspondant au poste d'émissions « combustion fossile » associé aux activités fixes des sites industriels se présente de la manière suivante :

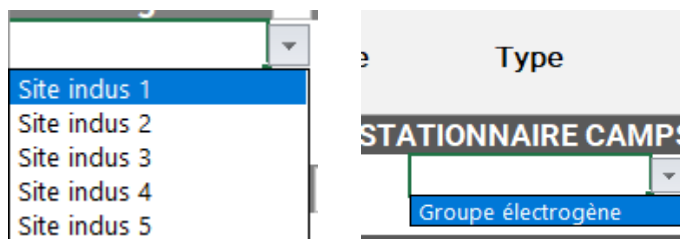
Data Analyse Hydrocarbures						Bilan GES		Monitoring	
Périmètre	Type	Code matériel	Carburant (type)	Consommation carburant (L/an)	Fact. Émission carburant (kgCO2/L)	Emissions CO2 (tCO2)	Période	Commentaires/Observations	Source de données
4. ENERGIE STATIONNAIRE SITES INDUSTRIELS									
						0	2021		
						0	2021		

Capture d'écran 33 : Affichage de l'onglet « Emissions des sites » pour les « émissions stationnaires sites industriels »

➤ Remplir l'outil

Cf. 5.4.2.2 Etapes « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

Les seules différences portent sur les choix des périmètres et du type de matériel :



Capture d'écran 34 : Liste du périmètre et du matériel applicable

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

5.4.5.4. Sites externes

● Emissions mobiles

Ainsi, le tableau correspondant au poste d'émissions « combustion fossile » associé aux activités mobiles des sites externes se présente de la manière suivante :

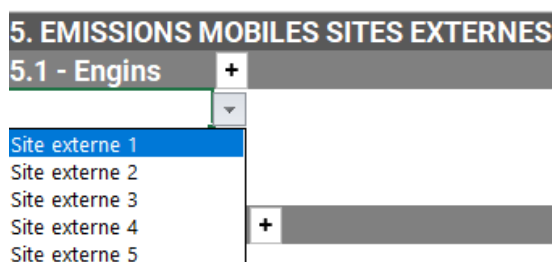
Data Analyse Hydrocarbures						Bilan GES		Monitoring	
Périmètre	Type	Code matériel	Carburant (type)	Consommation carburant (L/an)	Fact. Émission carburant (kgCO2/L)	Emissions CO2 (tCO2)	Période	Commentaires/Observations	Source de données
5. EMISSIONS MOBILES SITES EXTERNES									
5.1 - Engins									
						0	2021		
						0	2021		
						0	2021		
5.2 - Machines									
						0	2021		
						0	2021		
5.3 - Véhicules légers									
						0	2021		
						0	2021		
						0	2021		
5.4 - Véhicules lourds									
						0	2021		
						0	2021		
						0	2021		

Capture d'écran 35 : Affichage de l'onglet « Emissions des sites » pour les « émissions mobiles sites industriels »

➤ Remplir l'outil

Cf. 5.4.2.2 Etapes « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

Les seules différences portent sur les choix des périmètres :



Capture d'écran 36 : Liste du périmètre applicable

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

● Emissions stationnaires

Ainsi, le tableau correspondant au poste d'émissions « combustion fossile » associé aux activités fixes des sites externes se présente de la manière suivante :

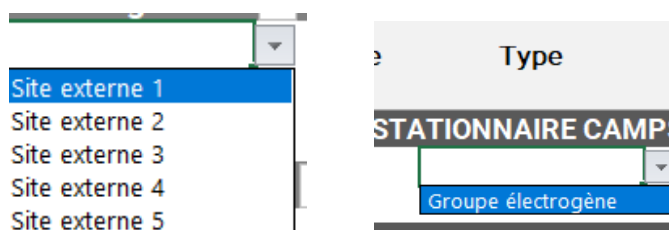
Data Analyse Hydrocarbures						Bilan GES		Monitoring	
Périmètre	Type	Code matériel	Carburant (type)	Consommation carburant (L/an)	Fact. Émission carburant (kgCO2/L)	Emissions CO2 (tCO2)	Période	Commentaires/Observations	Source de données
6. ENERGIE STATIONNAIRE SITES EXTERNES						0	2021		
						0	2021		
						0	2021		

Capture d'écran 37 : Affichage de l'onglet « Emissions des sites » pour les « émissions stationnaires sites externes »

➤ Remplir l'outil

Cf. Etapes « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

Les seules différences portent sur les choix des périmètres et du type de matériel :



Capture d'écran 38 : Liste du périmètre et du matériel applicable

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

5.4.5.5. Emissions stationnaires nationales

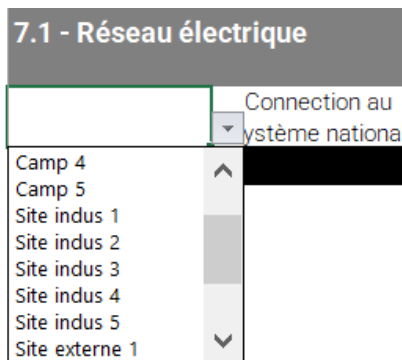
Le tableau correspondant au poste d'émissions « combustion fossile » associé à la consommation d'énergie du réseau électrique national se présente de la manière suivante :

Data Analyse Hydrocarbures				Bilan GES		Monitoring			
Périmètre	Type	Code matériel	Carburant (type)	Consommation carburant (L/an)	Fact. Émission carburant (kgCO2/L)	Emissions CO2 (tCO2)	Période	Commentaires/Observations	Source de données
7. EMISSIONS STATIONNAIRES NATIONALES									
7.1 - Réseau électrique									
1	2	3	4			0	0		5
Total						0	0		

Capture d'écran 39 : Affichage de l'onglet « Emissions des sites » pour les « émissions stationnaires nationales »

➤ Remplir l'outil

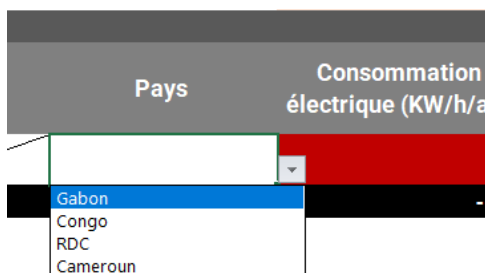
① La première chose à renseigner est le périmètre. Dans le cas du réseau électrique national, la connexion peut être faite sur tous les camps et sites possibles, l'utilisateur peut donc renseigner le périmètre qui correspond parmi la liste suivante :



Capture d'écran 40 : Liste des périmètres applicables

② La colonne « Type » correspondant au matériel est rempli automatiquement par « Connection au système national » et aucun code matériel n'est à renseigner dans ce cas.

③ Pour ce cas en particulier, la colonne « carburant (type) » a été remplacée par « Pays », qu'il faut donc sélectionné en fonction du pays où se trouvent les activités de l'entreprise et parmi la liste suivante :



Capture d'écran 41 : Liste des pays applicables

④ Pour ce cas en particulier, la colonne « Consommation carburant (L/an) » a été remplacée par « Consommation électrique (KW/h/an) », qu'il faut rentrer manuellement en fonction de la consommation annuelle de l'entreprise au réseau national.

Ensuite les colonnes « Fact. Emission Mix électrique », qui ont remplacé ici « Fact. Émission carburant (kgCO₂/L) », « Emissions CO₂ (tCO₂) » et « Période » sont remplies automatiquement grâce à des formules. Ces cases ne doivent pas être modifiées par l'utilisateur, qui ne doit pas y toucher. Si malencontreusement, les données contenues dans ces cases venaient à être modifiées, il suffira à l'utilisateur de copier une case similaire faisant référence au même tableau sur une autre ligne et de la copier dans la case concernée.

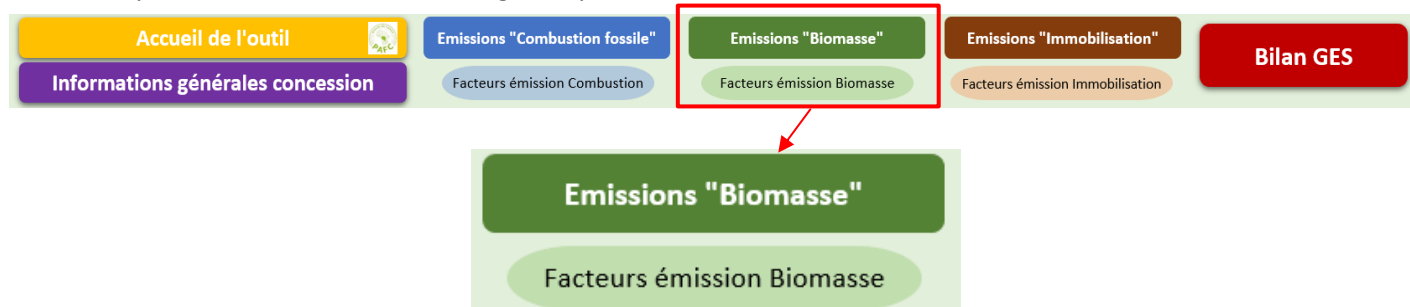
⑤ Enfin sur la partie « Monitoring » de l'outil, deux colonnes sont à remplir par l'opérateur, mais à son libre choix, aucune obligation n'est imposée. En effet, la colonne « Commentaires et observation » peut être remplie afin d'apporter des détails sur la méthode de remplissage effectuée par l'opérateur ou pour préciser l'utilisation du matériel, l'affectation exacte (AAC, ...) par exemple. La colonne « Source de données » peut préciser le nom de l'opérateur ayant rempli l'outil et d'où proviennent ces données (quel service par exemple). Tout cela afin de conserver une trace pour les années suivantes dans le cas où un opérateur différent venait à devoir remplir l'outil notamment.

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

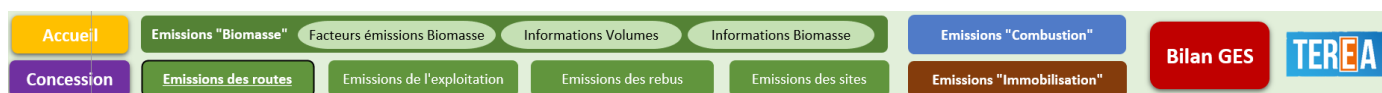
5.5. Poste d'émissions « Biomasse »

L'étape suivant la partie « Emissions Combustion fossile » concerne le Poste d'émissions « Biomasse » représenté dans la barre de navigation par ces boutons :



Capture d'écran 42 : Bouton d'accès au module « Combustion Biomasse »

Pour commencer à remplir l'outil, l'utilisateur devra cliquer sur « Emissions Biomasse » et une barre de navigation plus détaillée apparaîtra :



Capture d'écran 43 : Barre de navigation du module « Combustion Biomasse »

Cette barre détaille les différentes sources d'émissions liées à la destruction de la biomasse comme évoqué précédemment dans le périmètre de l'outil, c'est-à-dire :

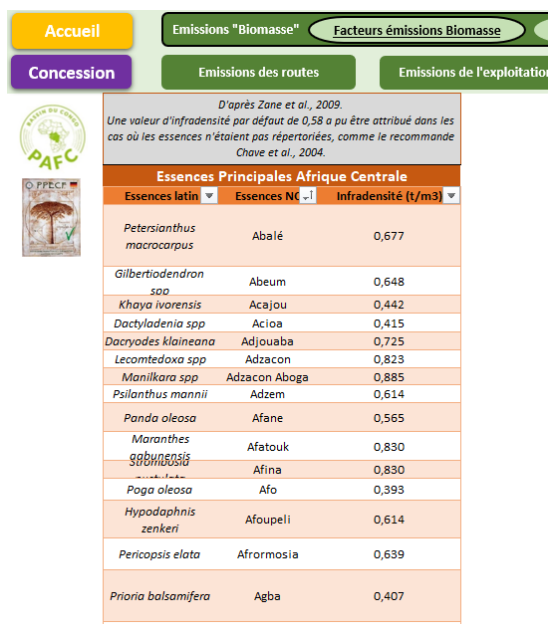
- L'émission liée à l'impact sur la biomasse créée par l'ouverture des routes et pistes (incluant les parcs et carrières)
- L'émission associée à l'impact des activités d'exploitation forestière sur la biomasse (abattage, tronçonnage)
- Les émissions liées aux rebuts de bois découlant des activités d'exploitation et de transformation considérés comme détruits
- Les émissions liées à l'impact de l'agrandissement des camps et sites sur la biomasse

Autrement, il est possible pour l'utilisateur d'aller voir le détail des FE utilisés pour cette partie en cliquant sur « Facteurs émission Combustion ».

5.5.1. Facteurs d'émissions biomasse

➤ Périmètres et hypothèses

L'onglet « Facteurs émission Biomasse » précise donc les FE utilisés pour cette partie ainsi que la liste de près de 400 essences forestières (capture d'écran 43) présentes en Afrique Centrale, sélectionnées selon leur présence dans les inventaires d'aménagement des entreprises tests qui ont permis le développement de cette étude. Pour chacune d'elle, l'essence est précisée en nom latin et en nom vernaculaire. Une colonne précise l'infradensité pour chacune de ces essences, repris de la base de données de Zane et al. (2009). L'infradensité correspond au poids anhydre rapporté au volume humide de bois et servira dans la suite de l'outil pour les calculs de stock de carbone contenu dans des volumes de bois.



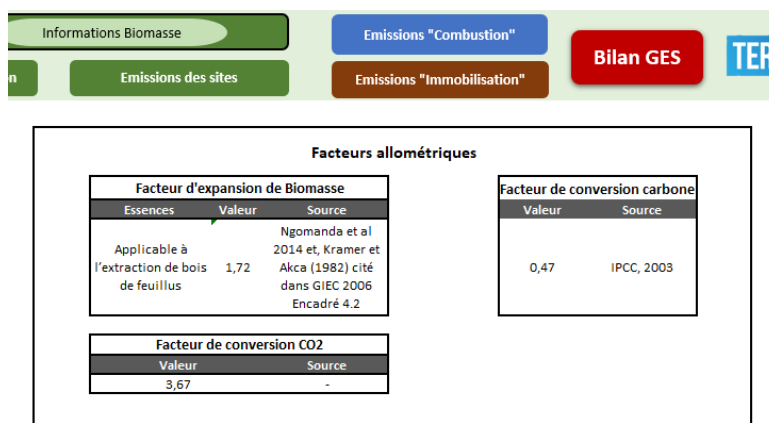
D'après Zane et al., 2009.
 Une valeur d'infradensité par défaut de 0,58 a pu être attribué dans les cas où les essences n'étaient pas répertoriées, comme le recommande Chave et al., 2004.

Essences Principales Afrique Centrale		
Essences latin	Essences N°	Infradensité (t/m ³)
<i>Petersianthus macrocarpus</i>	Abalé	0,677
<i>Gilbertiodendron saos</i>	Abeum	0,648
<i>Khaya ivorensis</i>	Acajou	0,442
<i>Dactyadenia spp</i>	Acioa	0,415
<i>Dacryodes klaineana</i>	Adjouaba	0,725
<i>Lecomtedoxa spp</i>	Adzacon	0,823
<i>Manilkara spp</i>	Adzacon Aboga	0,885
<i>Psilanthus mannii</i>	Adzem	0,614
<i>Panda oleosa</i>	Afane	0,565
<i>Maranthes</i>	Afatouk	0,830
<i>Sabineana</i>	Afina	0,830
<i>Poga oleosa</i>	Afo	0,393
<i>Hypodaphnis zenkeri</i>	Afoupeli	0,614
<i>Pericopsis elata</i>	Afrormosia	0,639
<i>Prioria balsamifera</i>	Agba	0,407

Capture d'écran 44 : Liste des principales essences forestières des concessions du BC

En ce qui concerne les FE, on distingue quatre catégories de facteurs associés à la biomasse :

- **Les facteurs allométriques**, qui servent notamment au calcul de la comptabilisation de l'ensemble de la biomasse aérienne et la conversion de ces données de biomasse en stock de C puis en stock de CO₂.
 Ce sont des valeurs fixes reconnues scientifiquement internationalement issues des sources précisées dans la capture d'écran suivante :



Facteur d'expansion de Biomasse		
Essences	Valeur	Source
Applicable à l'extraction de bois de feuillus	1,72	Ngomanda et al 2014 et, Kramer et Akca (1982) cité dans GIEC 2006 Encadré 4.2

Facteur de conversion carbone	
Valeur	Source
0,47	IPCC, 2003

Facteur de conversion CO ₂	
Valeur	Source
3,67	-

Capture d'écran 45 : Affichage des facteurs allométriques pour les « émissions Biomasse »

- **Les facteurs d'émissions des réseaux routiers**, qui prennent en compte la biomasse impactée par les activités suivantes :
 - Ouverture des routes et bretelles
 - Réouverture des routes
 - Ouverture des pistes de débardage/débusquage
 - Ouverture des carrières et parcs à grumes

Pour ces facteurs, deux possibilités s'offrent à l'utilisateur. Soit ce dernier se base sur les FE renseignés dans l'outil issues de deux études – Durrieu de Madron et al. (2011) et Brown et al. (2005) – qui sont

reconnues mais peut-être moins adaptées au contexte spécifique de chaque concessions (études sur des forêts du Nord Congo), soit l'utilisateur peut rentrer manuellement la case orangée par une valeur issue des résultats obtenus par l'utilisation de **l'autre outil développé dans le cadre de la norme du PAFC BC, évaluant les stocks de carbone à l'échelle de la concession**. Ce résultat sera par conséquent plus adapté à l'utilisateur car plus représentatif du contexte de sa forêt, mais avec un biais d'incertitude peut être plus élevé. Il suffira de convertir le stock trouvé en tC/ha en tC/m² en divisant la valeur par 10 000.

Par extrapolation, nous avons considéré l'ouverture de carrière et parc au même niveau que les facteurs d'émissions de l'ouverture des routes et bretelles (de tout type) car la distinction et la précision n'a pas été trouvée dans la bibliographie et l'effet sur la biomasse est similaire.

Ainsi, si l'utilisateur choisit de rentrer manuellement une valeur pour l'ouverture d'une route ou bretelle, cette valeur sera la même pour l'ouverture de carrière et parc.

Le facteur pour l'ouverture de pistes de débardage/débusquage étant différent, si l'utilisateur utilise les données internes pour l'ouverture de route, le coefficient relatifs aux pistes sera appliqué et le facteur sera appliqué automatiquement dans la case correspondante.

Par extrapolation également, il est ici considéré pour la réouverture de route, une valeur associée à la destruction de la biomasse aérienne complète d'une forêt jeune issue de Panzou et al. (2016), puisque les tracés des anciennes routes sont réutilisés dans le cas des forêts aménagées.

Facteur d'émissions réseau routier			
Types	Unités	Valeurs	Sources
Route/bretelle (tout type)	tC/m ²	0,028	Durrieu de Madron et al., 2011
			Valeur calculée à partir de l'outil stock
Réouverture des routes (tout type)	tC/m ²	0,004	Valeur pour une forêt jeune extrapolée de Panzou et al., 2016
Pistes de débardage/débusquage	tC/m ²	0,001518	Durrieu de Madron et al., 2011 ; Brown et al., 2005
			Valeur calculée à partir de l'outil stock
Ouverture carrière/parc	tC/m ²	0,028	Durrieu de Madron et al., 2011
			Valeur calculée à partir de l'outil stock de carbone à insérer

Capture d'écran 46 : Affichage des facteurs d'émissions du réseau routier pour les « émissions biomasse »

- **Les facteurs d'émissions associés aux activités d'abattage** et l'impact sur la biomasse prennent en compte les volumes de houppiers, les culées, etc. qui sont laissés en forêt et donc dégradés. Ces volumes sont considérés comme des émissions de GES nettes. On distingue 3 nuances de facteurs :
 - Soit la correspondance en tC d'un m³ de bois qui est exploité et donc extrait de forêt
 - Soit le dégât sur la biomasse engendré par l'exploitation (hors grume exploitée mais comprenant le houppier laissé sur place)
 - Soit l'addition des deux facteurs précédents

Dans le cadre cette étape, on ne considère la valeur que pour les dégâts associés à l'abattage, soit un facteur de 0,46 tC/m³ issu de Brown et al. (2005). De la même manière, l'utilisateur peut toutefois rentrer manuellement la case orangée par une valeur issue des résultats obtenus par l'utilisation de l'outil évaluant les stocks de carbone à l'échelle de la concession et l'appliquer pour les calculs des onglets suivants.

Facteurs d'émissions abattage			
Types	Unités	Valeurs	Sources
Dégats abattage	tC/m3	0,46	Brown et al., 2005
			Valeur calculée à partir de l'outil stock de carbone à insérer

Capture d'écran 47 : Affichage du facteur d'émissions de l'abattage pour les « émissions biomasse »

- **Les facteurs d'émissions liés à l'agrandissement des sites, camps et l'utilisation de bois sur site pour la cogénération.**

Pour l'extension des camps et sites, par extrapolation, nous avons considéré les mêmes facteurs d'émissions que ceux associés à l'ouverture des routes et bretelles car la distinction et la précision n'a pas été trouvée dans la bibliographie et l'effet sur la biomasse est similaire. De la même manière, l'utilisateur peut rentrer manuellement la case orangée par une valeur issue des résultats obtenus par l'utilisation de l'outil évaluant les stocks de carbone à l'échelle de la concession et l'appliquer pour les calculs des onglets suivants.

Pour la cogénération, une valeur issue de la Base Carbone de l'ADEME (2021) et adaptée par des tests de terrain ont permis de faire ressortir un chiffre de 0,079 Tco2eq/MWh produit. Cette valeur peut être utilisée pour le Bassin du Congo ou bien l'utilisateur peut rentrer manuellement la case orangée par une valeur issue des résultats obtenus en appliquant la méthodologie qui sera détaillée en 5.5.7.1 adaptée à la consommation en bois de l'entreprise pour produire 1 MWh d'énergie.

Facteur Emissions Sites			
Types	Unités	Valeurs	Sources
Extension des camps	tC/m2	0,028	Durrieu de Madron et al., 2011
			Valeur calculée à partir de l'outil stock de carbone à insérer
Extension des sites	tC/m2	0,028	Durrieu de Madron et al., 2012
			Valeur calculée à partir de l'outil stock de carbone à insérer
Cogénération	tCO _{2eq} /MWh	0,079	Base Carbone (2021) + données BC
			Base Carbone (2021) + données internes consommation de bois/MWh

Capture d'écran 48 : Affichage du facteur d'émissions associés aux sites pour les « émissions biomasse »

5.5.2. Informations Volumes

L'onglet « Informations Volumes » est nécessaire pour renseigner des informations précieuses qui serviront pour la suite de l'outil lors de la phase des calculs des émissions. De nombreuses données internes à l'entreprise sont nécessaires ici et l'utilisateur aura notamment besoin d'informations qu'il devra collecter/récolter dans divers services de l'entreprise.



5.5.2.1. Périmètre et hypothèses

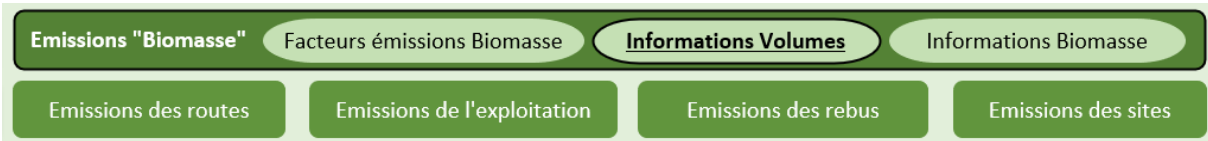
➤ Périmètre

Dans cet onglet, des valeurs à plusieurs niveaux sont nécessaires. L'utilisateur aura besoin ici de données internes à l'entreprise relatives aux volumes à la fois à l'échelle de l'UFA, détaillés à l'Assiette Annuelle de Coupe, et à l'échelle des scieries.

➤ Hypothèses

Les calculs pour comptabiliser l'impact des activités d'exploitation et de transformation sur la biomasse nécessite de connaître des notions de volumes à plusieurs niveaux.

En effet, la première hypothèse qui est avancée est d'estimer par les données de production, le volume de bois qui est exploité en forêt, le volume par essence qui est réellement conservé et extrait de forêt et ainsi par soustraction le volume qui est impacté, non valorisé et donc considéré comme émission nette de GES qui rentrera dans le bilan de l'entreprise. Pour cela, le tableau suivant apporte ces précisions pour ce qui est des volumes de rebus laissés en forêt :



Essences exploitées	VOLUMES FORÊT															TOTAL DECHETS ABANDON FORÊT										
	VOLUMES ABATTUS (volume fût)										VOLUMES ROULES					DECHETS										
	UFA 1			UFA 2			UFA 3			UFA 4			UFA 5		TOTAL	UFA 1	UFA 2	UFA 3	UFA 4	UFA 5	TOTAL	VOLUMES DECHET	RENDEMENT	PROPORTIONS DES ESSENCES		
	AAC XX	AAC XY	AAC YY	Total	AAC XX	AAC XY	AAC YY	Total	AAC XX	AAC XY	AAC YY	Total	AAC XX	AAC XY	AAC YY	Total							0,000	0%	0%	
																							0,000	0%	0%	
																								0,000	0%	0%
																								0,000	0%	0%
																								0,000	0%	0%
																								0,000	0%	0%
																								0,000	0%	0%
																								0,000	0%	0%
																								0,000	0%	0%
																								0,000	0%	0%
																								0,000	0%	0%
																								0,000	0%	0%
																								0,000	0%	0%
																								0,000	0%	0%
																								0,000	0%	0%
																								0,000	0%	0%
																								0,000	0%	0%
																								0,000	0%	0%
																								0,000	0%	0%
																								0,000	0%	0%

Capture d'écran 49 : Affichage tableau « Informations Volumes » permettant de calculer les volumes de rebus lors de la phase d'exploitation pour les « émissions Biomasse »

La seconde hypothèse est que le volume sorti de forêt ne sont pas transformés entièrement et que les rendements de l'industrie de transformation laissent des volumes importants de bois non valorisés, que l'on peut considérer comme des émissions nettes.

Ainsi, par le tableau suivant (capture 49), il s'agit d'estimer, grâce aux données internes de l'entreprise, les rendements par essences entre l'entrée au parc scierie et à la sortie de cette dernière pour connaître les volumes de déchets/rebus afin de les comptabiliser par la suite comme émission.

VOLUMES TRANSFORMÉS						TOTAL DECHETS TRANSFO		
VOLUMES ENTREE PARCS SCIERIE			VOLUMES SORTIE SCIERIE			DECHETS		
Scierie 1	Scierie 2	Scierie 3	Scierie 1	Scierie 2	Scierie 3	VOLUMES DECHET	RENDEMENT	PROPORTIONS DES ESSENCES
						0,000	0%	0,00%
						0,000	0%	0,00%
						0,000	0%	0,00%
						0,000	0%	0,00%
						0,000	0%	0,00%
						0,000	0%	0,00%
						0,000	0%	0,00%
						0,000	0%	0,00%
						0,000	0%	0,00%
						0,000	0%	0,00%
						0,000	0%	0,00%
						0,000	0%	0,00%
						0,000	0%	0,00%
						0,000	0%	0,00%
						0,000	0%	0,00%
						0,000	0%	0,00%
						0,000	0%	0,00%
						0,000	0%	0,00%

Capture d'écran 50 : Affichage tableau « Informations Volumes » permettant de calculer les volumes de rebus lors de la phase de transformation pour les « émissions Biomasse »



De nombreuses utilisations différentes du terme « Volume » sont employées dans cet onglet et nécessitent des définitions pour que l'utilisateur comprenne au mieux le cheminement et qu'aucune confusion ne puisse apparaître :

- Volumes abattus (volume fût) : Volume estimé par le cubage de la grume abattue (sans la culée ni le houpier)
- Volumes roulés : Volume chargé par les grumiers et prêt pour être acheminé au parc scierie ou vendu directement. Ce volume peut être différent du volume abattu puisque des purges ont pu avoir lieu sur les parcs en forêt avant chargement sur les grumiers.
- Volumes entrée parcs scierie : Volume réel après toutes les purges des défauts au niveau du parc de rupture et avant entrée sur la ligne de transformation.
- Volumes sortie scierie : Volume réel de bois commercialisable à la sortie de la ligne de transformation (prenant en compte les pertes type sciure, délinés, ...) et avant séchage.
- Volume export grumes : correspond aux volumes transportés ou vendus sous forme de grumes, dès lors qu'il y a changement de propriété et qui ne rentre pas en transformation, donc n'entraîne pas de perte de volume.

Chacun de ces termes correspond aux données que l'utilisateur devra obtenir en amont de la phase de remplissage de l'outil afin qu'il puisse remplir le aisément.

5.5.2.2. Remplir l'outil

➤ Volumes déchets associés à l'activité d'exploitation

Pour remplir ce tableau, l'utilisateur devra suivre les étapes suivantes (les cases orangées étant à remplir manuellement par l'utilisateur) :

Essences exploitées	VOLUMES FORÊT														TOTAL DECHETS ABANDON FORÊT												
	VOLUMES ABATTUS (volume fût)														VOLUMES ROULES					DECHETS							
	UFA 1		UFA 2		UFA 3		UFA 4		UFA 5		TOTAL	UFA 1	UFA 2	UFA 3	UFA 4	UFA 5	TOTAL	VOLUMES DECHET	RENDEMENT	PROPORTIONS DES ESSENCES							
AAC XX	AAC XY	AAC YY	Total	AAC XX	AAC XY	AAC YY	Total	AAC XX	AAC XY	AAC YY	Total	AAC XX	AAC XY	AAC YY	Total	TOTAL	UFA 1	UFA 2	UFA 3	UFA 4	UFA 5	TOTAL	0,000	0%	0%		
1	2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Capture d'écran 51 : Affichage tableau « Informations Volumes » permettant de calculer les volumes de rebuts lors de la phase d'exploitation pour les « émissions Biomasse »

① Tout d'abord, l'utilisateur doit rentrer l'ensemble des essences exploitées sur l'année considérée. Pour cela, il peut les sélectionner parmi la liste de la CE 51. Une ligne correspond à une essence.

Capture d'écran 52 : Liste des essences forestières applicables

Essences exploitées
AAC
Abalé
Abelium
Acejou
Acioa
Adjouaba
Adzaron
Adzaron Aboga
Adzern

② Pour chaque essence, donc pour chaque ligne, l'utilisateur doit indiquer les volumes abattus, c'est-à-dire le volume fût, pour chaque assiette de coupe pour chaque UFA exploitée. Les assiettes de coupe sont renseignées par les sigles AAC XX, XY ou YY : ces lettres sont à remplacer par les numéros des assiettes.

Le total du volume abattu pour chaque essence est calculé automatiquement.

③ Pour chaque essence, l'utilisateur doit indiquer les volumes roulés, c'est-à-dire les grumes transportées par les grumiers depuis la forêt suite à l'exploitation, pour chaque UFA.

Le total du volume roulé pour chaque essence est calculé automatiquement.



④ Le volume total de bois abandonné en forêt résulte de la soustraction entre les volumes abattus et roulés, ces valeurs pour chaque essences sont calculées automatiquement et rien est à faire par l'utilisateur.

➤ Volumes déchets associés à l'activité de transformation

Pour remplir ce tableau, l'utilisateur devra suivre les étapes suivantes (les cases orangées étant à remplir manuellement par l'utilisateur) :

VOLUMES TRANSFORMÉS										TOTAL DECHETS TRANSFO		
VOLUMES ENTREE PARCS SCIERIE					VOLUMES SORTIE SCIERIE					DECHETS		
Scierie 1	Scierie 2	Scierie 3	Scierie 4	Scierie 5	Scierie 1	Scierie 2	Scierie 3	Scierie 4	Scierie 5	VOLUMES DECHET	RENDEMENT	PROPORTIONS DES ESSENCES
		1					2			0,000	0%	0,00%
										0,000		0,00%
										0,000	3	0,00%
										0,000		0,00%
										0,000	0%	0,00%
										0,000	0%	0,00%
										0,000	0%	0,00%
										0,000	0%	0,00%
										0,000	0%	0,00%
										0,000	0%	0,00%
										0,000	0%	0,00%
										0,000	0%	0,00%
										0,000	0%	0,00%
										0,000	0%	0,00%

Capture d'écran 53 : Affichage tableau « Informations Volumes » permettant de calculer les volumes de rebuts lors de la phase de transformation pour les « émissions Biomasse »

① Tout d'abord, l'utilisateur doit rentrer pour chaque essence, donc pour chaque ligne, le volume à l'entrée de chaque scierie.

② L'utilisateur doit ensuite indiquer de la même manière pour le point 1, le volume sortie de chaque essence pour chaque scierie.

③ Le volume total de bois déchets en scierie résulte de la soustraction entre les volumes entrés et les volumes sortis, ces valeurs pour chaque essences sont calculées automatiquement et rien est à faire par l'utilisateur.

5.5.2.3. Paramètres de l'outil

- S'il souhaite **rajouter des lignes supplémentaires**, l'utilisateur pourra simplement sélectionner la dernière ligne du tableau sur toute la longueur de celui-ci (Attention à bien sélectionner toute la ligne du tableau, ni plus ni moins) et cliquer sur la fonction Excel : Accueil > Cellules > Insérer > Insérer des lignes dans la feuille.

Une ligne devrait ainsi s'insérer au-dessus de la ligne sélectionnée. L'utilisateur devra ensuite sélectionner toute la ligne du tableau situé au-dessus de la nouvelle ligne créée et l'étendre vers le bas pour copier les formules nécessaires. Il est important que cette nouvelle ligne devienne l'avant dernière ligne du tableau pour qu'elle soit bien considérée dans les calculs qui seront imputés au Bilan.

NB : Si une ligne correspondant ici à une essence est à rajouter, il devra en être de même pour les tableaux de l'onglet « Information Biomasse » (5.5.3) car ces deux onglets sont liés.

- Si l'utilisateur souhaite **supprimer des informations dans une cellule**, que ce soit une cellule à rentrer manuellement ou bien une cellule de liste, il peut sélectionner la cellule visée et cliquer sur le bouton « Suppr » de son ordinateur.



- S'il souhaite **supprimer des lignes du tableau**, soit il n'est pas obligé de le faire si la ligne est vide car cela n'impactera pas les résultats finaux, soit il doit sélectionner la ligne à supprimer sur toute la longueur du tableau (Attention à bien sélectionner toute la ligne du tableau, ni plus ni moins) et cliquer sur la fonction Excel : Accueil > Cellules > Supprimer > Supprimer des lignes dans la feuille.

5.5.3. Information Biomasse

L'onglet « Informations Biomasse » est directement lié à « Informations Volume » puisque cet onglet permet de convertir les informations de ce dernier en facteur émissions. Ces FE serviront pour la suite de l'outil lors de la phase des calculs des émissions.

5.5.3.1. Périmètre et hypothèses

Pour calculer les stocks de carbone dans la biomasse, des formes d'équations allométriques pour convertir des volumes de bois en tCO2 sont utilisées.

Capture d'écran 54 : Affichage des tableaux « Volumes des déchets abandonnés en forêt » et « Volumes des déchets de transformation » de l'onglet « Informations Biomasse » pour les « émissions Biomasse »

Dans le cas des volumes considérés comme pertes/abandonné/déchets/rebuts suite à l'**exploitation** ① et la **transformation** ② du bois, il était important de considérer leurs émissions étant définis comme dégradés ou brûlés l'année de calcul.

Les entreprises ayant accès à ces volumes de pertes par le calcul de la différence entre les volumes abattus, les volumes exportés sous forme de grumes et les volumes en sortie de scierie (déjà renseignés dans l'onglet Info-Volume), il est possible d'en estimer la biomasse par l'utilisation de l'équation allométrique suivante proposée par Dorisca et al., 2011 :

$$AGB = \rho \times V_f$$

- V_f : volume du fût en m3
- ρ : infradensité du bois en g.cm-3

Ici le volume correspond donc aux pertes et l'infradensité est renseignée en fonction des essences qui sont exploitées et la valeur est issue de la base de données de Zane et al. (2009) comme indiqué dans le tableau des « FE Biomasse ».

La biomasse est ensuite convertie en tonnes de carbone (tC) par le facteur de conversion 0,47 puis en tonne de CO₂ (Tco₂) par le facteur de conversion 3,67.

Ainsi par rapport au carbone stocké par essence, les volumes pour chacune de ces essences et enfin à la proportion de celles-ci dans les activités d'abattage et de transformation, il est possible de calculer un facteur d'émission spécifique au contexte de l'entreprise qui pourront être utilisés dans le cadre de l'outil et représenté dans les tableaux suivants :

VOLUMES DES DECHETS ABANDONNÉS EN FORET						VOLUMES DES DECHETS DE TRANSFORMATION							
Essences présentes	Proportion (%)	Volume non valorisé (m ³)	Infradensité (T/m ³)	Biomasse (T)	TC	TCO ₂	Essences présentes	Proportion (%)	Volume non valorisé (m ³)	Infradensité (T/m ³)	Biomasse (T)	TC	TCO ₂
TOTAL						0,00%	TOTAL						0,00%
Facteurs d'émissions (tC/m ³)						0,00	Facteurs d'émissions (tC/m ³)						0,00

Capture d'écran 55 : Affichage des bilans des « Volumes des déchets abandonnés en forêt » et « Volumes des déchets de transformation » de l'onglet « Informations Biomasse » pour les « émissions Biomasse »

5.5.3.1. Remplir l'outil

Dans ce tableau, toutes les informations sont préremplies grâce aux autres onglets développés en amont de cette étape. Ainsi, rien n'est à opérer par l'utilisateur.

Les facteurs d'émissions (encadrés en rouge) sont donc calculés automatiquement :

VOLUMES DES DECHETS ABANDONNÉS EN FORET						VOLUMES DES DECHETS DE TRANSFORMATION							
Essences présentes	Proportion (%)	Volume non valorisé (m ³)	Infradensité (T/m ³)	Biomasse (T)	TC	TCO ₂	Essences présentes	Proportion (%)	Volume non valorisé (m ³)	Infradensité (T/m ³)	Biomasse (T)	TC	TCO ₂
TOTAL						0,00%	TOTAL						0,00%
Facteurs d'émissions (tC/m ³)						0,00	Facteurs d'émissions (tC/m ³)						0,00

Capture d'écran 56 : Affichage des bilans des « Volumes des déchets abandonnés en forêt » et « Volumes des déchets de transformation » de l'onglet « Informations Biomasse » pour les « émissions Biomasse »

Le facteur d'émission correspondant aux déchets abandonnés en forêt, c'est-à-dire la quantité de carbone contenu par m³ de bois laissé par m³ de bois exploité, est à rentrer manuellement par l'utilisateur dans l'onglet « Facteurs émissions Biomasse », dans le tableau « Facteurs d'émissions abattage ci-dessous :

Facteurs d'émissions abattage			
Types	Unités	Valeurs	Sources
Dégats abattage	tC/m ³	0,46	Brown et al., 2005
			Valeur calculée à partir de l'outil stock de carbone à insérer

Capture d'écran 57 : Affichage du facteur d'émissions de l'abattage pour les « émissions biomasse »

C'est entre ces deux valeurs que pourra choisir l'utilisateur au moment de renseigner l'onglet « Emissions de l'exploitation » dans la colonne « Facteur d'émission biomasse » afin de calculer les émissions associées à cette activité. Cette étape sera décrite par la suite.

5.5.3.2. Paramètres de l'outil

Les paramètres de ce tableau sont dépendants de l'onglet « Informations Volumes ». Ainsi, il ne sera pas possible d'ajouter ou de supprimer de ligne à ce niveau de l'onglet.

- Si l'utilisateur souhaite **supprimer des informations dans une cellule**, que ce soit une cellule à rentrer manuellement ou bien une cellule de liste, il peut sélectionner la cellule visée et cliquer sur le bouton « Suppr » de son ordinateur.

5.5.4. Emissions des routes

5.5.4.1. Périmètre et hypothèses

Le tableau correspondant au poste d'émissions « Biomasse » associé aux activités d'ouverture de routes et pistes se présente de la manière suivante :

Data déforestation							Bilan GES		Monitoring	
Périmètre	Détail poste émission	Kilométrage route (km ouvert/an)	Largeur (emprise totale en m/an)	Surface concernée (m2/an)	Nombre	Facteur d'émission biomasse (tC/m²)	Emissions TC02	Période	Commentaire/Observation	Source de données
1. ROUTES ET CARRIERES										
1.1 - Ouverture des routes										
								0		
								0		
								0		
								0		
1.2 - Ré-Ouverture des routes										
								0		
								0		
								0		
1.3 - Ouverture carrières de latérite										
								0		
								0		
2. PISTES ET PARCS A BOIS										
								0		

Capture d'écran 58 : Affichage de l'onglet « Emissions des routes » dans les « Emissions Biomasse »

L'ouverture associée aux pistes de débardage/débusquage se trouve dans l'onglet émissions des routes dans la partie Biomasse alors que cette activité se trouvant également dans la partie « combustion fossile » est située dans l'onglet « émissions de l'exploitation ». En effet, ce choix a été fait car l'activité en elle-même est considérée comme de l'exploitation, tandis que la création de la piste s'apparente davantage à de l'ouverture de route. La logique a donc voulu faire figurer cette ouverture de piste avec l'ouverture des routes dans la partie Biomasse, simplifiant au passage le remplissage du tableau avec des colonnes similaires.

L'onglet « Emissions des routes » permet aussi d'afficher un tableau axé autour de la réouverture des routes. Cette distinction a été faite car dans le cadre des rotations d'exploitation des Assiettes de coupes et de la planification du réseau routier pour les concessions aménagées, les opérateurs réutilisent les tracés des anciennes routes déjà ouvertes. Cela permet notamment de réduire l'impact sur la biomasse. Ainsi, comme expliqué précédemment, sur ces anciennes routes, la végétation se sera régénérée mais avec un niveau de maturité très faible, considérable à des forêts jeunes, et donc avec une biomasse et des volumes de bois beaucoup moins importants qu'en réalisant un nouveau tracé routier dans la forêt. Ainsi, le facteur d'émission de la réouverture d'une route ne pourra pas être le même que celui d'une ouverture. Il est ici considéré la valeur pour la destruction de la biomasse aérienne complète d'une forêt jeune, comme précisé plus tôt.

5.5.4.2. Ouverture des routes

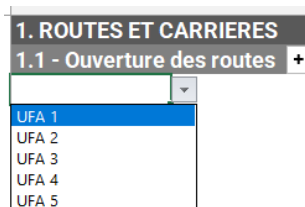
Le tableau correspondant au poste d'émissions « Biomasse » associé aux activités d'ouverture des routes se présente de la manière suivante :

Data déforestation							Bilan GES		Monitoring	
Périmètre	Détail poste émission	Kilométrage route (km ouvert/an)	Largeur (emprise totale en m/an)	Surface concernée (m ² /an)	Nombre	Facteur d'émission biomasse (tC/m ²)	Emissions TC02	Période	Commentaire/Observation	Source de données
1. ROUTES ET CARRIERES										
1.1 - Ouverture des routes +										
1	2	3				4	-	0		5
							-	0		
							-	0		
							-	0		

Capture d'écran 59 : Affichage de l'onglet « Emissions des routes » pour les « émissions ouverture des routes »

➤ Remplir l'outil

① La première chose à renseigner est le périmètre. Dans le cas de l'ouverture des routes ayant un impact sur la biomasse, on le considère à l'échelle de l'UFA :



Capture d'écran 60 : Liste du périmètre applicable

② La colonne « Détail poste émission » correspondant aux types de routes ouvertes et celles-ci sont à sélectionner par l'utilisateur parmi la liste suivante :



Capture d'écran 61 : Liste du poste d'émission applicable

③ Ensuite la troisième colonne correspond aux données de surface des routes, avec le kilométrage de route ouverte sur l'année et la largeur par type de route sélectionnée et à compléter manuellement par l'utilisateur comme l'indique le fond orangé de la colonne. Le kilométrage est exprimé en km et la largeur en mètre.

④ La colonne « Facteur d'émission biomasse (tC/m²) » est ici à remplir par le choix de l'utilisateur avec les valeurs de l'onglet « Facteur émissions Biomasse » dans le tableau « Facteurs d'émissions réseau routier ». Il peut choisir entre la valeur issue de la bibliographie (0,028 tC/m²) et la valeur issue de l'outil cartographique des stocks de carbone produit par l'utilisateur lui-même (case orangée).

Les colonnes « Surface concernée (m²/an) », « Emissions tCO₂e » et « Période » sont remplies automatiquement grâce à des formules. Ces cases ne doivent pas être modifiées par l'utilisateur, qui ne doit pas y toucher. Si malencontreusement, les données contenues dans ces cases venaient à être modifiées, il suffira à l'utilisateur de copier une case similaire faisant référence au même tableau sur une autre ligne et de la copier dans la case concernée.

La colonne « Nombre » est hachurée, ce qui indique qu'aucune donnée n'est à renseigner à l'intérieur.

⑤ Enfin sur la partie « Monitoring » de l'outil, deux colonnes sont à remplir par l'opérateur, mais à son libre choix, aucune obligation n'est imposée. En effet, la colonne « Commentaires et observation » peut être remplie afin d'apporter des détails sur la méthode de remplissage effectuée par l'opérateur par exemple. La colonne « Source de données » peut préciser le nom de l'opérateur ayant rempli l'outil et d'où proviennent ces données (quel service par exemple). Tout cela afin de conserver une trace pour les années suivantes dans le cas où un opérateur différent venait à devoir remplir l'outil notamment.

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres de l'outil

5.5.4.3. Ré-ouverture des routes

Le tableau correspondant au poste d'émissions « Biomasse » associé aux activités de réouverture des routes se présente de la manière suivante :

Périmètre	Détail poste émission	Data déforestation					Bilan GES		Monitoring	
		Kilométrage route (km ouvert/an)	Largeur (emprise totale en m/an)	Surface concernée (m2/an)	Nombre	Facteur d'émission biomasse (tC/m²)	Emissions TCO2	Période	Commentaire/ Observation	Source de données
1.2 - Ré-Ouverture des routes	+			-			-	0		
				-			-	0		
				-			-	0		
				-			-	0		
				-			-	0		

Capture d'écran 62 : Affichage de l'onglet « Emissions des routes » pour les « émissions ré-ouverture des routes »

➤ Remplir l'outil

Cf. 5.5.4.2 Etapes « Ouverture des routes »

Les seules différences portent sur le facteur d'émissions qui sera appliqué, où l'utilisateur n'aura même pas à le renseigner puisque celui-ci sera fait automatiquement.

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

5.5.4.4. Ouverture des carrières de latérites

Le tableau correspondant au poste d'émissions « Biomasse » associé aux activités d'ouverture des carrières de latérites se présente de la manière suivante :

Périmètre	Détail poste émission	Data déforestation					Bilan GES		Monitoring	
		Kilométrage route (km ouvert/an)	Largeur (emprise totale en m/an)	Surface concernée (m2/an)	Nombre	Facteur d'émission biomasse (tC/m²)	Emissions TCO2	Période	Commentaire/ Observation	Source de données
1.3 - Ouverture carrières de latérite	+			-			-	0		
1	2			3		4	-	0		5
				-			-	0		
				-			-	0		

Capture d'écran 63 : Affichage de l'onglet « Emissions des routes » pour les « émissions ouverture carrières de latérite »

➤ Remplir l'outil

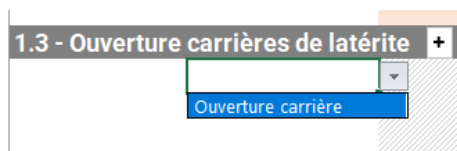
① La première chose à renseigner est le périmètre. Dans le cas de l'ouverture de carrières de latérites ayant un impact sur la biomasse, on le considère à l'échelle de l'UFA :





Capture d'écran 64 : Liste du périmètre applicable

② La colonne « Détail poste émission » correspondant aux ouvertures de carrières, qui est le seul choix possible ici :



Capture d'écran 65 : Liste du poste d'émissions applicable

③ Ensuite la troisième étape correspond aux données de surface carrières ouvertes sur l'année et leur nombre (si plusieurs carrières ont la même superficie, sinon remplir plusieurs lignes), à compléter manuellement par l'utilisateur comme l'indique le fond orangé de la colonne. La surface est à renseigner en m2.

La colonne « kilométrage de route » et « largeur » sont hachurées, ce qui indique qu'aucune donnée n'est à renseigner à l'intérieur.

④ Cf. Etape 4 du 5.5.4.2 Etapes « Ouverture des routes »

⑤ Enfin sur la partie « Monitoring » de l'outil, deux colonnes sont à remplir par l'opérateur, mais à son libre choix, aucune obligation n'est imposée. En effet, la colonne « Commentaires et observation » peut être remplie afin d'apporter des détails sur la méthode de remplissage effectuée par l'opérateur par exemple. La colonne « Source de données » peut préciser le nom de l'opérateur ayant rempli l'outil et d'où proviennent ces données (quel service par exemple). Tout cela afin de conserver une trace pour les années suivantes dans le cas où un opérateur différent venait à devoir remplir l'outil notamment.

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

5.5.4.5. Ouverture des pistes de débardage/débusquage

Le tableau correspondant au poste d'émissions « Biomasse » associé aux activités d'ouverture des pistes de débardage et de débusquage se présente de la manière suivante :

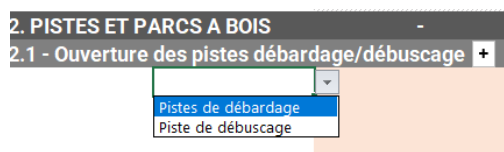
Data déforestation					Bilan GES			Monitoring		
Périmètre	Détail poste émission	Kilométrage route (km ouvert/an)	Largeur (emprise totale en m/an)	Surface concernée (m2/an)	Nombre	Facteur d'émission biomasse (tC/m³)	Emissions TCO2	Période	Commentaire/ Observation	Source de données
2. PISTES ET PARCS A BOIS										
2.1 - Ouverture des pistes débardage/débusquage +										
								0		
								0		
								0		

Capture d'écran 66 : Affichage de l'onglet « Emissions des routes » pour les « émissions ouverture pistes de débardage/débusquage »

➤ Remplir l'outil

Cf. 5.5.4.2 Etapes « Ouverture des routes ».

Les seules différences portent sur les choix du poste d'émission :



Capture d'écran 67 : Liste des postes d'émissions applicables

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

5.5.4.6. Ouverture de parcs à bois

Le tableau correspondant au poste d'émissions « Biomasse » associé aux activités d'ouverture des pistes des parcs à bois se présente de la manière suivante :

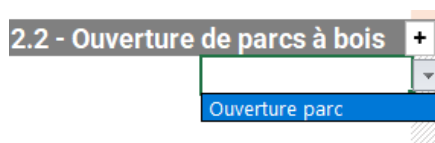
Data déforestation							Bilan GES		Monitoring	
Périmètre	Détail poste émission	Kilométrage route (km ouvert/an)	Largeur (emprise totale en m/an)	Surface concernée (m2/an)	Nombre	Facteur d'émission biomasse (tC/m³)	Emissions TCO2	Période	Commentaire/ Observation	Source de données
2.2 - Ouverture de parcs à bois							-	0		
							-	0		
							-	0		
TOTAL :							-	0		

Capture d'écran 68 : Affichage de l'onglet « Emissions des routes » pour les « émissions ouverture parcs à bois »

➤ Remplir l'outil

Cf. 5.5.4.4 Etapes « Ouverture des carrières de latérites »

Les seules différences portent sur les choix du poste d'émission :



Capture d'écran 69 : Liste du poste d'émissions applicable

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

5.5.5. Emissions Exploitation

5.5.5.1. Périmètre et hypothèses

➤ Périmètre

Le périmètre appliqué pour les activités d'exploitation ayant un impact sur la biomasse est celui de l'UFA.

Pour chaque UFA exploitée, le volume extrait sera renseigné grâce aux informations remplies dans l'onglet « Informations Volumes ».

➤ Hypothèses

Le Facteur d'émission appliqué dans le cadre des activités d'exploitations est celui correspondant aux dégâts d'abattage. En effet, comme précisé plus tôt, ce facteur se base sur le volume extrait pour quantifier l'impact autour en termes d'émission de CO2. La biomasse extraite n'est pas comptabilisée dans ce facteur mais celui-ci comprend les volumes de houppiers et culées laissés en forêt, les dégâts sur la végétation autour de l'arbre abattu etc...

5.5.5.2. Abattage/Tronçonnage

Le tableau correspondant au poste d'émissions « Biomasse » associé aux activités d'abattage et de tronçonnage se présente de la manière suivante :

Data déforestation				Bilan GES		Monitoring		
Périmètre	Détail poste émission	AAC(s)	Volume total extrait (m3)	Facteur d'émission biomasse (tC/m3)	Emissions TCO2	Période	Commentaires/Observations	Source de données
1. DEGATS D'EXPLOITATION								
1.1 - Abattage / tronçonnage								
UFA 1	Bois extrait				-	0		
UFA 2	Bois extrait				-	0		
UFA 3	Bois extrait				-	0		
UFA 4	Bois extrait				-	0		
Total								

Capture d'écran 70 : Affichage de l'onglet « Emissions de l'exploitation » pour les « émissions abattage/tronçonnage »

➤ Remplir l'outil

Dans ce tableau, la plupart des informations sont préremplies grâce aux autres onglets développés en amont de cette étape et notamment le volume total extrait de bois. Toutefois, l'utilisateur peut, s'il le souhaite, renseigner les Assiettes Annuelles de Coupe (AAC) des UFA concernées par les activités d'exploitation, à titre informatif. Ensuite et surtout, il aura à choisir le facteur d'émission qu'il souhaite appliquer dans le cadre de ses activités, par rapport aux choix suivants issus du tableau des « Facteurs d'émissions abattage » dans l'onglet « Facteurs émissions Biomasse » :

Dégâts abattage	tC/m3	0,46	Brown et al., 2005
			Valeur calculée à partir de l'outil stock de carbone à insérer

Capture d'écran 71 : Affichage du facteur d'émissions de l'abattage pour les « émissions biomasse »

Ici deux choix apparaissent à l'utilisateur, une valeur de 0,46 issue d'une étude de Brown et al. (2005), plus généraliste et correspondant aux dégâts d'abattage en fonction du volume de bois exploité. La seconde valeur possible est à rentrer par l'utilisateur manuellement dans la case orangée. Cette valeur est issue des résultats obtenus par l'utilisation de l'outil évaluant les stocks de carbone à l'échelle de la concession. Ce résultat sera par conséquent plus adapté à l'utilisateur car plus représentatif du contexte de sa forêt. Malgré tout, le choix lui est donné, mais lorsque celui-ci aura choisi l'une ou l'autre valeur, il devra la conserver pour tout l'outil et d'une année à l'autre afin de pouvoir comparer ses résultats de manière fiable dans le temps.

Sur la partie « Monitoring » de l'outil, deux colonnes sont à remplir par l'opérateur, mais à son libre choix, aucune obligation n'est imposée. En effet, la colonne « Commentaires et observation » peut être remplie afin d'apporter des détails sur la méthode de remplissage effectuée par l'opérateur par exemple. La colonne « Source de données » peut préciser le nom de l'opérateur ayant rempli l'outil et d'où proviennent ces données (quel service par exemple). Tout cela afin de conserver une trace pour les années suivantes dans le cas où un opérateur différent venait à devoir remplir l'outil notamment.

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

5.5.6. Emissions des Rebutis

5.5.6.1. Périmètre et hypothèses

➤ Périmètre

Les périmètres considérés dans le cas des émissions associés aux volumes de rebutis sont ceux des UFAs et des sites industriels renseignés dans l'onglet « Informations Volumes », ces deux parties étant liées directement à travers leurs calculs respectifs.

➤ Hypothèses

Les rebutis correspondent aux déchets bois issus des activités d'exploitation et de transformations de l'entreprise. Comme évoqué dans la partie 5.5.2 et 5.5.3, des volumes de bois vont être perdus à plusieurs étapes de ces activités car ils correspondent à du produit écarté de la commercialisation, en raison de leurs non-conformités notamment en raison de leur mauvaise qualité qui engendre du manque à gagner pour l'entreprise. Ces volumes ne sont pour la plupart pas valorisés et pour la totalité des cas, laissés en forêts lors des étapes d'exploitation, et pour la plupart, brûlés lors des étapes de transformations. La définition de ces différents volumes est précisée en 5.5.2.1.

Toutefois, certains volumes sont utilisés dans certains cas valorisés pour plusieurs utilisations et notamment :

- consommés en internes
- donnés aux populations hors de l'entreprise (production de charbon de bois, bois de chauffage etc..)
- brûlés en interne pour produire de l'énergie via des procédés de cogénération
- production de biochar

Ainsi, lorsque ces volumes sont utilisés, il convient de les soustraire du bilan de GES afin de prendre en compte la circularité de l'utilisation de ces produits et ne pas les comptabiliser dans les émissions globales internes à l'entreprise.

Périmètre	Data Volumes							Bilan GES		Monitoring				
	Volume total abbatu (m3)	Volume roulé export (m3)	Volume parc scierie	Volume sortie scierie (m3)	Volumes utilisés en cogénération (m3/an)	Volumes utilisés en biochar (m3/an)	Volume consommés en interne (ponts, buses, ...) (m3/an)	Volumes dans hors entreprise (charbon...) (m3/an)	Rebus total (m3)	Facteur d'émission biomasse (tC/m3)	Emissions TCO2	Période	Commentaire/Observation	Source de données
1 - Rebus volumes exploitation														
UFA 1	0,00	0,00						0,00	0,00	0,00	0			
UFA 2	0,00	0,00						0,00	0,00	0,00	0			
UFA 3	0,00	0,00						0,00	0,00	0,00	0			
UFA 4	0,00	0,00						0,00	0,00	0,00	0			
2 - Rebus volumes transformation														
Site indus 1			-	-				0,00	0,00	0,00	0			
Site indus 2			-	-				0,00	0,00	0,00	0			
Site indus 3			-	-				0,00	0,00	0,00	0			
Total														

Capture d'écran 72 : Affichage de l'onglet « Emissions des rebutis » dans les « émissions biomasse »



5.5.6.2. Rebut volumes exploitation

➤ Remplir l'outil

Le tableau correspondant au poste d'émissions « Biomasse » associé aux données de volumes de rebuts issus des activités d'exploitation se présente de la manière suivante :

Périmètre	Data Volumes									Bilan GES		Monitoring		
	Volumes totaux abattus (m3)	Volumes roulés export (m3)	Volumes parc scierie	Volumes sortie scierie (m3)	Volumes utilisés en cogénération (m3/an)	Volumes utilisés en biochar (m3/an)	Volume consommés en interne (ponts, buses, ...) (m3/an)	Volumes dans hors entreprise (charbon...) (m3/an)	Rebut totaux (m3)	Facteur d'émission biomasse (tC/m3)	Emissions TCO2	Période	Commentaire/ Observation	Source de données
1 - Rebut volumes exploitation	+													
UFA 1	-	-										0		
UFA 2	-	-										0		
UFA 3	-	-										0		
UFA 4	-	-										0		

Capture d'écran 73 : Affichage de l'onglet « Emissions des rebuts » pour les « émissions rebuts volumes exploitation »

➤ Paramètres de l'outil

Dans ce tableau, beaucoup d'informations sont préremplies grâce aux autres onglets développés en amont de cette étape. Seules certaines données sont à renseigner par l'utilisateur.

- ① Les volumes potentiellement utilisés pour la production de biochar interne à l'entreprise sont à renseigner dans cette colonne.
- ② Les volumes utilisés en interne pour la fabrication de ponts, buses etc... sont à renseigner dans cette colonne.
- ③ Les volumes donnés et qui sortent du périmètre de l'entreprise sont à renseigner dans cette colonne.

Les colonnes « Rebut totaux », « Facteur d'émission biomasse (tC/m²) », « Emissions tCO₂e » et « Période », sont remplies automatiquement grâce à des formules. Ces cases de doivent pas être modifiées par l'utilisateur, qui ne doit pas y toucher. Si malencontreusement, les données contenues dans ces cases venaient à être modifiées, il suffira à l'utilisateur de copier une case similaire faisant référence au même tableau sur une autre ligne et de la copier dans la case concernée.

Les colonnes « Volume parc scierie », « volumes utilisés en cogénération » et « volumes sortie scierie » sont hachurées, ce qui indique qu'aucune donnée n'est à renseigner à l'intérieur.

- ④ Enfin sur la partie « Monitoring » de l'outil, deux colonnes sont à remplir par l'opérateur, mais à son libre choix, aucune obligation n'est imposée. En effet, la colonne « Commentaires et observation » peut être remplie afin d'apporter des détails sur la méthode de remplissage effectuée par l'opérateur par exemple. La colonne « Source de données » peut préciser le nom de l'opérateur ayant rempli l'outil et d'où proviennent ces données (quel service par exemple). Tout cela afin de conserver une trace pour les années suivantes dans le cas où un opérateur différent venait à devoir remplir l'outil notamment.

5.5.6.3. Rebut volumes transformation

Le tableau correspondant au poste d'émissions « Biomasse » associé aux données de volumes de rebuts issus des activités de transformation se présente de la manière suivante :



Périmètre	Data Volumes								Bilan GES		Monitoring		
	Volume total abattu (m3)	Volume roulé export (m3)	Volume parc scierie	Volume sortie scierie (m3)	Volumes utilisés en cogénération (m3/an)	Volumes utilisés en biochar (m3/an)	Volume consommés en interne (ponts, buses, ...) (m3/an)	Volumes dons hors entreprise (charbon...) (m3/an)	Rebus total (m3)	Facteur d'émission biomasse (tC/m3)	Emissions TC02	Période	Commentaire/ Observation
2 - Rebus volumes transformation	+												
Site indus 1								0,00	0,00	0,00	0		
Site indus 2					1	2	3	4	0,00	0,00	0,00	0	5
Site indus 3								0,00	0,00	0,00	0		
Total													

Capture d'écran 74 : Affichage de l'onglet « Emissions des rebuts » pour les « émissions rebuts volumes transformation »

➤ Remplir l'outil

Dans ce tableau, beaucoup d'informations sont préremplies grâce aux autres onglets développés en amont de cette étape. Seules certaines données sont à renseigner par l'utilisateur.

① Les « volumes utilisés en cogénération » correspondent à tous les rebuts de bois utilisés dans le processus de combustion au sein de l'unité de cogénération de l'entreprise. Ces volumes sont donc à comptabiliser (via la méthode proposée précédemment) et à renseigner dans le tableau afin de les soustraire des émissions totales.

② Les volumes potentiellement utilisés pour la production de biochar interne à l'entreprise sont à renseigner dans cette colonne.

③ Les volumes utilisés en interne pour la fabrication de ponts, buses etc... sont à renseigner dans cette colonne.

④ Les volumes donnés et qui sortent du périmètre de l'entreprise sont à renseigner dans cette colonne.

Les colonnes « Rebus totaux », « Facteur d'émission biomasse (tC/m2) », « Emissions tCO2e » et « Période », sont remplies automatiquement grâce à des formules. Ces cases de doivent pas être modifiées par l'utilisateur, qui ne doit pas y toucher. Si malencontreusement, les données contenues dans ces cases venaient à être modifiées, il suffira à l'utilisateur de copier une case similaire faisant référence au même tableau sur une autre ligne et de la copier dans la case concernée.

Les colonnes « Volume totaux abattus » et « volumes roulés export » sont hachurées, ce qui indique qu'aucune donnée n'est à renseigner à l'intérieur.

⑤ Enfin sur la partie « Monitoring » de l'outil, deux colonnes sont à remplir par l'opérateur, mais à son libre choix, aucune obligation n'est imposée. En effet, la colonne « Commentaires et observation » peut être remplie afin d'apporter des détails sur la méthode de remplissage effectuée par l'opérateur par exemple. La colonne « Source de données » peut préciser le nom de l'opérateur ayant rempli l'outil et d'où proviennent ces données (quel service par exemple). Tout cela afin de conserver une trace pour les années suivantes dans le cas où un opérateur différent venait à devoir remplir l'outil notamment.

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »



5.5.7. Biomasse Camps et sites

5.5.7.1. Périmètre et hypothèses

➤ Hypothèses

- **Extension des camps et sites**

L'extension des camps et sites correspond à l'agrandissement de ces derniers avec un impact de leur emprise sur la biomasse. Des données de surface sont donc à renseigner par l'utilisateur et le facteur d'émission appliqué est le même que celui de l'ouverture de route ou de parcs. Ce choix a été fait car les pratiques appliquées sont similaires et aucun facteur spécifique n'a été trouvé dans la littérature à ce sujet. L'utilisateur aura donc le choix, comme pour les FE précédents, d'appliquer le facteur générique proposé par l'outil ou bien d'utiliser son propre FE en fonction de ses données internes.

- **Cogénération**

Les facteurs d'émission de la cogénération sont issus de la Base Carbone de l'ADEME (2021) au chapitre « Scope 1 : émissions directes (et amont des combustibles) > Combustibles > Organiques > Solides ».

Différents biocombustibles ont été identifiés, avec des facteurs d'émissions correspondants, parmi le tableau suivant :

Les connexes de transformation de bois ont été choisis pour leur définition qui est la suivante : « écorces humides non calibrées ou des délignures sèches issus de la transformation du bois. Ils sont constitués de produits divers selon l'activité de l'industrie (copeaux, plaquettes, chutes de panneaux...) ».

Ainsi le facteur d'émission pour la cogénération des connexes de transformation du bois est de 14,9 kgCO₂eq/MWh soit 0,0149 TCO₂eq/MWh.

Toutefois, cette valeur est obtenue pour une quantité (kg) de combustible nécessaire pour la production de 1 MWh de 583kg. Si une entreprise dans la réalité consomme plus ou moins de bois pour sa production énergétique, ce chiffre sera à recalculer et appliquer le ratio de leur propre consommation de bois vis-à-vis de la production d'1MWh.

Si d'autres entreprises venaient à devoir rentrer des valeurs pour la cogénération, elles devraient appliquer le ratio de leur propre consommation de bois vis-à-vis de la production d'1MWh.

D'après les tests de terrain et exemple que nous avons pu observer, nous proposons la valeur de 0,079 TCO₂/MWh comme Facteur d'émission applicable dans les unités de cogénération.

Cela sera nécessaire dans le cadre de l'outil, afin de considérer les volumes de bois consommés pour la cogénération, qui sont des informations que les entreprises n'ont pas forcément.

- Pour cela, elles peuvent appliquer la méthode suivante :

Les données disponibles des entreprises concernant la cogénération sont la consommation massique de bois journalière, mensuelle et donc annuelle. Cette masse de bois peut être convertis en volume grâce à une formule simple de masse volumique :

$$\rho = m/V \quad \rho : \text{Densité du bois}$$

m : Masse du bois

V : Volume du bois



Pour simplifier les calculs, on prendra comme densité moyenne pour toutes les essences tropicales d'Afrique centrale la valeur de 0,613 définie grâce à la base de données de Zane et al., 2009.

Ainsi pour connaître le volume de bois consommé par la cogénération chaque année, on peut réaliser le calcul suivant :

$$V = m_{\text{conso_cogé}} \times 0,613$$

Ce volume pourra être déduit des pertes totales qui seront comptabilisées comme brûlées avec le facteur d'émission correspondant.

L'autre donnée connue des entreprises pour la cogénération est la production d'énergie horaire, journalière, mensuelle et donc annuelle par le générateur.

Cette production d'énergie en Méga Watt heure (MWh) pourra être multipliée par le facteur d'émission correspondant afin d'en déterminer les émissions totales pour ce poste.

➤ **Périmètre**

Le périmètre considéré pour les émissions associées à la destruction de biomasse pour l'extension des camps et sites est :

- Pour le camp : le camp, le numéro est à choisir par l'utilisateur
- Pour le site industriel : le site industriel, le numéro est à choisir par l'utilisateur
- Pour la biomasse utilisée dans le cadre de la production d'énergie par la cogénération : le choix est laissé à l'utilisateur de l'imputer soit aux camps soit aux sites, une extrapolation peut être faite à son niveau en connaissant les besoins énergétiques de chacun de ces périmètres et la production énergétique annuelle de la cogénération

Data déforestation							Bilan GES		Monitoring		
Périmètre	Détail poste émission	Longueur (m)	Largeur (m)	Surface concernée (m2/an)	Surface concernée (ha/an)	Energie produite (MWh/an)	Facteur d'émission biomasse (tCO2/MWh)	Emissions TCO2	Période	Commentaires /Observations	Source de données
1. CAMP(S)											
1.1 - Extension du camp				0,000				0	0		
				0,000				0	0		
				0,000				0	0		
				0,000				0	0		
				0,000				0	0		
2. SITE(S) INDUSTRIEL(S)											
2.1 - Extension du site				0,000				0	0		
				0,000				0	0		
				0,000				0	0		
				0,000				0	0		
				0,000				0	0		
3. COGENERATION											
3.1 - Production énergie Site								0	0		
								0	0		
TOTAL :									2021		

Capture d'écran 75 : Affichage de l'onglet « Emissions des sites » dans les « émissions biomasse »

5.5.7.2. Camps

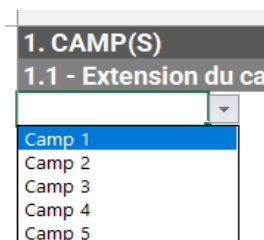
➤ Remplir l'outil

Le tableau correspondant au poste d'émissions « Biomasse » associé à l'extension des camps se présente de la manière suivante :

Périmètre	Détail poste émission	Data déforestation			Energie produite (MWh/an)	Facteur d'émission biomasse (tCO2/MWh)	Bilan GES		Monitoring	
		Longueur (m)	Largeur (m)	Surface concernée (m2/an)			Emissions TCO2	Période	Commentaires /Observations	Source de données
1. CAMP(S)										
1.1 - Extension du camp										
1	2			3	0,00			0	0	4
					0,00			0	0	
					0,00			0	0	
					0,00			0	0	
					0,00			0	0	

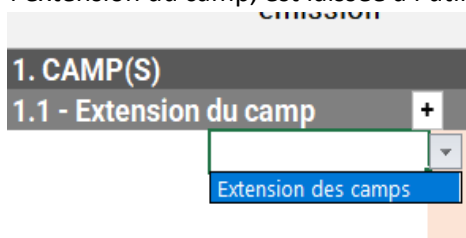
Capture d'écran 76 : Affichage de l'onglet « Emissions des sites » pour les « émissions d'extension des camps »

① La première information à renseigner est le périmètre de l'outil, comme évoqué précédemment, à l'échelle du camp concerné dans ce cas.



Capture d'écran 77 : Liste du périmètre applicable

② La seconde est le détail du poste d'émission. Dans ce cas-ci, seule la possibilité correspondant à la destruction de la biomasse par l'extension du camp, est laissée à l'utilisateur :



Capture d'écran 78 : Liste du poste d'émissions applicable

③ Ensuite, l'utilisateur doit renseigner des données de surface correspondant à l'agrandissement du camp, c'est-à-dire la surface en biomasse détruite. Il pourra compléter éventuellement les colonnes « Longueur » et « Largeur » ou bien directement la surface en m2 dans la colonne « Surface concernée », à remplir manuellement, comme suggéré par le fond orangé de ces cases.

Les cases hachurées indiquent qu'elles ne sont pas à remplir pour cette partie.

Ensuite les colonnes « Fact. Émission Biomasse (tCO2/m2 ou tCO2/MWh) », « Emissions CO2 (tCO2) » et « Période » sont remplies automatiquement grâce à des formules. Ces cases de doivent pas être modifiées par l'utilisateur, qui ne doit pas y toucher. Si malencontreusement, les données contenues dans ces cases venaient à être modifiées, il suffira à l'utilisateur de copier une case similaire faisant référence au même tableau sur une autre ligne et de la copier dans la case concernée.

④ Enfin sur la partie « Monitoring » de l'outil, deux colonnes sont à remplir par l'opérateur, mais à son libre choix, aucune obligation n'est imposée. En effet, la colonne « Commentaires et observation » peut être remplie afin d'apporter des détails sur la méthode de remplissage effectuée par l'opérateur par exemple. La colonne « Source de données » peut préciser le nom de l'opérateur ayant rempli l'outil et d'où proviennent ces données (quel service par exemple). Tout cela afin de conserver une trace

pour les années suivantes dans le cas où un opérateur différent venait à devoir remplir l'outil notamment.

➤ Paramètres de l'outil

Cf. Paramètres 5.4.2.2 « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

5.5.7.3. Sites Industriels

➤ Remplir l'outil

Data déforestation								Bilan GES		Monitoring	
Périmètre	Détail poste émission	Longueur (m)	Largeur (m)	Surface concernée (m2/an)	Surface concernée (ha/an)	Energie produite (MWh/an)	Fact.Emission biomasse (tCO2/m2 ou tCO2/MWh)	Emissions TCO2	Période	Commentaires /Observations	Source de données
2. SITE(S) INDUSTRIEL(S)											
2.1 - Extension du site +											
				0,00				-	0		
				0,00				-	0		
				0,00				-	0		

Capture d'écran 79 : Affichage de l'onglet « Emissions des sites » pour les « émissions d'extension du site »

Cf. 5.5.7.2 Etapes « Camps »

Les seules différences portent sur les choix des périmètres et du poste d'émission :



Capture d'écran 80 : Liste du poste d'émissions applicable

Capture d'écran 81 : Liste du périmètre applicable

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

5.5.7.4. Cogénération

➤ Remplir l'outil

Le tableau correspondant au poste d'émissions « Biomasse » associé à la cogénération se présente de la manière suivante :

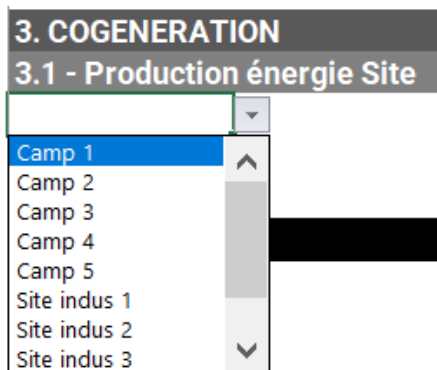
Data déforestation								Bilan GES		Monitoring	
Périmètre	Détail poste émission	Longueur (m)	Largeur (m)	Surface concernée (m2/an)	Surface concernée (ha/an)	Energie produite (MWh/an)	Fact.Emission biomasse (tCO2/m2 ou tCO2/MWh)	Emissions TCO2	Période	Commentaires /Observations	Source de données
3.1 - Production énergie Site +											
1	2					3		0	0		4
TOTAL :								-	-		2021

Capture d'écran 82 : Affichage de l'onglet « Emissions des sites » pour les « émissions de production d'énergie Site »

① La première information à renseigner est le périmètre de l'outil. Dans ce cas, la cogénération produisant de l'électricité à l'échelle de plusieurs périmètre, camps ou sites industriels, si l'utilisateur peut différencier les volumes et l'énergie consommé, il pourra compléter plusieurs lignes. Autrement,

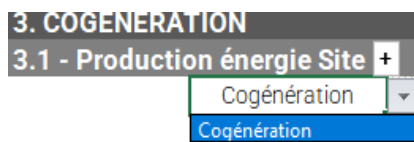


il devra choisir d'affecter à un périmètre l'ensemble de l'énergie produite. Le choix est ainsi laissé libre à l'utilisateur.



Capture d'écran 83 : Liste des périmètres applicables

② La seconde est le détail du poste d'émission. Dans ce cas-ci, seule une possibilité est laissée à l'utilisateur correspondant à la consommation de biomasse utilisée pour la cogénération :



Capture d'écran 84 : Liste du poste d'émissions applicable

③ Ensuite, l'utilisateur doit renseigner la colonne « Energie produite (MWh/an) » à remplir manuellement, comme suggéré par le fond orangé de ces cases. Elle correspond à la production d'énergie générée par la cogénération pour les besoins du périmètre donné sur l'année considérée.

Les cases hachurées indiquent qu'elles ne sont pas à remplir pour cette partie.

Ensuite les colonnes « Fact. Émission Biomasse (tCO₂/m² ou tCO₂/MWh) », « Emissions CO₂ (tCO₂) » et « Période » sont remplies automatiquement grâce à des formules. Ces cases de doivent pas être modifiées par l'utilisateur, qui ne doit pas y toucher. Si malencontreusement, les données contenues dans ces cases venaient à être modifiées, il suffira à l'utilisateur de copier une case similaire faisant référence au même tableau sur une autre ligne et de la copier dans la case concernée.

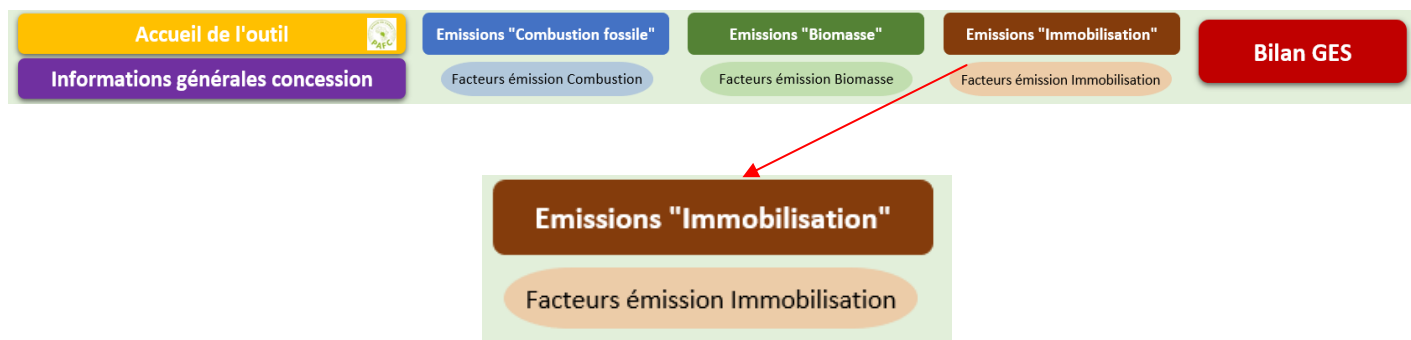
④ Enfin sur la partie « Monitoring » de l'outil, deux colonnes sont à remplir par l'opérateur, mais à son libre choix, aucune obligation n'est imposée. En effet, la colonne « Commentaires et observation » peut être remplie afin d'apporter des détails sur la méthode de remplissage effectuée par l'opérateur par exemple. La colonne « Source de données » peut préciser le nom de l'opérateur ayant rempli l'outil et d'où proviennent ces données (quel service par exemple). Tout cela afin de conserver une trace pour les années suivantes dans le cas où un opérateur différent venait à devoir remplir l'outil notamment.

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

5.6. Poste d'émissions « Immobilisation »

L'étape suivant les « émissions Biomasse » est l'onglet « Emissions Immobilisation » représenté dans la barre de navigation de l'« Accueil » par ces boutons :



Capture d'écran 85 : Bouton d'accès au module « Immobilisation »

Pour remplir cette étape de l'outil, l'utilisateur devra cliquer sur « Emissions Immobilisation » et une barre de navigation plus détaillée apparaîtra :



Capture d'écran 86 : Barre de navigation du module « Immobilisation »

Ici, il sera possible soit de consulter et remplir l'onglet « Facteurs émissions Immo » soit de remplir l'onglet « Emissions Immobilisation ».

5.6.1. Facteurs d'émissions Immobilisation

➤ Périmètre et hypothèses

L'onglet « Facteurs émissions Immo » précise donc les FE utilisés pour cette partie (capture d'écran 86).



FE Immo Batiment				FE Immo Matériel									
Type de bâtiment	Durée de vie	FE (tCO2e/m²)	Source	Type matériel	Matériel	Modèle	Durée de vie moyenne	Poids (T)	FE (tCO2e/t)	Emissions (tCO2)	Type de matériel	FE (tCO2e/t)	Source
Hangars - construction métallique		0,22	Base Carbone, 2021	2R	Triporteur	Bazar Z163FMLT		0,2	4,2	0,8	VL	3	Base Carbone, 2021
Hangars - construction béton		0,656	Base Carbone, 2021	Engins	Niveleuse	Caterpillar 120		16	5,5	88,0	VL	4,5	Base Carbone, 2021
Bâtiments industriels - construction métallique		0,275	Base Carbone, 2021	Engins	Niveleuse	Caterpillar 130		16	5,5	88,0	2R	4,2	Base Carbone, 2021
Bâtiments industriels - construction béton		0,825	Base Carbone, 2021	Engins	Niveleuse	Caterpillar 140		19	5,5	104,5	Engins	5,5	Base Carbone, 2021
Bureaux		0,65	Base Carbone, 2021	Engins	Pelleteuse	CATERPILLAR 301.8		2,02	5,5	11,1	GE	5,5	Base Carbone, 2021
				Engins	Pelleteuse	Caterpillar 309		9	5,5	49,5			
				GE	Groupe electrogene	Caterpillar 3304 GE		1,25	5,5	6,9			
				GE	Groupe	Caterpillar 3306 GE		3,2	5,5	17,6			

Capture d'écran 87 : Affichage de l'onglet « Facteurs émissions Immo »

Deux types de facteurs y sont développés :

- Les facteurs d'émissions relatifs à l'immobilisation des bâtiments

Ces FE proviennent des sources suivantes : Base Carbone (2021).

Les facteurs d'émissions pour la construction de bâtiments sont calculés sur la base d'une moyenne entre l'Europe, la France continentale et la France Outre-Mer pour des matériaux identifiés et dépendant ensuite de la surface construite. Une des limites identifiées de cet outil est le manque de connaissances des facteurs d'émission précis appliqué au cas de l'Afrique centrale. Toutefois, on peut considérer que pour un même matériau utilisé (métal, béton etc..) consommé en France ou dans le Bassin du Congo, la construction aura la même émissivité dans l'un ou l'autre des pays.

Pour le calcul de ces FE, les consommations intermédiaires (transports, fabrication des matériaux, etc.) sont prises en compte.

Toutefois une autre limite apparaît pour ces facteurs d'émission, celle de l'absence de données pour les matériaux bois, très utilisés pourtant pour la construction de bâtiments au sein des sites des entreprises forestières. Il a donc été considéré que les bâtiments bois, qui sont construits généralement grâce aux produits issus de la transformation des scieries en internes, ne seraient pas comptabilisés dans le bilan des émissions, la matière première étant ainsi déjà prise en compte. De plus, l'utilisation et la consommation en carburant du matériel sur sites sont également déjà pris en compte dans le bilan.

Dans le tableau des FE bâtiments, la colonne « Durée de vie » est à remplir manuellement par l'utilisateur, comme l'indiquent les cases colorées en orange :

FE Immo Batiment			
Type de bâtiment	Durée de vie	FE (tCO2e/m ²)	Source
Hangars - construction métallique		0,22	Base Carbone, 2021
Hangars - construction béton		0,656	Base Carbone, 2021
Bâtiments industriels - construction métallique		0,275	Base Carbone, 2021
Bâtiments industriels - construction béton		0,825	Base Carbone, 2021
Bureaux		0,65	Base Carbone, 2021

Capture d'écran 88 : Affichage des facteurs d'émissions des Bâtiments pour les « émissions Immobilisation »

Cette durée de vie permet dans le calcul d'éviter de répercuter l'impact carbone de la fabrication des bâtiments sur une seule année. Ce raisonnement est donc de type « amortissement », appliqué pour lisser ces émissions sur la durée d'utilisation du bâtiment. Pour réaliser cela, l'entreprise peut estimer et donner une moyenne de la durée de vie avant remplacement, qui servira de base pour le calcul des émissions annuelles.

- **Les facteurs d'émissions relatifs à l'immobilisation du matériel**

Ces FE proviennent des sources suivantes : Base Carbone (2021).

Pour l'immobilisation du matériel, seules les catégories suivantes ont été comptabilisées : Véhicules lourds, Véhicules Légers, 2 Roues, Engins, Groupes électrogènes.

Le calcul se basant sur le poids, les machines étant des matériels de petites dimensions, ils n'ont pas été pris en compte car négligeables. Toutefois, lors d'une actualisation de cet outil, ce type de matériel pourrait être inclus si des facteurs d'émissions spécifiques venaient à être produits.



Une liste du matériel regroupé par grandes catégories basée sur des modèles précis a été proposée suite à des tests de terrain effectués chez des entreprises forestières. Ainsi, il se peut que cette liste ne soit pas exhaustive. De ce fait, si la référence précise qu'un matériel ne figure pas dans la liste proposée, l'utilisateur pourra tout de même sélectionner la catégorie correspondante, puisque celle-ci représente la moyenne (en poids). Si des différences significatives semblent apparaître, l'utilisateur pourra faire remonter au gestionnaire de l'outil la liste des véhicules, engins etc. qui ne figurent pas afin de les intégrer à l'avenir dans l'outil.

Dans la Base Carbone (2021), il est ainsi indiqué qu'une valeur unique d'impact en kgCO₂e/kg de véhicule a été calculée pour l'ensemble des poids lourds, basée sur une moyenne, cette valeur s'élevant à 3,0 kgCO₂e/kg de véhicule (Vlo). Pour les véhicules utilitaires légers, la valeur d'impact des voitures particulières a été reprise, à savoir 4,5 kgCO₂e/kg de véhicule (VI). Pour la fabrication des véhicules deux roues, les valeurs retenues en kgCO₂e/kg de véhicule est de 4,2 kgCO₂e/kg. Pour les engins, une valeur par défaut est proposée : elle correspond au facteur d'émission de la fabrication des engins, soit 5.5 tCO₂e / tonne de machine.

Tout le matériel sur les scieries, ligne de transformation, lames ..., toutes les pièces changées pour réparation etc. ne sont pas comptabilisées pour plusieurs raisons. Soit un manque de données du côté de l'opérateur ou bien au niveau des facteurs d'émissions qui n'ont pas ce niveau de précision, des émissions qui apparaissent comme minime vis-à-vis des autres postes identifiés et négligeable dans le bilan et enfin un travail trop important de la part de l'opérateur pour un résultat non significatif.

Les spécificités des véhicules type avion, bac, barge, bateau sont des données difficiles à obtenir pour les entreprises et il a été décidé de ne pas les inclure dans le bilan des émissions pour les immobilisations matérielles.



Dans le tableau des FE matériel, la colonne « Durée de vie » est à remplir par manuellement par l'utilisateur, comme l'indiquent les cases colorées en orange :

FE Immo Matériel						
Type matériel	Matériel	Exemples Modèles	Durée de vie moyenne	Poids (T)	FE (tCO _{2e} /t)	Emissions (tCO ₂)
VL	4x4	Mitsubishi L200		1,5	4,5	6,8
Vlo	Petite Benne	Mitsubishi L200 ; MERCEDES 2024 AK ; MERCEDES 2031 K ; Mitsubishi L200 ;		3	3	9,0
Vlo	Grande Benne	MERCEDES 2024 AK ; MERCEDES 2031 K ; Caterpillar D6 ;		17,5	3	52,5
Engins	Bulldozer	Caterpillar D7 ; Komatsu D85		23,5	5,5	129,3
VL	Bus	TOYOTA LH174 L ; TOYOTA LH222L		2,2	4,5	9,9
Vlo	Camion	MERCEDES 1017AK ; MERCEDES 1213 ; Caterpillar 950 ; Caterpillar 966 ;		8,5	3	25,5
Engins	Chargeuse	CATERPILLAR M313D		13,5	5,5	74,3
Engins	Débardeur	Caterpillar 525 ; Caterpillar 527 ; Caterpillar 528 ; COMBILIFT C500 ;		16,5	5,5	90,8
Engins	Elévateur	HYSTER H2-00XM ; HYSTER H5-50XM ; BOBIN 45 10(A) ;		7	5,5	38,5

Capture d'écran 89 : Affichage des facteurs d'émissions du Matériel pour les « émissions Immobilisation »

Cette durée de vie permet dans le calcul d'éviter de répercuter l'impact carbone de la fabrication des engins, véhicules etc. utilisés sur l'entreprise sur une seule année. Ce raisonnement est donc de type « amortissement », appliqué pour lisser ces émissions sur la durée d'utilisation de la machine. Pour réaliser cela, l'entreprise peut estimer et donner une moyenne de la durée de vie avant remplacement, qui servira de base pour le calcul des émissions annuelles.

Ainsi, une entreprise qui renouvelle plus souvent son matériel aura un impact plus fort que celle qui répare sa flotte et augmente la durée de vie de son matériel.

Nous ne considérons pas toutefois dans l'achat de matériel neuf, l'amélioration de l'efficacité des machines en termes d'émissions de GES. En effet, du matériel neuf de dernière génération est censé respecter des normes environnementales plus strictes que du matériel ancien. Mais il a été estimé que produire un nouvel engin plus fréquemment avait beaucoup plus d'impact que les émissions additionnelles d'un engin plus ancien qui a une durée de vie prolongée.

La colonne poids correspond donc à la moyenne du poids pour chaque catégorie de matériel par rapport aux modèles comparés via les tests de terrain. De là, le facteur d'émission correspondant est appliqué à la catégorie de matériel, ce qui fait que l'opérateur n'aura qu'à renseigner le nombre de matériel de chaque catégorie qu'il possède.



5.6.2. Immobilisation

5.6.2.1. Périmètre et hypothèses

➤ Hypothèses

Étant donné que le facteur d'émission pour les constructions bâtiments sont basés sur la surface de ces derniers, seules des données de surface sont à renseigner dans ce tableau.

Pour le matériel, seules des données de nombre de machines par catégories sont à renseigner car le reste l'a déjà été dans le tableau des facteurs d'émission.

➤ Périmètre

L'affectation du périmètre pour l'immobilisation des bâtiments et du matériel est laissée au libre choix de l'utilisateur parmi la liste de tous les périmètres : UFA, Camps, Sites indus, Sites externes.

5.6.2.2. Bâtiments

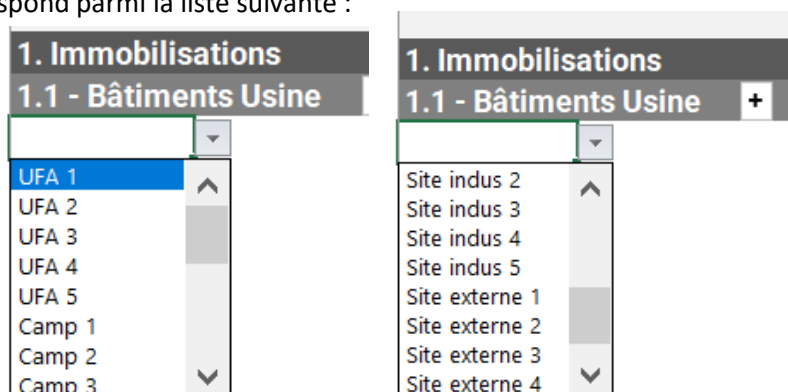
Le tableau correspondant au poste d'émissions « Immobilisation » associé aux activités de construction des bâtiments se présente de la manière suivante :

Data construction				Bilan GES		Monitoring		
Périmètre	Type	Surface (m ²)	Durée de vie	Facteur d'émission	Emissions tCO ₂ e	Période	Commentaires/Observations	Source de données
1. Immobilisations								
1.1 - Bâtiments +								
1	2	3	4		0,00	0		5
					0,00	0		
					0,00	0		
					0,00	0		
					0,00	0		
					0,00	0		
					0,00	0		
					0,00	0		
					0,00	0		
					0,00	0		
					0,00	0		
					0,00	0		
					0,00	0		
					0,00	0		
					0,00	0		
					0,00	0		
Total :						2021		

Capture d'écran 90 : Affichage de l'onglet « Emissions Immobilisation » pour les « émissions des Bâtiments »

➤ Remplir l'outil

① La première chose à renseigner est le périmètre. Dans le cas de l'immobilisation des bâtiments, la construction peut s'effectuer sur tous les périmètres possibles, l'utilisateur peut donc renseigner le périmètre qui correspond parmi la liste suivante :



Capture d'écran 91 : Liste des périmètres applicables

② La colonne « Type » correspondant aux bâtiments est à sélectionner par l'utilisateur parmi la liste suivante :

Data construction		
Périmètre	Type	Surface (m2)
1. Immobilisations		
1.1 - Bâtiments +		
	<ul style="list-style-type: none"> Hangars - construction métallique Hangars - construction béton Bâtiments industriels - construction métalliq Bâtiments industriels - construction béton Bureaux 	

Capture d'écran 92 : Liste des postes d'émissions applicables

③ Ensuite la troisième colonne correspond à la surface du bâtiment sélectionné et à compléter manuellement par l'utilisateur comme l'indique le fond orangé de la colonne. Cette surface est exprimée en m2.

④ Les colonnes suivantes « Facteur d'émission », « Emissions tCO2e » et « Période » sont remplies automatiquement grâce à des formules. Ces cases de doivent pas être modifiées par l'utilisateur, qui ne doit pas y toucher. Si malencontreusement, les données contenues dans ces cases venaient à être modifiées, il suffira à l'utilisateur de copier une case similaire faisant référence au même tableau sur une autre ligne et de la copier dans la case concernée.

⑤ Enfin sur la partie « Monitoring » de l'outil, deux colonnes sont à remplir par l'opérateur, mais à son libre choix, aucune obligation n'est imposée. En effet, la colonne « Commentaires et observation » peut être remplie afin d'apporter des détails sur la méthode de remplissage effectuée par l'opérateur ou pour préciser l'utilisation du matériel, l'affectation exacte (AAC, ...) par exemple. La colonne « Source de données » peut préciser le nom de l'opérateur ayant rempli l'outil et d'où proviennent ces données (quel service par exemple). Tout cela afin de conserver une trace pour les années suivantes dans le cas où un opérateur différent venait à devoir remplir l'outil notamment.

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

5.6.2.3. Matériel

Le tableau correspondant au poste d'émissions « Immobilisation » associé aux activités de construction du matériel se présente de la manière suivante :

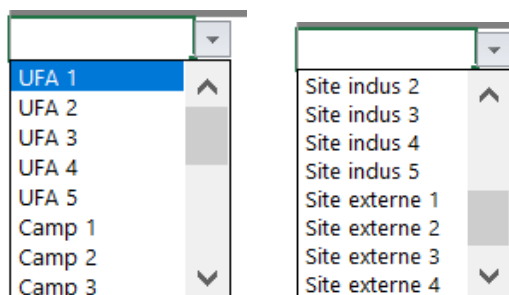
Data construction				Bilan GES			Monitoring	
Périmètre	Type	Nombre de machines	Durée de vie	Facteur d'émission	Emissions tCO2e	Période	Commentaires/Observations	Source de données
1. Immobilisations								
1.2 - Matériel +								
1	2	3	4		0	2021		5
					0	2021		
					0	2021		
					0	2021		
					0	2021		
					0	2021		
					0	2021		
					0	2021		
					0	2021		
Total :						2021		

Capture d'écran 93 : Affichage de l'onglet « Emissions Immobilisation » pour les « émissions Matériels »

➤ Remplir l'outil

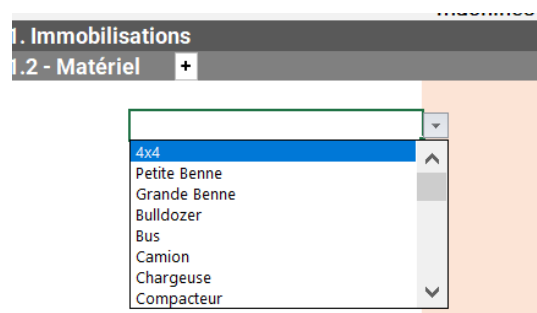


① La première chose à renseigner est le périmètre. Dans le cas de l'immobilisation du matériel, l'affectation peut être portée sur tous les périmètres possibles, l'utilisateur peut donc renseigner le périmètre qui correspond parmi la liste suivante :



Capture d'écran 94 : Liste des périmètres applicables

② La colonne « Type » correspondant aux catégories de matériel. Ces dernières sont à sélectionner par l'utilisateur parmi la liste suivante :



Capture d'écran 95 : Liste des postes d'émissions applicables

③ Ensuite la troisième colonne correspond au nombre de matériel par catégorie, à compléter manuellement par l'utilisateur comme l'indique le fond orangé de la colonne.

④ Les colonnes suivantes « Facteur d'émission », « Emissions tCO₂e » et « Période » sont remplies automatiquement grâce à des formules. Ces cases ne doivent pas être modifiées par l'utilisateur, qui ne doit pas y toucher. Si malencontreusement, les données contenues dans ces cases venaient à être modifiées, il suffira à l'utilisateur de copier une case similaire faisant référence au même tableau sur une autre ligne et de la copier dans la case concernée.

⑤ Enfin sur la partie « Monitoring » de l'outil, deux colonnes sont à remplir par l'opérateur, mais à son libre choix, aucune obligation n'est imposée. En effet, la colonne « Commentaires et observation » peut être remplie afin d'apporter des détails sur la méthode de remplissage effectuée par l'opérateur ou pour préciser l'utilisation du matériel, l'affectation exacte (AAC, ...) par exemple. La colonne « Source de données » peut préciser le nom de l'opérateur ayant rempli l'outil et d'où proviennent ces données (quel service par exemple). Tout cela afin de conserver une trace pour les années suivantes dans le cas où un opérateur différent venait à devoir remplir l'outil notamment.

➤ Paramètres de l'outil

Cf. 5.4.2.2 Paramètres « Ouverture routes, parcs à bois et carrières »

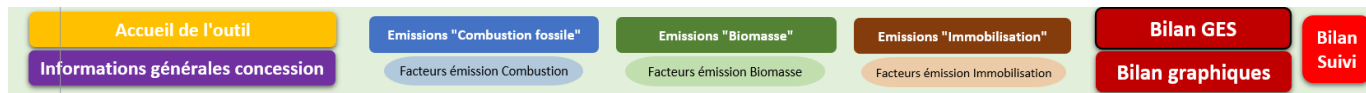
5.7. Bilan

L'étape finale de cet outil après avoir complété les différents postes d'émissions est le « Bilan » représenté dans la barre de navigation par ce bouton :



Capture d'écran 96 : Bouton d'accès au module « Immobilisation »

Cette étape est une étape d'analyse, c'est-à-dire que rien n'est à faire par l'utilisateur (ou presque). L'utilisateur devra cliquer sur ce bouton « Bilan GES » et une barre de navigation plus détaillée apparaîtra :



Capture d'écran 97 : Barre de navigation du module « Bilan »

Cette barre détaille sur la partie droite les différents bilans qu'il est possible d'analyser, c'est-à-dire :

- Le « Bilan GES » qui reprend toutes les données chiffrées des émissions calculées à travers cet outil et qui donne des résultats analytiques détaillés des différentes émissions par différentes unités de mesures (m3, ha, UFA, km, ...)
- Le « Bilan graphiques » qui permet d'analyser graphiquement les proportions des émissions des différents postes, plus visuel que le Bilan de GES
- Le « Bilan Suivi » qui permet de comparer graphiquement les résultats obtenus d'une année à l'autre afin d'analyser les potentiels postes où les émissions auraient pu être réduites.

5.7.1. Bilan GES

Le tableau suivant (capture 97) présente le bilan annuel, soit le résultat de synthèse de cet outil, reprenant les informations les plus marquantes et les chiffres à conserver pour permettre des comparaisons à l'avenir.

Il reprend le total des émissions par postes et par activités :

	Emissions combustion	Emissions biomasse	Emissions Immobilisation	Emissions TOTAL	Proportions
TOTAL :	0,0%	0,0%	0,0%		
Routes & Pistes	- 0,0%	- 0,0%	-	- tCO2	%
Exploitation	- 0,0%	- 0,0%	-	- tCO2	0,0%
Transport	- 0,0%	-	-	- tCO2	0,0%
Sites Industriels	- 0,0%	- 0,0%	- 0,0%	- tCO2	0,0%
Camps	- 0,0%	- 0,0%	- 0,0%	- tCO2	0,0%
Sites Externes	- 0,0%	-	- 0,0%	- tCO2	0,0%

Capture d'écran 98 : Affichage du tableau de synthèse de l'onglet « Bilan GES »

Le tableau suivant (capture 98) détaille davantage les émissions par affectations et par périmètres significatifs telles que l'émission par m3 exploité, par ha de concession ou par ha exploité, par km de route ouverte,...

Emission par m3 de bois exploité	- : tCO2/m3	- : tCO2/m3	- : tCO2/m3	- : tCO2/m3
Emissions par ha (concession)	- : tCO2/ha	- : tCO2/ha	- : tCO2/ha	- : tCO2/ha
Emissions par ha exploités	- : tCO2/ha exp	- : tCO2/ha exp	- : tCO2/ha exp	- : tCO2/ha exp
Emissions totales par UFA 1	- : tCO2/UFA	- : tCO2/UFA	- : tCO2/UFA	- : tCO2/UFA
Emissions totales par UFA 2	- : tCO2/UFA	- : tCO2/UFA	- : tCO2/UFA	- : tCO2/UFA
Emissions totales par UFA 3	- : tCO2/UFA	- : tCO2/UFA	- : tCO2/UFA	- : tCO2/UFA
Emissions totales par UFA 4	- : tCO2/UFA	- : tCO2/UFA	- : tCO2/UFA	- : tCO2/UFA
Emissions totales par UFA 5	- : tCO2/UFA	- : tCO2/UFA	- : tCO2/UFA	- : tCO2/UFA
Emissions totales Sites industriels 1	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site
Emissions totales Sites industriels 2	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site
Emissions totales Sites industriels 3	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site
Emissions totales Sites industriels 4	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site
Emissions totales Sites industriels 5	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site
Emissions totales Camps 1	- : tCO2/camp	- : tCO2/camp	- : tCO2/camp	- : tCO2/camp
Emissions totales Camps 2	- : tCO2/camp	- : tCO2/camp	- : tCO2/camp	- : tCO2/camp
Emissions totales Camps 3	- : tCO2/camp	- : tCO2/camp	- : tCO2/camp	- : tCO2/camp
Emissions totales Camps 4	- : tCO2/camp	- : tCO2/camp	- : tCO2/camp	- : tCO2/camp
Emissions totales Camps 5	- : tCO2/camp	- : tCO2/camp	- : tCO2/camp	- : tCO2/camp
Emissions totales Sites Externe 1	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site
Emissions totales Sites Externe 2	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site
Emissions totales Sites Externe 3	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site
Emissions totales Sites Externe 4	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site
Emissions totales Sites Externe 5	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site	- : tCO2/Site
Emissions par km de routes ouvertes	- : tCO2/km	- : tCO2/km	- : tCO2/km	- : tCO2/km

Capture d'écran 99 : Affichage du tableau détaillé par affectations et périmètres de l'onglet « Bilan GES »

Enfin, les tableaux qui complètent cet onglet présentant le détail de l'ensemble des émissions :

Matériel				
Emissions totales matériel	- : tCO2	- : tCO2	- : tCO2	- : tCO2
Emissions GE	- : tCO2	- : tCO2	0,00 : tCO2	- : tCO2
Emissions Engins	- : tCO2	- : tCO2	0,00 : tCO2	- : tCO2
Emissions Machines	- : tCO2	- : tCO2	- : tCO2	- : tCO2
Emissions VI	- : tCO2	- : tCO2	0,00 : tCO2	- : tCO2
Emissions Vlo	- : tCO2	- : tCO2	0,00 : tCO2	- : tCO2
Routes, pistes, parcs à bois et carrières				
Emissions totales de l'année	- : tCO2	- : tCO2	- : tCO2	- : tCO2
UFA 1	- : tCO2	- : tCO2	- : tCO2	- : tCO2
UFA 2	- : tCO2	- : tCO2	- : tCO2	- : tCO2
UFA 3	- : tCO2	- : tCO2	- : tCO2	- : tCO2
UFA 4	- : tCO2	- : tCO2	- : tCO2	- : tCO2
UFA 5	- : tCO2	- : tCO2	- : tCO2	- : tCO2
Emissions par m2 de routes, pistes, parcs,				
UFA 1	- : tCO2/m2	- : tCO2/m2	- : tCO2/m2	- : tCO2/m2
UFA 2	- : tCO2/m2	- : tCO2/m2	- : tCO2/m2	- : tCO2/m2
UFA 3	- : tCO2/m2	- : tCO2/m2	- : tCO2/m2	- : tCO2/m2

Capture d'écran 100 : Affichage du détail de l'onglet « Bilan GES »

Ainsi, l'utilisateur peut comprendre avec un grand niveau de détail les points où les émissions sont les plus critiques, sur lesquelles il pourra travailler à l'avenir et envisager des stratégies de réduction de ces émissions.

5.7.2. Bilan graphique

Le bilan graphique interprète graphiquement les valeurs numériques du Bilan obtenues dans l'onglet précédent et est visible en cliquant sur le bouton suivant :



Sont représentées ici les informations figurant dans le tableau (capture d'écran 99) ci-dessus sous format graphique, aucune manipulation de l'utilisateur n'est à effectuer à cette étape :



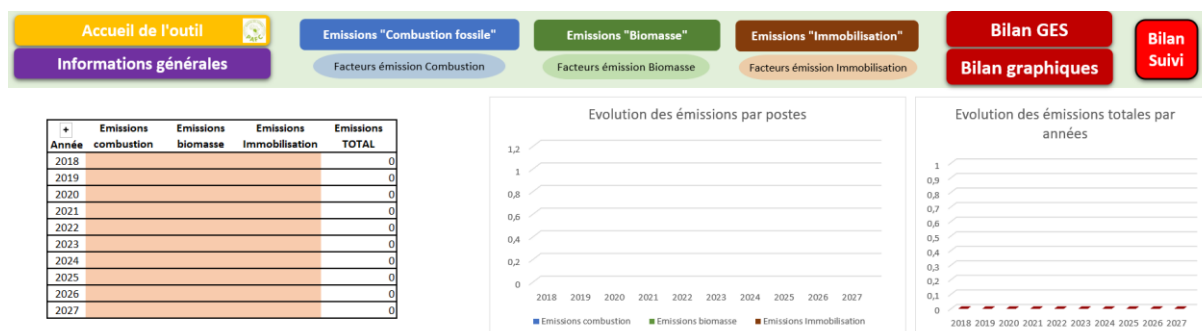
Capture d'écran 101 : Affichage des graphiques de l'onglet « Bilan graphiques »

5.7.3. Suivi de Bilan

Le Suivi de Bilan interprète graphiquement les valeurs numériques annuelles des précédentes années d'utilisation de l'outil et est visible en cliquant sur le bouton suivant :



Le bilan comparatif des émissions par postes est à renseigner manuellement d'une année à une autre pour pouvoir comparer les bilans de l'entreprise et voir les améliorations qui ont donc potentiellement été réalisées.



Capture d'écran 102 : Affichage des graphiques de l'onglet « Bilan suivi »

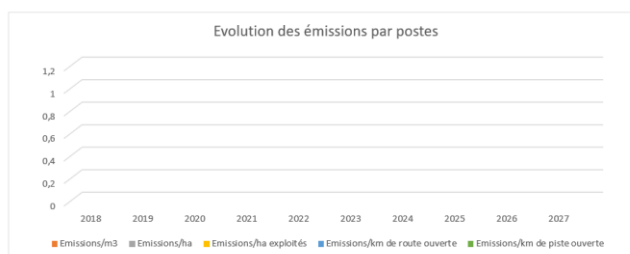
Il suffit de sélectionner les années avec les listes déroulantes de la colonne « Année » et reprendre les bilans des années antérieures et les compléter manuellement dans les cases orangées prévues à cet effet :

Année	Emissions	
	combustion	biomasse
2018		
2018		
2019		
2020		
2021		
2022		
2023		
2024		
2025		
2025		
2026		
2026		
2027		
2027		

Capture d'écran 103 : Liste des années à sélectionner

Le principe est le même pour le tableau représentant les données significatives :

Année	Emissions/m3	Emissions/ha	Emissions/ha exploités	Emissions/km de route ouverte	Emissions/km de piste ouverte	Emissions TOTAL
2018						0
2019						0
2020						0
2021						0
2022						0
2023						0
2024						0
2025						0
2026						0
2027						0



Capture d'écran 104 : Affichage des graphiques de l'onglet « Bilan graphiques »

➤ Paramètres de l'outil

- S'il souhaite **rajouter des lignes supplémentaires**, l'utilisateur pourra simplement sélectionner la dernière ligne du tableau sur toute la longueur de celui-ci (Attention à bien sélectionner toute la ligne du tableau, ni plus ni moins) et cliquer sur la fonction Excel : Accueil > Cellules > Insérer > Insérer des lignes dans la feuille.
- Si l'utilisateur souhaite **supprimer des informations dans une cellule**, que ce soit une cellule à rentrer manuellement ou bien une cellule de liste, il peut sélectionner la cellule visée et cliquer sur le bouton « Suppr » de son ordinateur.
- S'il souhaite **supprimer des lignes du tableau**, soit il n'est pas obligé de le faire si la ligne est vide car cela n'impactera pas les résultats finaux, soit il doit sélectionner la ligne à supprimer sur toute la longueur du tableau (Attention à bien sélectionner toute la ligne du tableau, ni plus ni moins) et cliquer sur la fonction Excel : Accueil > Cellules > Supprimer > Supprimer des lignes dans la feuille.

6. INTERPRETATION DES RESULTATS

Cet outil est un instrument évaluatif et évolutif.

Il est une première version de possibles outils plus précis et performants qui pourront être développés sur cette base dans le futur.

Ainsi, les résultats qui peuvent être interprétés ici ne sont qu'informatifs mais peuvent permettre d'envisager des changements dans les pratiques grâce à l'identification des facteurs majoritairement émissifs en termes de GES et qui pourraient ainsi être réduits.

6.1. Bilan chiffré

Ce bilan chiffré reprend la plupart des informations importantes dont pourrait avoir besoin l'utilisateur pour envisager des mesures de réductions de ces émissions, lui permettant d'identifier précisément les points à viser dans le cadre de sa stratégie de réduction.

Le but ici n'est toutefois pas de se comparer avec des valeurs issues d'autres concessions car les contextes sont différents et l'outil présentant un trop fort potentiel d'incertitude, notamment vis-à-vis de la manière dont les informations pourraient être renseignée en fonction de l'interprétation de chacun, et du trop peu de données disponibles sur ce sujet. Il vise réellement à comparer la société elle-même d'une année à l'autre.

Malgré tout, il peut être intéressant pour l'utilisateur de connaître des valeurs déterminées par la bibliographie utilisée dans le cadre de cet outil afin d'avoir un ordre d'idée d'où se situer.

D'après Durrieu et al., 2011, une société aux pratiques dites « conventionnelles » (sur un exemple de concession de 180 000 ha) libère pour les activités d'exploitation + ouverture des pistes + ouverture des routes, prenant en compte l'impact de la biomasse laissée en forêt (*soit le poste d'émission Biomasse de l'outil hors ouverture de carrières et parcs, rebuts issus de la transformation et extensions camps et sites*), entre 10.7 et 18.7 tC/ha soit entre 39 et 69 teqCO₂/ha respectivement pour 10 et 20 m³/ha prélevés.

Pour une société dite « aménagée », les émissions pour les mêmes activités sont comprises entre 9.8 et 16.8 tC/ha soit entre 35.9 et 61.6 teqCO₂/ha respectivement pour 10 et 20 m³/ha prélevés.

Pour une société aménagée et ayant des pratiques de type « EFIR » (schéma d'une société certifiée GDF), les émissions pour les mêmes activités sont comprises entre 8.9 et 15.8 tC/ha soit entre 32.6 et 57.9 teqCO₂/ha respectivement pour 10 et 20 m³/ha prélevés.

Il sera donc possible aux opérateurs par conversion de rapporter leurs activités à ces chiffres et comparer si les ordres de grandeurs sont cohérents, même si pour rappel à nouveau, le taux d'incertitude et le contexte peuvent grandement différer.

6.2. Bilan graphique

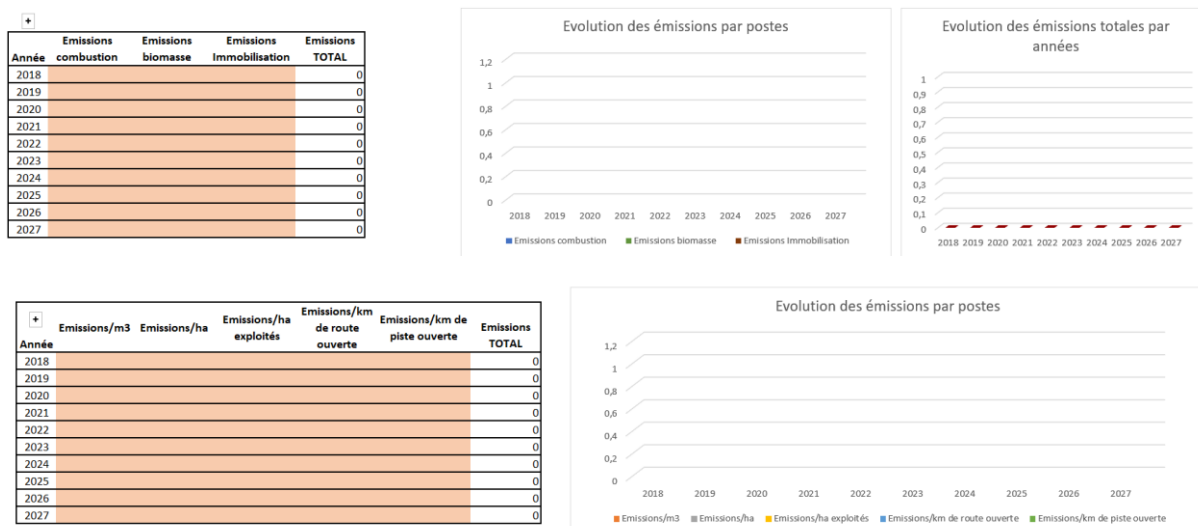
Le Bilan Graphique est la représentation du bilan chiffré, ainsi les bases de comparaison sont les mêmes que celles précisées avant.



6.3. Bilan de suivi

Le Bilan de suivi vise à comparer les émissions induites par les activités de l'entreprise d'une année à l'autre.

Grâce au tableau suivant présenté dans l'outil, il est possible de comparer via les graphiques qui en découlent les émissions par postes et totales par année qui permettent de visualiser l'évolution de ces émissions et d'identifier les postes les plus émissifs et donc potentiellement les cibles potentielles pour la réduction de ces émissions.



Capture d'écran 105 : Affichage des graphiques de l'onglet « Bilan graphiques »

Ces tableaux sont les seuls figurant sur cet onglet, toutefois il est laissé libre à l'utilisateur de faire ressortir les informations qui l'intéresse, sur le même modèle que celui des émissions par poste puisque ce sont des données à rentrer manuellement en reprenant les valeurs obtenues par les outils des précédentes années.

7. ACTUALISATION DES DONNEES ET EVOLUTION DE L'OUTIL

Des améliorations possibles de cet outil pourront bien évidemment avoir lieu. En effet, cette première version proposée est totalement perfectible et des retours des utilisateurs ainsi qu'un temps additionnel pour l'améliorer pourra être envisagé.

Parmi les facteurs à améliorer pour perfectionner encore cet outil Bilans de GES et actualiser le plan d'actions de réduction des émissions de gaz à effet de serre des opérateurs forestiers, il sera possible d'adapter :

- L'évolution du périmètre organisationnel : les activités de l'organisation peuvent évoluer entre deux bilans ;
- L'évolution du périmètre opérationnel : lors d'un deuxième bilan de GES, l'entreprise peut améliorer la qualité de son bilan en étendant le périmètre opérationnel pris en compte ;
- L'évolution des Facteurs d'émissions : la base de facteurs d'émission est mise à jour aussi souvent que possible en raison de l'amélioration des connaissances ainsi que de l'actualisation des données spécifiques au contexte des entreprises ;
- L'évolution du chiffre d'affaires ou de l'activité : une augmentation de l'activité entraîne naturellement une augmentation des émissions de gaz à effet de serre en valeur absolue ;
- Les effets de la mise en œuvre du plan d'actions de réduction des émissions : la mise en œuvre du plan d'actions doit voir ses effets dans la réduction des émissions de gaz à effet de serre en valeur absolue.

Ce projet s'inscrit dans le contexte de la création du nouveau référentiel de certification PAFC.

De ce fait, il cible très spécifiquement la réponse à deux exigences de celui-ci. Cependant, il est possible d'envisager dans un futur proche d'adapter cette première version des outils à un cadre plus général adapté au concept de paiement pour services environnementaux et de génération de crédit carbone.

A ce stade, les estimations de GES émis sont faites pour une entreprise, et analysées par rapport à une année de référence pour cette entreprise. L'objectif étant d'identifier les processus, les activités pour lesquelles des « économies » de GES sont possibles.

A noter que le calculateur d'émission pourra être aussi utilisé pour simuler des scénarios d'émissions dans diverses situations : choix d'un réseau de pistes (avance route) ; pratiques d'exploitation variables, situation géographique variable, etc. Ainsi, les résultats d'une entreprise pourraient être comparés avec ceux d'un scénario de référence, ce qui permettrait de juger si ses pratiques sont économes (ou non) en GES, et si elles méritent d'être reconnues et valorisées à travers des mécanismes de PSE.



8. ANNEXES

ANNEXE 1 : Bibliographie	76
ANNEXE 2 : Liste des données nécessaires a recueillir pour compléter l'outil Bilan de GES	78
ANNEXE 3 : Cartographie des flux de l'Outil Bilan des émissions de GES	79



ANNEXE 1 : BIBLIOGRAPHIE

ADEME, 2016. Référentiel des facteurs d'émissions 2016 - Programme Objectif CO2. Disponible sur : <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Le%20r%C3%A9f%C3%A9rentiel%20sur%20les%20acteurs%20d%E2%80%99%C3%A9missions%20de%20GES%202016.pdf>

ADEME, 2022. Documentation Base Carbone – Facteurs d'Emissions. Disponible sur : https://bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD_DOC_FR/index.htm?moyenne_par_pays.htm

Bastin, J.-F., Barbier, N., Couteron, P., Adams, B., Shapiro, A., Bogabert, J., De Cannière, C., 2014. Aboveground biomass mapping of African forest mosaics using canopy texture analysis: towards a regional approach. *Ecol. Appl.*, 24(8), 1984-2001.

Brown S., Pearson T., Moore N., Parveen A., Ambagis S., Shoch D., 2005. Impact of selective logging on the carbon stocks of tropical forests: Republic of Congo as a case study. Winrock International, United States Agency for International Development.

CNC, 2021. Gabon's Proposed National REDD+ Forest Reference Level. Gabonese Republic, 151p.

Durrieu de Madron L., Bauwens S, Giraud A., Hubert D., Alain, Billand A., 2011. Estimation de l'impact de différents modes d'exploitation forestière sur les stocks de carbone en Afrique centrale. *Bois et Forêts des Tropiques*. 308. 75-86.

Fayolle, Adeline & Ngomanda, Alfred & Mbasi, Michel & Barbier, Nicolas & Bocko, Yannick & Bosela, Faustin & Couteron, Pierre & Fonton, Noël & Kamdem, Narcisse & Katembo, John & Kondaoulé, Henriette Josiane & Loumeto, Joel & Maïdou, H.M. & Mankou, Géraud & Mengui, Thomas & Mofack, Gislain & Moundounga, Cynel & Mavouroulou, Quentin & Nguimbous, Lydie & Medjibe, Vincent. (2018). A regional allometry for the Congo basin forests based on the largest ever destructive sampling. *Forest Ecology and Management*. 430.

GIEC, 2006. Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre. Volume 2 : Energie. Disponible sur : <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/french/index.html>

Goetz, S.J., Baccini, A., Laporte, N.T., Johns, T., Walker, W., Kellndorfer, J., Houghton, R.A., Sun, M., 2009. Mapping and monitoring carbon stocks with satellite observations: a comparison of methods. *Carbon Balance Manage.* 4, 2.

J. Chave, C. Andalo, S. Brown et al., 2005. "Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests," *Oecologia*, vol. 145, no. 1, pp. 87–99.

Le Clec'h S., Oszwald J., Jegou N., Dufour S., Cornillon P.A., et al., 2013. Cartographier le carbone stocké dans la végétation : perspectives pour la spatialisation d'un service écosystémique. *Bois et Forêts des Tropiques*, Montpellier : CIRAD, 67, 24p.

Loubota Panzou G.J., Doucet J.L., Loumeto J.J., Biwole A., Bauwens S., Fayolle A., 2016. Biomasse et stocks de carbone des forêts tropicales africaines (synthèse bibliographique). *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2016 20(4), 508-522.

Maniatis, D., Malhi, Y., Saint Andre, L., Mollicone, D., Barbier, N., Saatchi, S., Henry, M., Tellier, L., Schwartzberg, M. & White, L., 2011. Evaluating the potential of commercial forest inventory data to report on forest carbon stock and forest carbon stock changes for REDD+under UNFCCC. *Int. J. For. Res.* 2011, 13



Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques (MELCC), 2019. Guide de quantification des émissions de gaz à effet de serre, 107 p.

Nasi R., Mayaux P., Devers D., Bayol N., Eba'a atyi R., Mugnier A., Cassagne B., Billand A., Sonwa D., 2008. Un aperçu des stocks de carbone et leurs variations dans les forêts du Bassin du Congo. Chapitre 12. Dans : Les forêts du Bassin du Congo – Etat des forêts, Office des publications de l'Union Européenne, pp.199-216.

Ngoufo R. et al., 2019. Évaluation et spatialisation du carbone stocké dans le massif forestier de Ngog-Mapubi (Cameroun). Conférence OSFACO : Des images satellites pour la gestion durable des territoires en Afrique, Cotonou, Bénin.

Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS), 2013. Gestion intégrée de la terre et de l'eau pour l'adaptation à la variabilité et au changement climatique au Mali. Guide méthodologique : estimation du potentiel de séquestration du carbone au Mali. 20p.

Ploton P., Mortier F., Barbier N., Cornu G., Réjou-Méchain M., Rossi V., Alonso A., Bastin J-F, Bayol N., Bénédet F., Bissiengou P., Chuyong G., Demarquez B., Doucet J.-L., Droissart V., Kamdem N., Kenfack D., Memiaghe H., Moses L., Sonké B., Texier N., Duncan Thomas D., Zebaze D., Pélissier R., Gourlet-Fleury S., 2020. A map of african humid tropical forest aboveground biomass derived from management inventories. Nature Scientific Data, 13p.

Poulsen J.R., Medjibe V.P., White L.J.T., Miao Z., Banak-ngok L., Beirne C., Clark C. J., Cuni-sanchez A., Disney M., Doucet J-L., Lee M.E., Lewis S.L., Mitchard E., Nuñez C. L., Reitsma J., Saatchi S. et Scott C.T., 2020. Old growth Afrotropical forests critical for maintaining forest carbon. In : POULTER, Benjamin (éd.), Global Ecology and Biogeography, Vol. 29, n° 10, pp. 1785-1798.

République du Congo, 2016. Niveau des émissions de référence pour les forêts (NERF) de la République du Congo. Soumission au Secrétariat CCNUCC, Coordination Nationale REDD. République du Congo: Brazzaville, 65p.

Slik, Ferry & Paoli, Gary & Mcguire, Krista & Amaral, Ieda & Barroso, Jorcely & Bastian, Meredith & Blanc, Lilian & Bongers, Frans & Boundja, Roger & Clark, Connie & Collins, Murray & Dauby, Gilles & Ding, Yi & Doucet, Jean-Louis & Eler, Eduardo & Ferreira, Leandro & Forshed, Olle & Fredriksson, Gabriella & Gillet, Jean-François & Zweifel, Nicole. (2013). Large trees drive forest aboveground biomass variation in moist lowland forests across the tropics. Global Ecology and Biogeography, 22, 1261–1271.

TEREA, 2013. Concession REDD+ certifiée FSC du Haut-Nyong : Augmentation des DMA et certification FSC. Projet FORAFAMA, financements FFEM, 103p.

UICN-PC (2013). Comment aborder la REDD+ au Cameroun : Contexte, enjeux et options pour une stratégie nationale. Yaoundé, Cameroun : UICN. 103pp.

Winrock International, 2014. AFOLU Carbon Calculator. The Forest Management tool: Underlying Data and Methods. Prepared by Winrock International under the Cooperative Agreement No. EEM-A-00-06-00024-00, 44p.

World Bank. 2021. Assessment of Innovative Technologies and Their Readiness for Remote Sensing-Based Estimation of Forest Carbon Stocks and Dynamics. © World Bank



ANNEXE 2 : LISTE DES DONNEES NECESSAIRES A RECEUILLIR POUR COMPLETER L'OUTIL BILAN DE GES

	Emissions "Combustion fossile"	Emissions "Biomasse"	Emissions "Immobilisation"
PERIMETRES	ROUTES		
UFA	Emissions mobiles ouverture route Engins Type Année Carburant Consommation (L/an) Machines VL VLo Emissions mobiles carrière latérite Engins Type Année Carburant Consommation (L/an) Machines VL VLo Emissions mobiles pistes débardage/débuscage Engins Type Année Carburant Consommation (L/an) Machines VL VLo Emissions mobiles ouverture parcs Engins Type Année Carburant Consommation (L/an) Machines VL VLo	Routes Ouverture routes km ouvert/an largeur m/an Carrière de latérite km ouvert/an largeur m/an Pistes Débardage/débuscage km ouvert/an largeur m/an Ouverture parcs km ouvert/an largeur m/an	
PERIMETRES	EXPLOITATION		
UFA	Emissions mobiles abattage/tronçonnage Engins Type Année Carburant Consommation (L/an) Machines VL VLo	Abattage/tronçonnage Liste des essences exploitées noms vernaculaires Nb tiges abattues nb/ha Volumes abattus m3/ha Données sur le taux de dégâts d'exploitation nb tiges/tiges abattues	
PERIMETRES	TRANSPORT		
UFA	Emissions mobiles évacuation des grumes Engins Type Année Carburant Consommation (L/an) Machines VL VLo		
Camp/Site d'exploitation	Emissions mobiles évacuation des débités Engins Type Année Carburant Consommation (L/an) Machines VL VLo Emissions mobiles évacuation des produits finis jusqu'au FOB Engins Type Année Carburant Consommation (L/an) Machines VL VLo Emissions mobiles transport personnel et équipement sur chantier Engins Type Année Carburant Consommation (L/an) Machines VL VLo		
PERIMETRES	SITES		
Camp/ Site d'exploitation	Emissions mobiles camps Engins Type Année Carburant Consommation (L/an) Machines VL VLo Energie stationnaire camps (groupe électrogène) Gpe camp 1 Type Année Carburant Consommation (L/an) Gpe camp 2	Camp/Site d'exploitation Etendue du camp 1 surface (m²/an) Etendue du camp 2 surface (m²/an) Production énergie camp 1 (cogénération) m3/an Production énergie camp 2 m3/an	Immobilisation Batiments - camps Type Surface (m2) Année de construction Hangars Batiments Bureaux
Usine de transformation	Emissions mobiles usines de transformation Engins Type Année Carburant Consommation (L/an) Machines VL VLo Energie stationnaire usines de transformation (groupe électrogène) Gpe camp 1 Type Année Carburant Consommation (L/an) Gpe camp 2	Usine de transformation Etendue du site 1 surface (m²/an) Etendue du site 2 surface (m²/an) Production énergie usine 1 (cogénération) m3/an Production énergie usine 2 m3/an Volume de déchets bois entre l'extraction et la transformation m3/an	Immobilisation Batiments - Usine de transformation Type Surface (m2) Année de construction Hangars Batiments Bureaux
Concessions	Energie électrique Concession Type Pays Conso électrique annuelle (KW/h/an)		Immobilisation Machines - Concession Type Nombre de machines Année d'achat Caterpillar 950 Renault Kerax



ANNEXE 3 : CARTOGRAPHIE DES FLUX DE GES POUR DIFFERENTS TYPES DE SOCIETES FORESTIERES

Types d'émission :

- **Emission 1:** Emissions directs de combustion stationnaire

- Groupe électrogène



- Usine de cogénération



- Chaudières séchoirs



- Feu de bois usines



- **Emission 2a:** Emissions directs de combustion mobile

- Logging operations



- Transport grumes



- Evacuation grumes/débités



- Transport personnel machine



- **Emission 2b:** Emissions indirects de fabrication des engins mobiles

- Construction engins et véhicule



- **Emission 5:** Emissions de biomasse

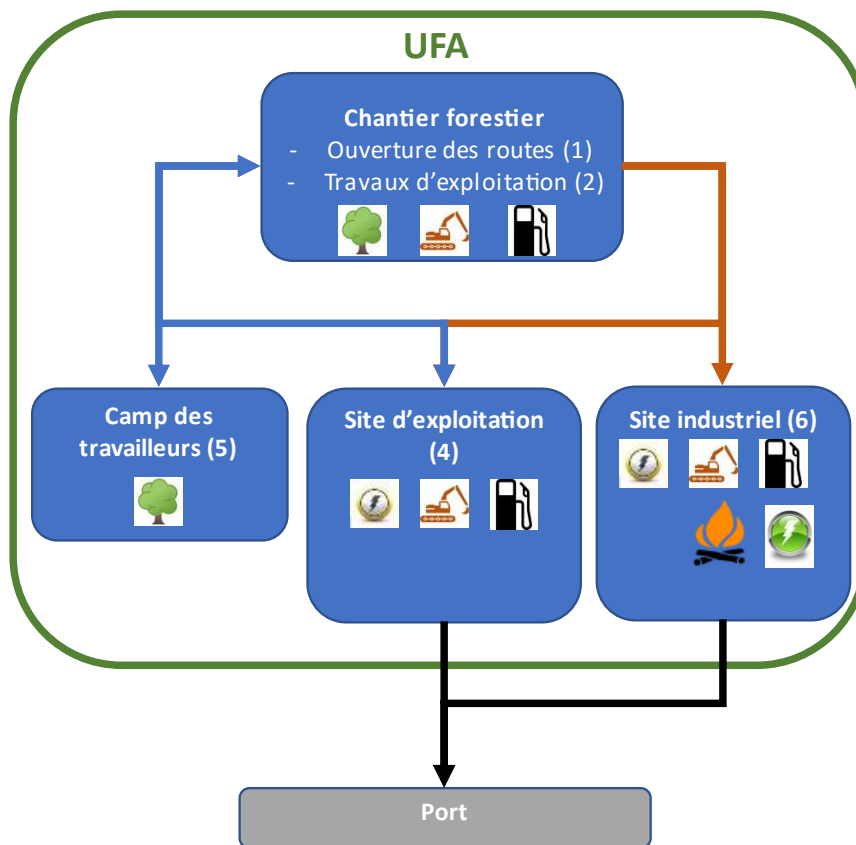
- Décomposition de bois abattu / non valorisé



- Utilisation non commercial de bois

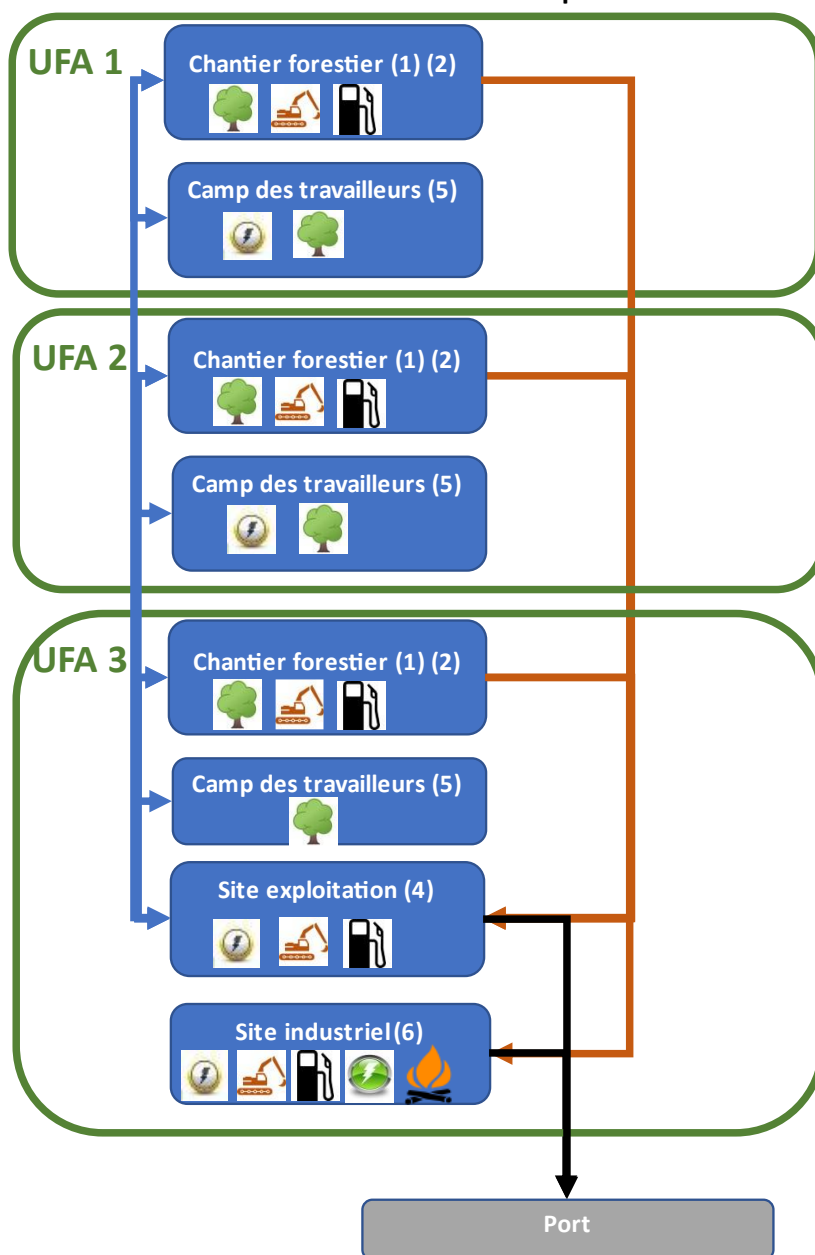
Société Forestière de Type 1

- 1 UFA
- 1 site forestier
- 1 camp
- 1 site industriel



Société Forestière de Type 2

- 3 UFA
- 1 site forestier
- 3 camp
- 1 site industriel



Société Forestière de Type 3

- 3 UFA
- 1 site forestier
- 3 camp
- 1 site industriel

