

**EVALUATION DU BILAN CARBONE DU  
PROJET D'EXPLOITATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE  
DES BOIS IMMERGES DE PETIT-SAUT  
PAR TRITON ET SBE**



Lac de Petit-Saut – source : Voltalia

*Date : Juin 2023*



**Espace Fréjorgues Ouest - 60, rue Henri Fabre  
34130 MAUGUIO - Gd Montpellier - FRANCE  
Tél. : +33(0)4 67 20 08 09  
Email : [frm@frm-france.com](mailto:frm@frm-france.com)  
[www.frm-france.com](http://www.frm-france.com)**

## SOMMAIRE

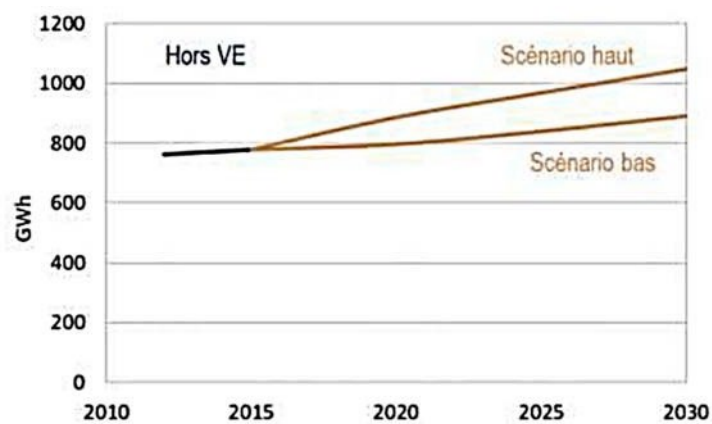
<b>Sigles et abréviations</b> .....	<b>3</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Description détaillée des itinéraires techniques</b> .....	<b>6</b>
1.1 Description du projet d'exploitation et de valorisation énergétique des bois du barrage de Petit-Saut	6
1.2 Scénario de référence et scénario de projet considérés.....	8
<b>2 Approche méthodologique</b> .....	<b>9</b>
2.1 Présentation des méthodologies existantes .....	9
2.2 Choix de la méthodologie de comptabilisation carbone.....	10
<b>3 Estimation des émissions de GES liées aux deux scénarios</b> .....	<b>12</b>
3.1 Emissions dues à la décomposition de la biomasse submergée .....	13
3.2 Mobilisation et transport du bois.....	14
3.3 Séchage du bois.....	16
3.4 Construction des infrastructures de valorisation du bois du lac de Petit-Saut.....	16
3.5 Emissions liées au fonctionnement de la scierie.....	20
3.6 Distribution et décomposition de produits ligneux .....	21
3.7 Traitement des connexes de scierie .....	22
3.8 Broyage de la biomasse.....	23
3.9 Combustion de la biomasse.....	24
3.10 Bilan de la collecte de la biomasse submergée.....	25
<b>4 Potentiel des émissions évitées par la production d'électricité dans une centrale biomasse et éléments de discussion</b> .....	<b>26</b>
4.1 Calcul du facteur d'émission de l'électricité produite par la centrale biomasse.....	26
4.2 Comparaison par rapport au mix énergétique actuel de la Guyane.....	26
4.3 Comparaison par rapport à une centrale thermique.....	26
4.4 Conclusion.....	27
<b>5 Bibliographie</b> .....	<b>28</b>
5.1 Publications .....	28
5.2 Webographie.....	29
<b>Liste des tableaux</b> .....	<b>30</b>
<b>Liste des figures</b> .....	<b>30</b>
<b>Annexe</b> .....	<b>31</b>

## SIGLES ET ABREVIATIONS

<b>ADEME</b>	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
<b>CCNUCC</b>	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
<b>CITEPA</b>	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
<b>CH<sub>4</sub></b>	Méthane
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dioxyde de carbone
<b>COP21</b>	Vingt et unième COnférence des Parties
<b>EDF</b>	Électricité de France
<b>FRM</b>	Forêt Ressources Management
<b>GES</b>	Gaz à Effet de Serre
<b>GIEC</b>	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
<b>INSEE</b>	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
<b>MDP</b>	Mécanisme de développement propre
<b>ONF</b>	Office National des Forêts
<b>PRG</b>	Pouvoir de Réchauffement Global
<b>PRME</b>	Programme Régional pour la Maîtrise de l'Energie
<b>REDD</b>	Réduction des Emissions dues à la Déforestation et à la Dégradation des forêts
<b>SBE</b>	Sinnamary Biomasse Energie, filiale de Voltalia
<b>UTCATF</b>	Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie
<b>UNFCCC</b>	United Nations Framework Convention on Climate Change
<b>VCS</b>	Verified Carbon Standard
<b>GWh</b>	GigaWattheure
<b>h</b>	heure
<b>ha</b>	hectare
<b>kg</b>	kilogramme
<b>km</b>	kilomètre
<b>kVA</b>	kiloVolt-Ampère
<b>kWh</b>	kiloWattheure
<b>L</b>	litre
<b>m<sup>2</sup></b>	mètre carré
<b>m<sup>3</sup></b>	mètre cube
<b>MW</b>	MegaWatt
<b>t</b>	tonne
<b>tCO<sub>2</sub>e</b>	tonne de CO <sub>2</sub> équivalent
<b>TJ</b>	TeraJoule
<b>tms</b>	tonne de matière sèche

## INTRODUCTION

En Guyane, la demande énergétique est en forte progression du fait d'une augmentation importante de la population (croissance démographique de 2,1% par an<sup>1</sup>) et des besoins de cette population. Selon une étude de l'ADEME de 2020<sup>2</sup>, tous les scénarios prévoient une augmentation substantielle de la demande énergétique en Guyane. Le scénario haut de cette étude (scénario tendanciel : sans effort additionnel de maîtrise de la demande d'énergie) prévoit une augmentation de la demande de 2%/an sur la période 2015-2030 et le scénario bas (maîtrise de la demande énergétique) prévoit une augmentation légèrement plus lente qui atteindra, en 2030, une demande de 15% moins élevée que le scénario haut (voir [Figure 1](#)).



**Figure 1 : Scénarios d'évolution de la demande énergétique en Guyane (hors véhicules électriques) à l'horizon de 2030 (ADEME, 2020)**

Suite à la 21<sup>e</sup> Conférence des parties de la Convention-Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique (COP21) qui a eu lieu à Paris en décembre 2015, la France prévoit d'augmenter la part des énergies renouvelables dans la consommation d'électricité nationale. Or, grâce à ses ressources forestières, la Guyane possède des capacités de réponse sur le plan de l'utilisation de biomasse pour produire de l'électricité.

Ainsi, SBE souhaite mettre en place une centrale de production d'électricité approvisionnée en résidus issus de l'exploitation des bois du lac..

Le barrage de Petit-Saut a été achevé en 1994, la retenue d'eau occupe une superficie de 310 km<sup>2</sup>, assurant une alimentation en électricité pour deux tiers des foyers du littoral guyanais. Une grande superficie forestière s'est retrouvée submergée lors de la création de la retenue d'eau, transformant un écosystème fluvio-forestier en un écosystème lacustre. SBE et Triton proposent aujourd'hui de valoriser

<sup>1</sup> Donnée de l'INSEE pour la période 2014-2020

<sup>2</sup> ADEME, 2020. Vers l'autonomie énergétique en zone non interconnectée en Guyane

**EVALUATION DU BILAN CARBONE DU  
PROJET D'EXPLOITATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE  
DES BOIS IMMERGES DE PETIT-SAUT PAR TRITON ET SBE**

---

ce bois immergé sous forme de bois d'œuvre et de bois énergie pour les variétés non appropriées à la transformation en scierie.

La société Sinnamary Biomasse Energie (SBE), filiale de Voltalia, a été créée en 2018 pour l'exploitation du projet du lac de Petit-Saut.

La centrale sera construite au lieu-dit Crique-Crabe, sur la commune de Sinnamary, au bord du lac de Petit-Saut. La centrale de 10,5 MW de puissance électrique consommera environ 107 500 tonnes (à 40% d'humidité) de biomasse pour une production d'électricité annuelle d'environ 80 000 MWh.

Cette biomasse valorisée énergétiquement sera fournie par la société française Triton Guyane (Triton), spécialisée dans l'exploitation des forêts immergées des lacs de barrage. Les bois immergés du lac de Petit Saut seront récoltés par Triton et valorisés en bois d'œuvre. Les résidus issus de l'exploitation des bois du lac et les variétés non appropriées à la transformation en scierie seront broyés en biomasse pour les besoins de la centrale.

L'activité de broyage sera implantée au voisinage de la centrale biomasse.

La directive européenne sur les énergies renouvelables 2018/2001 « EnR II » définit des critères de durabilité auxquels doivent répondre la biomasse solide afin d'être comptabilisée dans les objectifs nationaux et bénéficier d'aides publiques. Ainsi, chauffage et électricité fonctionnant à la biomasse devront émettre 70% moins de gaz à effet de serre que les combustibles fossiles (et jusqu'à 80% de moins à partir de 2026).

Afin de s'assurer de respecter la conformité du projet avec la réglementation européenne, SBE et Triton ont demandé à FRMi de réaliser le bilan carbone complet du projet d'exploitation et de valorisation énergétique des bois immergés de Petit-Saut.

Le présent rapport traite uniquement du bilan carbone de cet approvisionnement : la faisabilité technique et économique du projet n'a pas été examinée, ni la disponibilité de la ressource.

## 1 DESCRIPTION DETAILLEE DES ITINERAIRES TECHNIQUES

### 1.1 DESCRIPTION DU PROJET D'EXPLOITATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE DES BOIS DU BARRAGE DE PETIT-SAUT

Nous résumons ci-dessous notre compréhension du projet d'exploitation et de valorisation énergétique des bois du barrage de Petit-Saut, suite à la lecture des documents transmis par Triton et SBE et aux échanges avec les équipes opérationnelles. Dans cette description, nous ne reprenons pas l'ensemble des opérations prévues mais nous nous focalisons plus particulièrement sur tous les éléments pouvant avoir un impact sur le bilan carbone du projet.

Le bois prélevé par Triton dans le lac de Petit-Saut sera valorisé en partie sous forme de bois d'œuvre dans la scierie Triton implantée au lieu-dit Crique Crabe. L'autre partie correspond à des résidus d'exploitation lacustre qui, transformés en biomasse, approvisionneront la centrale biomasse (SBE), d'une capacité de 10,5 MW, également implantée au lieu-dit Crique Crabe (voir [Figure 2](#)).

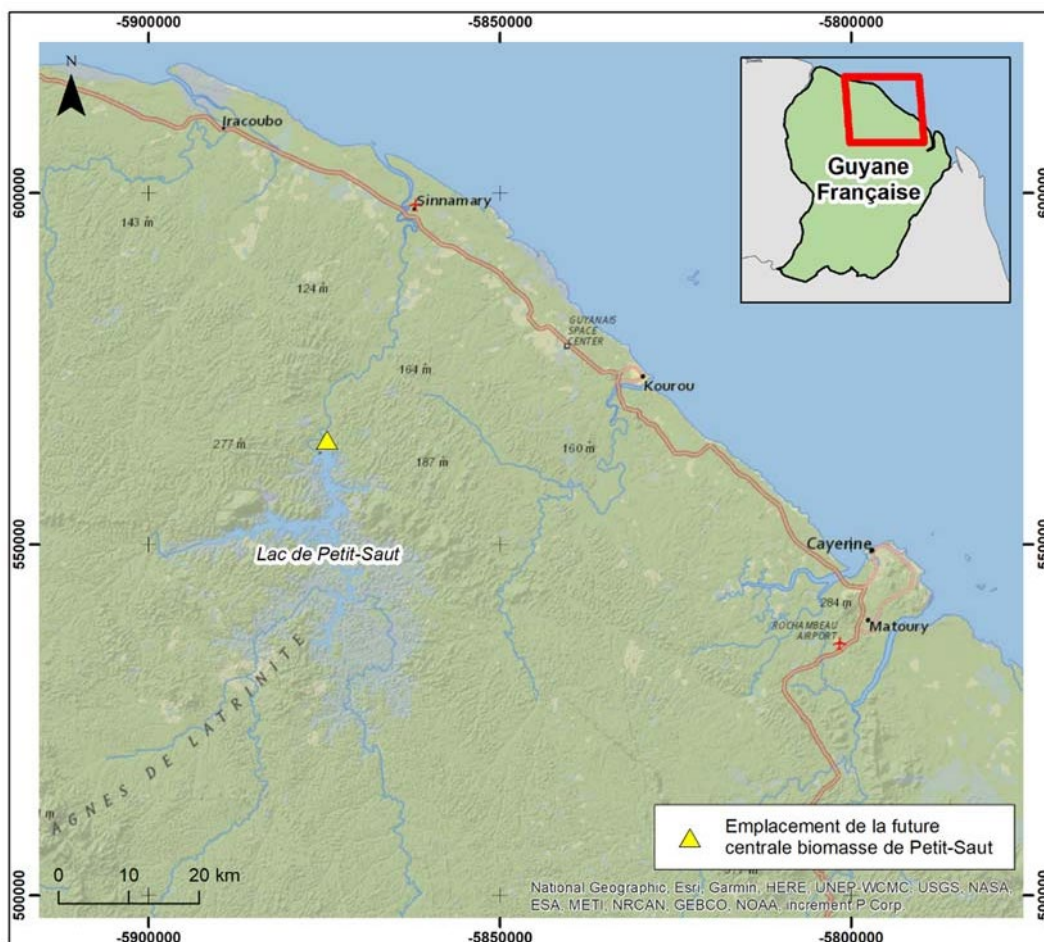
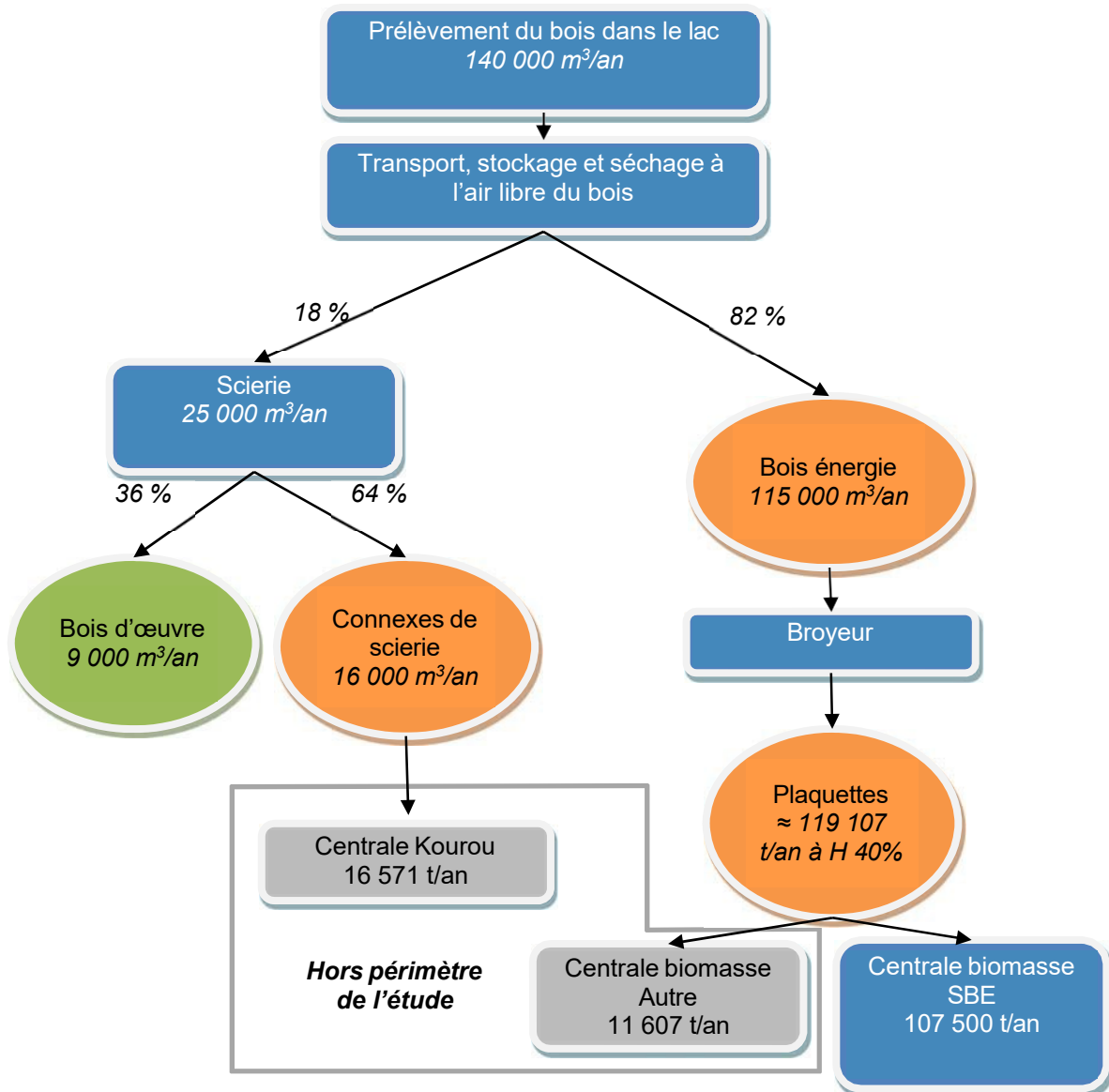


Figure 2 : Localisation de la future centrale biomasse de Petit-Saut

**EVALUATION DU BILAN CARBONE DU  
PROJET D'EXPLOITATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE  
DES BOIS IMMERGES DE PETIT-SAUT PAR TRITON ET SBE**

Le prélèvement prévu est de 140 000 m<sup>3</sup>/an. Une importante partie du bois récolté, non appropriée à la transformation en scierie, sera transformée en biomasse.

Plus précisément, une fraction du bois prélevé (environ 18%) sera valorisée en bois d'œuvre et alimentera la scierie Triton ; le reste (82%) sera transformé en biomasse énergie. La Figure 3 ci-dessous synthétise l'itinéraire technique du plan d'approvisionnement (scénario de projet).



**Figure 3 : Itinéraire d'exploitation de la biomasse du lac de Petit-Saut**

Le facteur utilisé pour la conversion entre volume (en m<sup>3</sup>) et masse de bois (en t), c'est-à-dire la densité, est de 1,036 : valeur communiquée par Triton.

Les connexes de scierie et les plaquettes totaliseront un volume annuel d'environ 131 000 m<sup>3</sup>/an ou 135 700 t/an (à 40% d'humidité), dont 107 500 t/an de plaquettes à destination de la centrale biomasse SBE. Un excédent structurel de 11 000 t/an de plaquettes et 16 500 t/an de connexes de scierie seront valorisés auprès d'autres centrales que SBE. Les postes d'émissions de GES relatifs à ces centrales hors SBE sont exclus du périmètre d'évaluation du présent bilan carbone, car considérés comme étant extérieurs aux activités de SBE et de Triton.

## 1.2 SCENARIO DE REFERENCE ET SCENARIO DE PROJET CONSIDERES

La méthodologie mise en œuvre pour faire le bilan carbone du projet d'exploitation et de valorisation énergétique des bois immergés de Petit-Saut s'appuie sur la comparaison des émissions résultant de la mise en œuvre du scénario du projet et de celles résultant du scénario de référence tels que définis ci-après. La méthodologie est détaillée dans la § 2.

### 1.2.1 Scénario de référence : situation sans extraction du bois du lac de Petit-Saut

La mise en eau de la retenue du barrage hydroélectrique a été réalisée en 1994. Le bois n'a pas été valorisé avant la mise en eau ni après celle-ci, jusqu'à aujourd'hui. Dans le scénario de référence, nous considérerons qu'aucune extraction du bois du lac de Petit-Saut ne serait réalisée. Aucun prélèvement de bois n'étant effectué dans le lac : celui-ci poursuit donc le processus de décomposition entamé en 1994 lors de la mise en eau du barrage.

Dans le scénario de projet, la centrale SBE permet de produire, par combustion contrôlée de la biomasse, 80 GWh/an d'électricité. En l'absence de projet, ces 80 GWh d'électricité seraient produits sur la base du mix énergétique actuel de la Guyane.

### 1.2.2 Scénario de projet : valorisation énergétique des résidus d'exploitation lacustre du lac de Petit-Saut

Dans le scénario de projet, il a été considéré un prélèvement annuel de bois immergés (bois d'œuvre et bois énergie) de 140 000 m<sup>3</sup>/an pendant 25 ans, avec un premier prélèvement en 2025 (et le dernier 25 ans plus tard, soit en 2049).

Le bois immergé est récolté par une pelle mécanique sur barge motorisée. L'ensemble du bois retiré (fût et houppier) est stocké dans un treillis flottant puis transporté sur une plateforme de stockage et séché à l'air libre pendant 3 à 4 semaines afin d'atteindre une teneur en humidité de 40%. Le bois est ensuite trié en bois d'œuvre et en bois énergie en fonction de son potentiel de valorisation.

Triton considère que 18% du bois prélevé (soit 25 000 m<sup>3</sup>/an) sera ainsi valorisable en bois d'œuvre. Le bois valorisable en bois d'œuvre est transporté vers une scierie ; celle-ci n'existe pas actuellement et doit être construite par Triton sur le site de la Crique-Crabe, à proximité de la centrale biomasse. Les sciages produits seront distribués sur le marché Guyanais.

Les connexes de scierie dus à la transformation du bois d'œuvre seront récupérés et valorisés

énergétiquement sur des centrales biomasse autre que SBE.

Les plaquettes issues du broyage des résidus de connexes lacustres (119 107 t/an) seront valorisées énergétiquement à 90% sur la nouvelle centrale SBE et 10% sur d'autres centrales biomasse.

Les centrales biomasse hors SBE qui valoriseront les connexes de scierie et l'excédent de plaquettes sortent du périmètre de la présente étude.

## 2 APPROCHE METHODOLOGIQUE

Il existe plusieurs méthodes permettant d'évaluer l'impact en termes d'émissions de gaz à effet de serre (GES) d'une activité donnée.

### 2.1 PRESENTATION DES METHODOLOGIES EXISTANTES

#### 2.1.1 La méthode Bilan Carbone®

La méthode Bilan Carbone est une méthode développée par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) dont l'objectif est de mesurer l'ensemble des émissions, directes et indirectes, associées à une activité. Cette méthode globale d'évaluation est disponible depuis 2004. Elle mesure à la fois les émissions directes (combustion de carburant par exemple) et indirectes (émissions associées à la fabrication des véhicules, émissions liées à l'extraction des produits pétroliers, etc.) qu'elles aient lieu ou non sur le territoire considéré. En revanche, cette méthode ne prend pas en compte les émissions associées au changement d'usage des sols dans le secteur forestier.

#### 2.1.2 La méthode du GIEC

Au titre de ses engagements dans le cadre du protocole de Kyoto, la France est tenue de réaliser un inventaire national de ses émissions de GES. Seuls les gaz retenus dans le cadre du protocole de Kyoto sont pris en compte. Ce type d'inventaire est normalisé au niveau international et des guides de bonnes pratiques sont développés par le Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) pour aider les pays à réaliser leurs inventaires. Ce type d'inventaire permet une approche en termes de territoire – et ne comptabilise que les émissions qui ont lieu sur le territoire considéré (contrairement à la méthode Bilan Carbone® de l'ADEME, par exemple).

#### 2.1.3 Les méthodes standardisées des projets MDP et REDD+

De nombreuses méthodologies sont reconnues au niveau international et standardisées pour évaluer l'impact carbone d'un projet visant à réduire les émissions de GES d'une activité sur un territoire donné. Ces méthodologies s'appuient sur les méthodes de comptabilisation établies par le GIEC et reposent sur la comparaison entre un niveau d'émissions de référence (scénario de référence ou *baseline*) et un niveau d'émissions de projet (scénario de projet). Chaque activité dans le scénario de référence ou dans le scénario de projet donne lieu à une méthodologie spécifique. Les méthodologies les plus connues dans

**EVALUATION DU BILAN CARBONE DU  
PROJET D'EXPLOITATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE  
DES BOIS IMMERGES DE PETIT-SAUT PAR TRITON ET SBE**

ce domaine sont celles du standard VCS (Verified Carbon Standard) pour les projets de Réduction des émissions liées à déforestation et à la dégradation des forêts (REDD) et celles développées par la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) pour les projets de Mécanisme de développement propre (MDP). Seuls les gaz considérés au titre du protocole de Kyoto sont pris en compte dans ces méthodologies.

## 2.2 CHOIX DE LA METHODOLOGIE DE COMPTABILISATION CARBONE

Le bilan carbone réalisé dans la présente étude a été effectué à titre volontaire, et non réglementaire. Le projet de centrale biomasse tel qu'il est présenté ne pourrait pas être enregistré en tant que projet MDP : en effet, le projet ayant lieu en France (donc en dehors des pays hôtes potentiels pour accueillir un projet MDP selon le protocole de Kyoto), et en raison de l'absence (probable) d'additionnalité, un tel projet ne pourrait pas bénéficier de crédits carbone. Toutefois les méthodologies restent adaptées au contexte et peuvent appuyer la démarche de comptabilisation des émissions de GES.

Dans le cadre de la présente étude, il a été choisi de s'appuyer sur la logique des méthodologies standardisées habituellement utilisées dans les projets MDP et REDD+, et plus particulièrement sur la méthodologie ACM0018 pour la production d'électricité issue de résidus de biomasse dans les centrales électriques (Version 6.0)<sup>3</sup>. Cette méthodologie est en effet adaptée au contexte du changement d'usage des sols et permet, de plus, de comparer un scénario de référence (ici : absence de centrale biomasse, production d'électricité basée sur le mix énergétique actuel de la Guyane) à un scénario de projet (construction d'une centrale approvisionnée en biomasse), ce qui permettra in fine de vérifier que ce moyen de production électrique est moins émetteur de GES que ceux issues du mix énergétique Guyanais : l'approche méthodologique doit donc consister à comparer deux projets et non à effectuer un bilan carbone sur un cycle de vie intégral.

Dans ce rapport, par mesure de conservativité, nous avons considéré l'intégralité du prélèvement du bois et de sa transformation (par Triton et par SBE), mais également le défrichement du site et la construction des infrastructures de transformation (scierie et centrale biomasse), ainsi que le transport et la distribution des sciages produits.

Pour les besoins du projet, certaines équations ont été développées spécifiquement et établies de manière cohérente avec les prescriptions du GIEC. Nous nous sommes appuyés par ailleurs sur les facteurs d'émissions développés par l'ADEME, spécifiques aux départements d'Outre-mer, pour certains postes d'émissions comme le transport.

Les postes d'émissions et les GES considérés dans le bilan carbone de cette étude, de même que les méthodologies employées, sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les parties suivantes du rapport expliquent en détail les méthodes utilisées et les calculs effectués.

---

<sup>3</sup> ACM0018: Consolidated methodology for electricity generation from biomass residues in power-only plants --- Version 6.0

**EVALUATION DU BILAN CARBONE DU  
PROJET D'EXPLOITATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE  
DES BOIS IMMERGES DE PETIT-SAUT PAR TRITON ET SBE**

**Tableau 1 : Postes d'émissions, GES et méthodologies considérés pour l'établissement du bilan carbone de l'approvisionnement de la scierie Triton et de la centrale biomasse de Petit-Saut**

Postes d'émissions et d'absorptions considérés	GES	Méthodologie utilisée
<b>Décomposition de la biomasse dans le lac</b>	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub>	GIEC (2006) et ACM0018 (CCNUCC – MDP)
<b>Mobilisation et transport du bois</b>	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> et N <sub>2</sub> O	GIEC (2006)
<b>Défrichage et construction de la centrale biomasse et de la scierie</b>	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub>	Hérault et al (2015) ; Seibold et al. (2021) ; Asperen et al., (2021) et ADEME (2022)
<b>Sciage</b>	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> et N <sub>2</sub> O	GIEC (2006) et UNFCCC (MDP)
<b>Décomposition des produits ligneux</b>	CO <sub>2</sub>	GIEC (2006) et VM0011-VCS
<b>Broyage</b>	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> et N <sub>2</sub> O	GIEC (2006) et UNFCCC (MDP)
<b>Combustion contrôlée dans la centrale</b>	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub>	GIEC (2006) et ACM0018 (CCNUCC – MDP)
<b>Production d'électricité de référence (mix énergétique guyanais ou centrale thermique)</b>	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> et N <sub>2</sub> O	ACM0018 (CCNUCC – MDP)

### 3 ESTIMATION DES EMISSIONS DE GES LIEES AUX DEUX SCENARIOS

Dans le scénario de référence, le bois est laissé dans le lac et se décompose en émettant du CO<sub>2</sub> et du CH<sub>4</sub>. Cependant, en s'appuyant sur les directives du GIEC et la méthode ACM0018 de la CCNUCC, et pour les raisons exposées au § 3.1, aucune émission de GES n'est comptabilisée.

En effet les émissions de CO<sub>2</sub> et de CH<sub>4</sub> n'ont pas été exhaustivement comptabilisées dans le scénario de référence, ni dans le scénario de projet, car cette biomasse en décomposition est considérée comme un déchet résultant d'une activité dont le porteur de projet n'est pas responsable (ennoisement des 36 000 ha de forêt lors de la création du barrage en 1994). Ainsi les émissions de CO<sub>2</sub> (et dans une moindre mesure de CH<sub>4</sub>) induites par la combustion de la biomasse dans la centrale auraient été émises dans le scénario de référence (décomposition du bois mort dans le lac). Cette approche est par ailleurs conservatrice : dans les 2 situations le bois se décompose pour libérer du CO<sub>2</sub> et du CH<sub>4</sub>. Dans le scénario de référence la proportion de CH<sub>4</sub> est plus importante et la proportion de CO<sub>2</sub> est moindre, à l'inverse dans le scénario projet la proportion de CO<sub>2</sub> est plus importante et la proportion de CH<sub>4</sub> est moindre. Or le CH<sub>4</sub> possède un pouvoir de réchauffement global 28 fois supérieur au CO<sub>2</sub>. Ne pas comptabiliser exhaustivement les émissions de CO<sub>2</sub> et de CH<sub>4</sub> dans le scénario projet et dans le scénario de référence est une hypothèse simplificatrice mais conservatrice.

Dans le scénario de projet, certaines émissions sont générées par la mobilisation du bois issu du lac, par sa transformation en sciages et broyage. Sont également prises en compte les émissions liées au défrichage du site et à la construction de la nouvelle centrale biomasse SBE et de la nouvelle scierie. Ne sont pas comptabilisées les émissions dues à la combustion contrôlée de la biomasse énergie, pour les raisons exposées au § 3.9.

Les émissions imputables au transport et à la combustion des connexes d'exploitation et de scierie destinés à d'autres centrales que SBE, ainsi que les bénéfices énergétiques qui en résultent, ne sont pas pris en compte dans le bilan car considérés comme étant extérieurs aux activités de SBE et de Triton.

Le différentiel des émissions entre le scénario de projet et le scénario de référence concerne les postes d'émissions listés dans le [Tableau 2](#).

**EVALUATION DU BILAN CARBONE DU  
PROJET D'EXPLOITATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE  
DES BOIS IMMERGES DE PETIT-SAUT PAR TRITON ET SBE**

**Tableau 2 : Postes d'émissions considérés dans le niveau d'émissions du projet**

Poste d'émissions	Scénario de référence	Scénario de projet
<b>Décomposition de la biomasse submergée</b>	Exclue (voir §3.1)	Aucune
<b>Mobilisation et transport du bois</b>	Aucune	Récolte du bois immergé + transit jusqu'à la plateforme de stockage
<b>Construction de la scierie et de la centrale biomasse</b>	Aucune	Défrichement du site et construction des infrastructures
<b>Décomposition de la nécromasse générée par le défrichement du site et destockage de carbone du sol par imperméabilisation du site</b>	Aucune	Défrichement et imperméabilisation du site de construction de la scierie et de la centrale biomasse
<b>Sciage</b>	Aucun	Fonctionnement de la scierie de Triton
<b>Distribution des sciages</b>	Aucune	Transport des sciages de la scierie de Petit-Saut vers la ville de Cayenne
<b>Décomposition des produits ligneux</b>	Aucune	Décomposition des produits ligneux distribués sur le marché Guyanais
<b>Broyage</b>	Aucun	Broyage des connexes d'exploitation par un broyeur Electrique
<b>Combustion contrôlée du bois énergie dans les centrales biomasse</b>	Aucune	Exclue (voir §3.9)
<b>Production d'électricité (80 GWh/an)</b>	Production 80 GWh d'électricité sur base du mix énergétique actuel en Guyane (voir §4.2) ou d'une centrale thermique (voir §4.3)	Production de 80 GWh d'électricité par la centrale biomasse de SBE

### 3.1 EMISSIONS DUES A LA DECOMPOSITION DE LA BIOMASSE SUBMERGEE

Les émissions liées à la décomposition de la biomasse (CO<sub>2</sub> et CH<sub>4</sub>) sont dues à la mise en eau lors de la création du barrage hydroélectrique, il y a plus de 20 ans. Le changement d'affectation des sols suite à l'enneigement des sols et la responsabilité des émissions actuelles et futures liées au barrage hydroélectrique de Petit Saut sont donc imputables au bilan carbone du barrage de Petit Saut.

Conformément à la méthodologie ACM0018 les émissions de CO<sub>2</sub> liées à la décomposition des bois immergés ne sont pas comptabilisées car le prélèvement des bois pour la centrale SBE n'entraînera pas de changement d'affectation des sols (la zone lacustre du barrage de Petit-Saut, non forestière, restant non forestière). Il est ainsi supposé que les flux de carbone restent inchangés : avec ou sans projet, le bois mort n'est plus en capacité de séquestrer du CO<sub>2</sub> et la quantité de CO<sub>2</sub> libérée dans l'atmosphère ne fluctue pas, les émissions seraient seulement décalées dans le temps (la combustion libérant plus rapidement le CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère que la décomposition).

**EVALUATION DU BILAN CARBONE DU  
PROJET D'EXPLOITATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE  
DES BOIS IMMERGES DE PETIT-SAUT PAR TRITON ET SBE**

Quant aux émissions de CH<sub>4</sub>, leur non-comptabilisation dans le scénario de référence se justifie par :

- Les incertitudes sur l'estimation des émissions de CH<sub>4</sub> liées à la décomposition d'arbres immergés depuis plus de 20 ans sont élevées, telles que mises en avant dans les travaux de recherche menés dans ce domaine (Abril et al. 2013, Guérin, 2006, Descloux, 2013). Ces incertitudes concernent aussi bien les modalités d'évaluation des émissions que leur vitesse de libération, pouvant aboutir à des résultats substantiellement différents ;
- Les émissions de méthane issues de la combustion non complète de la biomasse par la centrale biomasse étant bien inférieures aux émissions issues de la décomposition des bois immergés, exclure les émissions de méthane est conservatif.

Pour ces raisons, nous avons donc décidé de ne pas inclure les émissions de CO<sub>2</sub> et CH<sub>4</sub> liées à la décomposition de la biomasse dans le scénario de référence.

**Tableau 3 : Emissions liées à la décomposition de la biomasse (tCO<sub>2</sub>e/an)**

	Scénario de référence	Scénario de projet
<b>Décomposition de la biomasse</b>	0	0

### 3.2 MOBILISATION ET TRANSPORT DU BOIS

La récolte du bois immergé et son transit jusqu'à la plateforme de stockage sera réalisée à l'aide des engins indiqués dans le Tableau 4 ci-dessous. Cette liste d'engins, ainsi que leur consommation indicative, ont été transmises par Triton.

**Tableau 4 : Consommation journalière des différents engins utilisés pour la récolte et le transit du bois immergé**

Engin	Type de carburant	Nb	Conso L/jour/engin
Barges	Diesel industriel	3	196
Bateaux pousseurs	Diesel marin	1	421
Pelles mécaniques	Diesel industriel	4	209
Chargeuses	Diesel industriel	6	100
Bateaux	Essence	3	83

**EVALUATION DU BILAN CARBONE DU  
PROJET D'EXPLOITATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE  
DES BOIS IMMERGES DE PETIT-SAUT PAR TRITON ET SBE**

Engin	Type de carburant	Nb	Conso L/jour/engin
Camions	Diesel industriel	4	112
Petits véhicules	Diesel industriel	13	24

Selon Triton, ces engins fonctionneront 230 jours/an pendant les 25 années du projet.

Ces engins fonctionnent au diesel ou à l'essence : leur fonctionnement nécessite donc la combustion de combustibles fossiles, ce qui génère des émissions de GES. A ce titre, les émissions liées à la mobilisation et au transport de la biomasse doivent donc être comptabilisées.

Ces émissions se calculent en intégrant la consommation de carburant par temps de travail et le facteur d'émissions par litre de carburant consommé. Ainsi, pour un engin donné :

$$E_{CO2\ Transport} = T \times C_T \times F_C$$

Avec :

$E_{CO2\ Transport}$ : les émissions annuelles de CO<sub>2</sub> dues au fonctionnement de l'engin considéré (en tCO<sub>2</sub>/an) ;

$T$  : le temps de travail de l'engin (en jours/an), soit 230 jours/an pour chaque engin ;

$C_T$  : la consommation de carburant (en L/jour), voir Tableau 4 ;

$F_C$  : le facteur d'émissions du carburant concerné (en tCO<sub>2</sub>/L), voir ci-dessous.

Le facteur d'émissions utilisé pour le diesel (diesel marin et diesel industriel) est de 2,95 kgCO<sub>2</sub>/L et pour l'essence (sans plomb), il est de 2,84 kgCO<sub>2</sub>/L ; données provenant de la base de données de l'ADEME sur le bilan des GES<sup>4</sup>. Il inclut les émissions « amont » (extraction, transport, raffinage, distribution) et les émissions directes liées à la combustion ; dans ces émissions, sont également incluses les émissions de méthane et de protoxyde d'azote associées à leurs PRG (Pouvoirs de Réchauffement Global) respectifs. Dans les méthodologies usuelles, les émissions indirectes « amont » ne sont pas retenues dans le calcul des émissions liées au transport ; par principe de conservativité, elles ont toutefois été intégrées ici.

Les résultats de l'ensemble des émissions liées à la mobilisation et au transport de la biomasse du lac sont synthétisés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 5 : Emissions liées à la mobilisation et au transport du bois(tCO<sub>2</sub>e/an)**

	Scénario de référence	Scénario de projet
<b>Mobilisation et transport du bois</b>	0	2 337

Comme cela a été indiqué p.13, ces consommations sont calculées pour la totalité du bois extrait, quelle

<sup>4</sup> Donnée spécifique à la Guyane, base de données Empreinte consultée le 04/05/2023

que soit sa destination (bois d'œuvre ou biomasse).

Sur la durée du projet, les émissions liées à la mobilisation et au transport du bois sont estimées à **58 431 tCO<sub>2</sub>e**.

### 3.3 SECHAGE DU BOIS

Dans le scénario de projet, le bois prélevé dans le lac sera entreposé sur une plateforme de stockage pour sécher à l'air libre. Aucun engin, aucun séchoir industriel ne sera utilisé pour procéder au séchage de ce bois. Nous pouvons donc considérer que l'eau contenue dans le bois, transformée en vapeur d'eau est le seul GES émis pendant cette opération. Or, la vapeur d'eau n'est pas un GES considéré dans le protocole de Kyoto. Ce poste d'émission est donc considéré comme négligeable ([Tableau 6](#)).

**Tableau 6 : Emissions liées au séchage du bois (tCO<sub>2</sub>e/an)**

	Scénario de référence	Scénario de projet
Séchage du bois	0	0

### 3.4 CONSTRUCTION DES INFRASTRUCTURES DE VALORISATION DU BOIS DU LAC DE PETIT-SAUT

Dans le scénario de projet, des infrastructures seront mises en place à proximité du lac de Petit-Saut – au niveau du lieu-dit Crique-Crabe – pour valoriser le bois qui sera prélevé dans le lac. Ces infrastructures, à savoir une scierie (Triton) et une centrale biomasse (SBE), seront construites sur deux parcelles voisines d'une superficie totale d'environ 12,65 hectares.

#### 3.4.1 Emissions liées au déboisement / défrichage et à l'imperméabilisation du sol du site

La construction des infrastructures nécessite un déboisement / défrichage et une imperméabilisation du site qui vont entraîner un déstockage de carbone sur ce site. La biomasse résultant du défrichage du site sera laissée dans la forêt où elle subira une décomposition naturelle et libérera du CO<sub>2</sub> et du CH<sub>4</sub> dans l'atmosphère.

Sur base des plans de masse fournis par Triton et SBE et au moyen de l'analyse sous SIG de deux images satellites de haute résolution (IGN 2018 et Planet 2021), une stratification des parcelles destinées à la construction de la scierie (parcelle Triton) et de la centrale biomasse (parcelle SBE), a été réalisée. Le résultat de cette stratification est visible sur la [Figure 4](#).

Trois types de végétation ont été identifiés : forêt dense (73%), forêt peu dense (6%) et savane herbeuse (21%). Le détail de la stratification est donné dans le [Tableau 7](#).

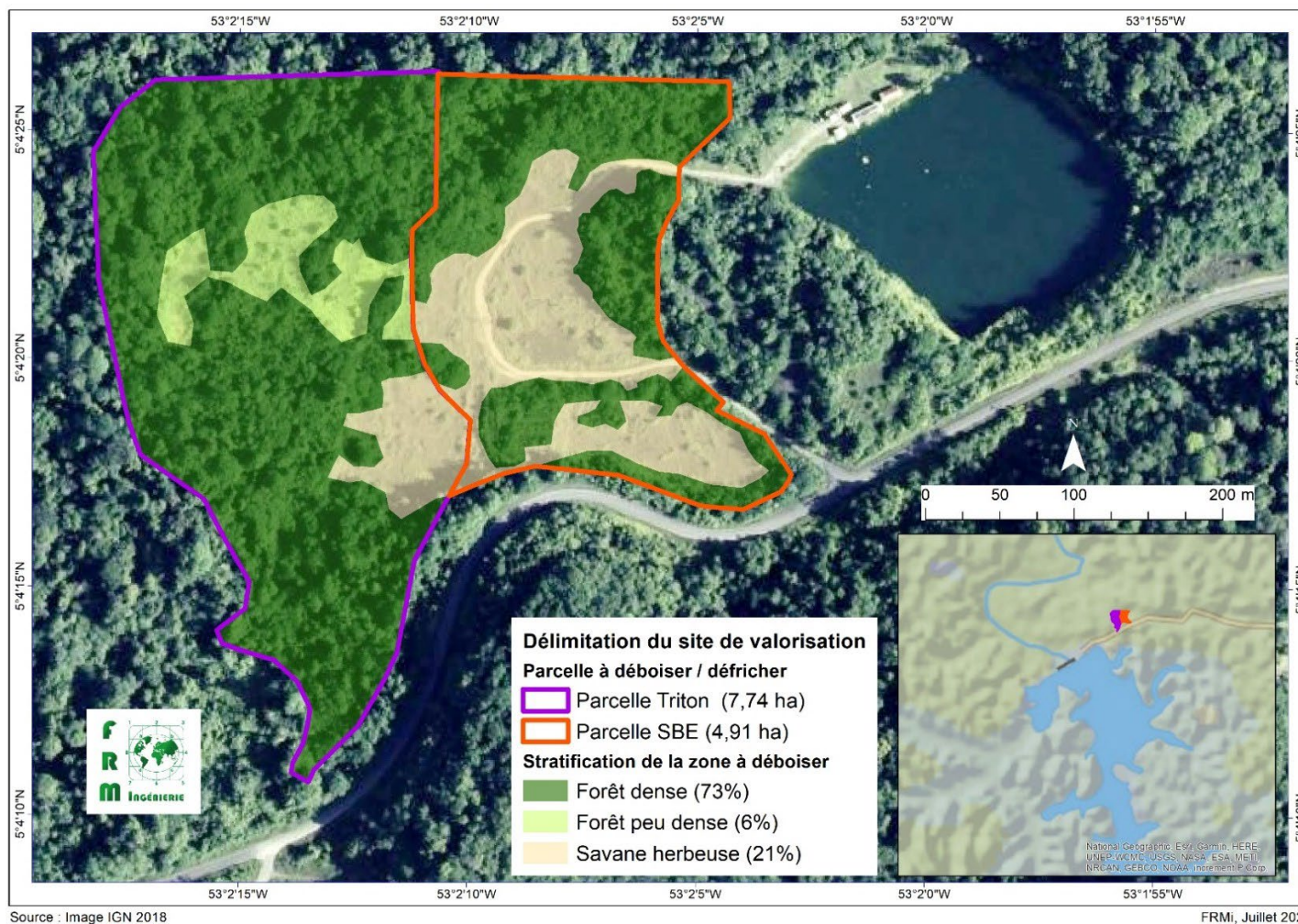


Figure 4 : Localisation et stratification du site de transformation Triton & SBE

**EVALUATION DU BILAN CARBONE DU  
PROJET D'EXPLOITATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE  
DES BOIS IMMERGES DE PETIT-SAUT PAR TRITON ET SBE**

**Tableau 7 : Stratification des parcelles Triton et SBE**

Strates	Parcelle Triton (ha)	Parcelle SBE (ha)	Ensemble (ha)
Forêt dense	6,445	2,816	9,261
Forêt peu dense	0,768	0,000	0,768
Savane herbeuse	0,526	2,096	2,623
<b>Total</b>	<b>7,739</b>	<b>4,912</b>	<b>12,651</b>

A partir de cette stratification, nous avons estimé le stock de biomasse aérienne et le stock de carbone du sol de chaque strate, sur base des données provenant des sources suivantes :

- Biomasse aérienne et carbone du sol pour la strate « forêt dense » : données relatives à la « forêt de terre ferme des reliefs multi-convexes et vallées jointives » de l'Inventaire Forestier National publié en 2018. Les valeurs retenues sont : 327 tms/ha pour la biomasse aérienne et 91 tC/ha pour le carbone du sol.
- Biomasse aérienne de la forêt peu dense : données relatives aux forêts secondaires de moins de 20 ans, source IPCC 2019 pour la forêt tropicale humide d'Amérique du Nord et du Sud, soit 75,70 tms/ha ;
- Carbone du sol pour la forêt peu dense et la savane herbeuse : valeur de carbone du sol pour la prairie de Guyane (Blanfort V & Stahl – 2013) , soit 117,7 tC/ha.
- Biomasse aérienne de la savane herbeuse : considérée comme négligeable.

Le calcul de la dynamique de décomposition de la biomasse issue du déboisement / défrichage est basé sur une méthodologie développée par le Cirad en 2015 et présentée dans une étude réalisée en forêt Guyanaise (Hérault B et al, 2015). Cette étude propose une répartition de la biomasse forestière en deux fractions : petit bois (0,151) et gros bois (0,849) et un modèle de décomposition correspondant à chaque fraction.

La décomposition de la fraction de petit bois suit le modèle suivant :

$$Fwb_{pt} = Fwb_p \times \exp(-0,19 \times (t - t_0))$$

La décomposition de la fraction de gros bois suit le modèle suivant :

$$Lwb_{pt} = Lwb_p \times \exp(-0,073 \times (t - t_0))$$

*Fwb<sub>pt</sub>* : la biomasse de petit bois générée par le défrichage du site (estimée à 581,15 tms)

*Lwb<sub>pt</sub>* : la biomasse de gros bois générée par le défrichage du site (estimée à 3 267,52 tms)

*Fwb<sub>p</sub>* : fraction de petit bois (0,151)

*Lwb<sub>p</sub>* : fraction de gros bois (0,849)

*t* : année

Par ailleurs, selon Seibold et al. (2021), 29% du bois mort en forêt tropicale sont dégradés par des insectes qui sont majoritairement des termites émettant du CO<sub>2</sub> et du CH<sub>4</sub>. Les 71% de la biomasse restante sont directement convertis en CO<sub>2</sub>.

**EVALUATION DU BILAN CARBONE DU  
PROJET D'EXPLOITATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE  
DES BOIS IMMERGES DE PETIT-SAUT PAR TRITON ET SBE**

Une autre étude récente sur les émissions de méthane liées à l'intervention des termites en forêt amazonienne permet de calculer le ratio CH<sub>4</sub>/CO<sub>2</sub> dans les gaz émis par celles-ci. Ce ratio a été estimé à 0,4% (Asperen et al, 2021). La décomposition de la biomasse par les termites en forêt naturelle émet donc principalement du CO<sub>2</sub> et peu de CH<sub>4</sub>. Les émissions seront donc calculées sur cette base, sans oublier de considérer l'effet du PRG du CH<sub>4</sub>.

Tenant compte de ses hypothèses, nous avons estimé les émissions liées à la dégradation de la biomasse issue du défrichement du site et celles-ci correspondent à **5 706 tCO<sub>2</sub>e**.

Selon la méthodologie du bilan carbone ADEME (2022) sur les changements d'affectation des sols, l'imperméabilisation du sol suppose un déstockage du carbone du sol et des émissions équivalentes au stock de carbone contenu dans ce sol. Le stock de carbone du sol sur le site ayant été estimé pour chaque strate, il est ensuite converti en CO<sub>2</sub>. Par principe de conservativité, nous avons considéré que la totalité du site sera imperméabilisée ; ce qui ne sera pas forcément le cas en réalité et laisse supposer une légère surestimation des émissions dues à l'imperméabilisation.

Le Tableau 8 présente les émissions totales liées à l'artificialisation du site. Ces émissions sont marginales par rapports aux principaux postes d'émissions du projet.

**Tableau 8 : Emissions totales liées à l'artificialisation du site de valorisation de la biomasse (tCO<sub>2</sub>e)**

	Scénario de Référence	Scénario de projet		
		Parcelle Triton	Parcelle SBE	Ensemble
<b>Décomposition de la biomasse défrichée</b>	0	4 039	1 667	5 706
<b>Imperméabilisation du sol du site</b>	0	2 709	1 844	4 553
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>6 748</b>	<b>3 511</b>	<b>10 259</b>

Rapportées à la durée du projet, c'est-à-dire 25 ans, ces émissions sont donc estimées à **410 tCO<sub>2</sub>e/an** (soit 270 tCO<sub>2</sub>e/an pour Triton et 140 tCO<sub>2</sub>e/an pour SBE).

### 3.4.2 Emissions liées à la construction des bâtiments

Selon l'ADEME<sup>5</sup>, l'empreinte carbone d'un bâtiment peut être définie comme la somme de tous les gaz à effet de serre émis pendant toutes les phases de son cycle de vie. Ces gaz incluent le dioxyde de carbone mais aussi d'autres GES comme le méthane ou les hydrofluorocarbures. Cette méthodologie comptabilise :

- Les émissions liées à la production des matériaux de construction, tels que le ciment ou le béton armé ;

<sup>5</sup> Documentation ADEME Base Carbone © de méthodologie de comptabilité carbone pour les bâtiments

**EVALUATION DU BILAN CARBONE DU  
PROJET D'EXPLOITATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE  
DES BOIS IMMERGES DE PETIT-SAUT PAR TRITON ET SBE**

- Les émissions liées aux consommations (d'énergie) sur le site.

L'ADEME propose trois approches pour évaluer les émissions de gaz à effet de serre (GES) liées à la construction de bâtiments :

1. Une approche globale, en analysant la consommation d'énergie ;
2. Une approche géographique, c'est-à-dire l'analyse des surfaces du bâti (et donc en utilisant des facteurs moyens) ;
3. Une analyse plus détaillée des quantités de matériaux utilisés.

Dans cette étude, nous utilisons la deuxième approche basée sur la surface occupée par les bâtiments et un facteur d'émissions moyen (275 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>) spécifique aux bâtiments industriels de type constructions métalliques (tels que des hangars). La surface du bâti a été calculée sur base des indications des plans de masse fournis et correspondent respectivement à 7 800 m<sup>2</sup> pour la scierie Triton et 12 830 m<sup>2</sup> pour la centrale biomasse SBE. Le [Tableau 9](#) ci-dessous présente les émissions totales liées à la construction des infrastructures du site de valorisation du bois du lac.

**Tableau 9 : Emissions totales liées aux infrastructures du site de valorisation de Petit-Saut (tCO<sub>2</sub>e)**

	Scénario de référence	Scénario de projet		
		Infrastructures Triton	Infrastructures SBE	Ensemble
<b>Empreinte carbone des infrastructures du site de valorisation de Petit-Saut</b>	0	2 145	3 529	5 674

Rapportées à la durée du projet, c'est-à-dire 25 ans, ces émissions sont donc estimées à **227 tCO<sub>2</sub>e/an** (soit 86 tCO<sub>2</sub>e/an pour Triton et 141 tCO<sub>2</sub>e/an pour SBE).

### 3.5 EMISSIONS LIEES AU FONCTIONNEMENT DE LA SCIERIE

Dans le scénario de référence, il n'y a pas d'exploitation de bois donc aucune transformation.

Dans le scénario de projet, la nouvelle scierie construite à Petit-Saut sera alimentée par le réseau électrique de Guyane. Le facteur d'émissions du mix énergétique guyanais a été évalué à 0,26 kC/kWh soit 0,957 tCO<sub>2</sub>e/MWh (ADEME, 2023). Cette valeur prend en compte les émissions diffuses de méthane dans le lac de Petit-Saut estimées à 0,6 kCO<sub>2</sub>e/kWh.

Les pertes d'énergie sur le réseau guyanais ont été estimées à 20% (valeur par défaut de la CCNUCC).

Le ratio de consommation énergétique de la scierie a été estimée à 65,54 kWh/m<sup>3</sup> (valeur moyenne calculée sur la base de données de Triton sur la consommation électrique de la scierie).

**EVALUATION DU BILAN CARBONE DU  
PROJET D'EXPLOITATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE  
DES BOIS IMMERGES DE PETIT-SAUT PAR TRITON ET SBE**

Les émissions ont été estimées suivant les prescriptions de l'outil de la CCNUCC (UNFCCC, 2008 : *Tool to calculate baseline, project and/or leakages emissions from electricity consumption*) à partir de la formule suivante :

$$E_{CO2\ scierie} = DA \times CE \times FE \times (1 + P_{TD})$$

Avec :

*E<sub>CO2 scierie</sub>*: les émissions annuelles de CO<sub>2</sub> dues au fonctionnement de la scierie (en tCO<sub>2e</sub>/an) ;

*DA* : données d'activité, c'est-à-dire le volume de bois transformé annuellement (m<sup>3</sup>) ;

*CE* : ratio de consommation d'électricité de la scierie MWh/m<sup>3</sup> ;

*FE* : facteur d'émissions du mix énergétique de Guyane, en tCO<sub>2e</sub>/MWh ;

*P<sub>TD</sub>* : pertes moyennes d'énergie sur le réseau lors de la transmission et de la distribution de l'électricité (sans dimension).

Ainsi, la transformation annuelle dans la scierie Triton des 25 000 m<sup>3</sup> de bois d'œuvre générera l'émission de **1 880 tCO<sub>2e</sub>/an**.

**Tableau 10 : Emissions liées au fonctionnement de la scierie (tCO<sub>2e</sub>/an)**

	Scénario de référence	Scénario de projet
<b>Transformation du bois d'œuvre prélevé du lac</b>	<b>0</b>	<b>1 880</b>

Sur la durée du projet, les émissions liées au fonctionnement de la scierie sont estimées à **47 003 tCO<sub>2e</sub>**.

### 3.6 DISTRIBUTION ET DECOMPOSITION DE PRODUITS LIGNEUX

Les sciages provenant de la transformation du bois du lac dans la scierie de Petit-Saut seront distribués principalement sur l'île de Cayenne. Le transport de ces sciages entraîne des émissions de GES liées à la l'utilisation d'énergie fossiles (diesel industriel) par les camions de transport.

Un utilitaire de calcul d'itinéraire routier (*Google maps* ©) a été utilisé pour évaluer la distance routière entre la future scierie Triton et Cayenne : cette distance a été estimée à 107 km.

Dans le scénario de projet, les sciages sont estimés à 9 000 m<sup>3</sup>/an. Nous avons fait l'hypothèse qu'ils seront transportés dans des camions d'une capacité de 30 m<sup>3</sup> chargés en moyenne à 80% de leur capacité ce qui correspond à une charge d'environ 25 tonnes. Il faut donc 375 trajets pour transporter l'ensemble des sciages produits, ce qui correspond à une distance annuelle parcourue de 107 x 375 x 2 = 80 250 km.

Avec une consommation moyenne de 0,50 L/km et un ratio d'émissions de 2,95 kg CO<sub>2</sub>/L de diesel industriel (ADEME, 2023), les émissions liées au transport des sciages sont estimées à **118 tCO<sub>2e</sub>/an**.

Les produits en bois permettent un stockage du carbone sur une durée plus ou moins longue. Ce carbone est libéré au fil du temps suite à l'oxydation du produit bois. Selon la méthodologie VM 0011 de VCS basée sur les Lignes Directrices 2006 du GIEC, la demi-vie des produits bois de longue durée

**EVALUATION DU BILAN CARBONE DU  
PROJET D'EXPLOITATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE  
DES BOIS IMMERGES DE PETIT-SAUT PAR TRITON ET SBE**

de vie est de 35 ans et celle de produits bois de courte durée de vie comme le papier est de deux ans<sup>6</sup>. La part de bois destiné à fabriquer des produits de courte durée de vie est d'environ 12% et celle destinée à la fabrication des produits de longue durée de vie est de 86% selon une étude de Winjum et al. (1998).

La décomposition des produits bois suit le modèle exprimé par l'équation suivante :

$$F_{tHWP\_remain,t} = \text{Exp}(-k*t)$$

$F_{tHWP\_remain,t}$  : Fraction de bois restant dans le pool bois à l'année t ;

$k$  : vitesse d'oxydation pour les produits bois (**0,020** pour les produits de longue durée de vie et **0,347** pour les produits de courte durée de vie, valeurs calculées suivant la formule par défaut du GIEC 2006b : chapitre 12, tableau 12.2,  $k = \ln(2)/$  durée demi-vie ;

$t$  : temps écoulé depuis la transformation du bois.

Ainsi, la décomposition des produits bois dans le scénario de projet émettront en moyenne **2 337** tCO<sub>2e</sub>/an.

**Tableau 11 : Emissions liées à la distribution et à la décomposition des produits bois (tCO<sub>2e</sub>/an)**

	Scénario de référence	Scénario de projet
<b>Distribution des sciages de la scierie de Petit-Saut sur le marché de Cayenne</b>	0	118
<b>Décomposition des produits bois</b>	0	2 337
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>2 859</b>

Sur la durée du projet, les émissions liées à la distribution et à la décomposition des produits bois sont estimées à **71 483 tCO<sub>2e</sub>**.

### 3.7 TRAITEMENT DES CONNEXES DE SCIERIE

Dans le scénario de projet, les connexes de scierie sont transportés puis valorisés dans la centrale biomasse de Kourou. Les émissions et les bénéfices énergétiques liées à la valorisation des connexes de scierie ne sont pas intégrés dans le bilan carbone du projet car considérés comme étant extérieurs au périmètre de la présente étude.

<sup>6</sup> Valeur IPCC 2019 in 2019 refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

**Tableau 12 : Emissions liées à la combustion des connexes de scierie (tCO<sub>2</sub>e/an)**

	Scénario de référence	Scénario de projet
<b>Combustion des connexes de scierie</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### 3.8 BROYAGE DE LA BIOMASSE

Le broyage sera réalisé par un engin électrique relié au réseau EDF, situé sur une plateforme jouxtant la centrale. Les émissions dépendent donc du contenu carbone du mix énergétique utilisé, de la puissance du moteur du broyeur, du nombre d'heures de fonctionnement par an et des pertes d'énergie sur le réseau de distribution. Pour évaluer les émissions liées au broyage de la biomasse par un broyeur électrique, nous avons utilisé l'outil de la CCNUCC (UNFCCC, 2008 : *Tool to calculate baseline, project and/or leakages emissions from electricity consumption*). L'équation est la suivante :

$$E_{CO_2 \text{ broyage}} = CE \times FE \times (1 + P_{TD})$$

Avec :

$E_{CO_2 \text{ broyage}}$  : les émissions annuelles de CO<sub>2</sub> dues au fonctionnement du broyeur électrique (en tCO<sub>2</sub>/an) ;

$CE$  : la consommation d'électricité en MWh/an ;

$FE$  : le facteur d'émissions du mix énergétique de Guyane, en tCO<sub>2</sub>e/MWh ;

$P_{TD}$  : les pertes moyennes d'énergie sur le réseau lors de la transmission et de la distribution de l'électricité (sans dimension).

La consommation d'électricité du broyeur nous a été indiquée par Triton. La puissance du moteur est de 700 kW. Le temps de travail a été estimé à 1 175 h/an. La consommation annuelle d'électricité par le broyeur électrique est donc estimée à 822,5 MWh/an.

Le calcul des émissions liées au broyage du bois énergie prend en compte le facteur d'émissions du mix énergétique guyanais (0,26 kC/kWh soit 0,957 tCO<sub>2</sub>e/MWh : ADEME, 2023) et les pertes d'énergie sur le réseau, estimées à 20% (valeur par défaut de la CCNUCC).

Ainsi, les émissions de CO<sub>2</sub> dues au fonctionnement du broyeur électrique pour traiter les 115 000 m<sup>3</sup>/an de connexes d'exploitation du lac sont évaluées à 944 tCO<sub>2</sub>e/an.

**Tableau 13 : Emissions liées au broyage de la biomasse (tCO<sub>2</sub>e/an)**

	Scénario de référence	Scénario de projet
<b>Broyage de la biomasse</b>	<b>0</b>	<b>944</b>

Ces émissions sont probablement un peu surestimées, car les pertes d'énergie lors de la transmission du courant sont volontairement surestimées par principe de conservativité.

Sur la durée du projet, les émissions liées au broyage de la biomasse sont estimées à **23 596 tCO<sub>2</sub>e**.

### **3.9 COMBUSTION DE LA BIOMASSE**

La combustion contrôlée de la biomasse dans la chaudière d'une centrale biomasse émet du méthane et du dioxyde de carbone. Les émissions de CO<sub>2</sub>, par convention, sont comptabilisées dans le secteur UTCATF et non dans le secteur Energie, tandis que les émissions de CH<sub>4</sub> sont comptabilisées dans le secteur Energie (CITEPA, 2020).

Dans le scénario de projet, en s'appuyant sur la méthodologie ACM0018 et les préconisations du GIEC relatives à la quantification des GES émis par les centrales biomasse, les émissions de CO<sub>2</sub> et de CH<sub>4</sub> ne sont pas prises en compte dans le scénario de projet.

Pour rappel, les raisons ayant motivé la non-prise en compte des émissions de ces gaz à effet de serre dans le scénario de référence sont les suivantes :

#### **Pour le CO<sub>2</sub> :**

- L'approvisionnement de la centrale biomasse avec des connexes issus du lac de Petit Saut ne conduit à aucun changement d'occupation du sol. En effet, la biomasse alimentant la centrale est extraite de zones non forestières (en l'occurrence les zones lacustres du barrage de Petit Saut), qui resteront non forestières après l'extraction des bois immergés : l'activité de la centrale biomasse n'entraîne donc pas de déforestation. Il est ainsi supposé que les émissions de CO<sub>2</sub> imputables à cette biomasse n'engendrent aucun changement de flux de carbone dans le secteur UTCATF :
  - o En effet, le projet ne prévoit que de récolter du bois mort, c'est-à-dire de la biomasse qui n'a pas la capacité à séquestrer du CO<sub>2</sub> atmosphérique contrairement à des arbres vivants. Le projet consiste simplement à valoriser un résidu de la mise en eau de la zone de Petit-Saut.
  - o Par ailleurs, ce bois mort se serait décomposé en l'absence du projet, et va être brûlé à des fins énergétiques dans le cadre du projet : finalement, le projet décale les émissions dans le temps mais n'influe pas sur la quantité de gaz à effet de serre libérée dans l'atmosphère.

#### **Pour le CH<sub>4</sub> :**

- Les émissions de méthane issues de la combustion non complète de la biomasse par la centrale biomasse étant bien inférieures aux émissions issues de la décomposition des bois immergés, exclure les émissions de méthane est conservatif.

**EVALUATION DU BILAN CARBONE DU  
PROJET D'EXPLOITATION ET DE VALORISATION ENERGETIQUE  
DES BOIS IMMERGES DE PETIT-SAUT PAR TRITON ET SBE**

**Tableau 14 : Emissions liées à la combustion contrôlée de la biomasse (tCO<sub>2</sub>e/an)**

	Scénario de référence	Scénario de projet
<b>Méthane</b>	0	0
<b>Dioxyde de carbone</b>	0	0
<b>Total (tCO<sub>2</sub>e/an)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### 3.10 BILAN DE LA COLLECTE DE LA BIOMASSE SUBMERGEE

Le Tableau 15 ci-dessous synthétise les émissions liées à l'approvisionnement en biomasse submergée par rapport au scénario de référence. Ces émissions sont exprimées en termes de moyenne annuelle.

**Tableau 15 : Total des émissions liées à l'approvisionnement en biomasse submergée (tCO<sub>2</sub>e/an)**

	Scénario de référence	Scénario de projet		
		Part Triton	Part SBE	Ensemble
Décomposition de la nécromasse	0	0	0	0
Mobilisation et transport du bois	0	2 337	0	2 337
Séchage du bois	0	0	0	0
Construction de la scierie et de la centrale biomasse	0	356	282	638
Fonctionnement de la scierie	0	1 880	0	1 880
Distribution et décomposition des produits ligneux	0	2 859	0	2 859
Broyage électrique de la biomasse	0	0	944	944
Combustion de la biomasse	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>7 432</b>	<b>1 225</b>	<b>8 658</b>

L'approvisionnement en biomasse est donc émetteur de GES par rapport au scénario de référence, puisqu'il a été supposé que la décomposition de la biomasse (scénario de référence) n'engendrait pas d'émissions imputables au projet.

Toutefois, le scénario de référence considéré ici n'est pas complet puisqu'il ne prend pas en compte la production d'électricité par une centrale thermique diesel. Ce point sera étudié dans la partie 4.2.

## 4 POTENTIEL DES EMISSIONS EVITEES PAR LA PRODUCTION D'ELECTRICITE DANS UNE CENTRALE BIOMASSE ET ELEMENTS DE DISCUSSION

### 4.1 CALCUL DU FACTEUR D'EMISSION DE L'ELECTRICITE PRODUITE PAR LA CENTRALE BIOMASSE

Le Tableau 15 du chapitre précédent synthétise les émissions liées à l'approvisionnement en biomasse.

Par rapport au scénario de référence, le projet d'approvisionnement est donc émetteur d'un peu plus de 8 600 tCO<sub>2</sub>e/an. La production d'électricité prévue de la centrale biomasse de Petit-Saut est de 80 GWh. Le facteur d'émission de la centrale biomasse SBE est donc de 108 tCO<sub>2</sub>e/GWh.

### 4.2 COMPARAISON PAR RAPPORT AU MIX ENERGETIQUE ACTUEL DE LA GUYANE

En Guyane, les deux tiers de l'électricité proviennent d'énergies renouvelables ou locales, dont la moitié est produite par le barrage hydroélectrique de Petit-Saut. Le barrage de Petit-Saut est un émetteur significatif de CH<sub>4</sub> et ses émissions sont considérées dans le mix énergétique de Guyane. La dernière valeur de référence d'émission de GES, générée par la production d'électricité à l'échelle de la Guyane, est de 0,957 kgCO<sub>2</sub>e/kWh soit 957 tCO<sub>2</sub>/GWh (valeur issue de la V23.0 de la Base Carbone ®, avril 2023).

En comparant le scénario de référence, basé sur le mix énergétique actuel de la Guyane (957 tCO<sub>2</sub>e/GWh) et le scénario de projet (108 tCO<sub>2</sub>e/GWh), nous aboutissons donc à un **évitement d'émissions de 849 tCO<sub>2</sub>e/GWh** (soit une réduction de 89%). Ainsi, la production annuelle de 80 GWh à partir de biomasse permettrait d'éviter 67 900 tCO<sub>2</sub>e/an par rapport au mix énergétique actuel.

### 4.3 COMPARAISON PAR RAPPORT A UNE CENTRALE THERMIQUE

La directive européenne sur les énergies renouvelables 2018/2001 « EnR II » définit des critères de durabilité auxquels doivent répondre la biomasse solide afin d'être comptabilisée dans les objectifs nationaux et bénéficier d'aides publiques. Ainsi, chauffage et électricité fonctionnant à la biomasse devront émettre 70% moins de gaz à effet de serre que les combustibles fossiles (et jusqu'à 80% de moins à partir de 2026). Ces dispositions ont été intégrées au dispositif réglementaire de la France au travers l'Ordonnance n° 2021-235 du 3 mars 2021 portant transposition du volet durabilité des bioénergies de la directive (UE) 2018/2001 du Parlement européen et du Conseil du 11 décembre 2018 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables.

D'après l'ADEME (2015), le facteur d'émission de l'électricité produite à partir d'une énergie fossile est de 915 gCO<sub>2</sub>e/kWh (Donnée émission thermique littoral pour 2014). Cette valeur inclut la part dite « amont » des émissions liées à l'extraction, la production et le transport des produits pétroliers.

En comparant les émissions d'une centrale thermique (915 tCO<sub>2e</sub>/GWh) à celles du projet d'exploitation et de valorisation énergétique des bois du barrage de Petit Saut par Triton et SBE (108 tCO<sub>2e</sub>/GWh), nous aboutissons à un **évitement d'émissions de 807 tCO<sub>2e</sub>/GWh**. Ainsi, la production annuelle de 80 GWh à partir de biomasse permettrait d'éviter 64 540 tCO<sub>2e</sub>/an par rapport à la même production d'électricité par une centrale thermique.

#### **4.4 CONCLUSION**

Les calculs effectués sur cette base permettent de confirmer que le bilan carbone du projet intégré scierie et centrale biomasse est nettement favorable en comparaison du mix énergétique Guyanais.

Cela s'explique notamment par le fait que :

- Le prélèvement de bois immergés pour approvisionner la centrale biomasse n'engendre aucun changement d'affectation des terres et qu'il est ainsi supposé que les émissions de CO<sub>2</sub> induites par le projet ne conduisent à aucun changement de flux de carbone dans le secteur UTCATF ;
- Même si la Guyane produit aujourd'hui en moyenne 2/3 de sa production d'électricité avec des énergies renouvelables ou locales, elle reste fortement émettrice de GES
- Une centrale thermique diesel d'une capacité de production équivalente serait fortement émettrice de GES.

La présente étude a été menée dans les limites des connaissances, moyens d'investigation et de la documentation disponibles au moment de la réalisation de ladite mission.

## 5 BIBLIOGRAPHIE

### 5.1 PUBLICATIONS

**Abril G., Parize M., Pérez M., Filizola N. (2013)** – *Wood decomposition in Amazonian hydropower reservoirs: Na additional source of greenhouse gases* – *Journal of South American Earth Sciences* 44 (2013) – pp. 104-107

**ADEME (2020)** - *Vers l'autonomie énergétique en zone non interconnectée en Guyane* – 123 p.

**Asperen et al. (2021)** – *The role of termite CH4 emissions on the ecosystem scale: a case study in the Amazon rainforest*, 18p.

**Blanfort V & Stahl (2013)** - *Actes du séminaire « Le carbone en forêt et en prairies issues de déforestation en Guyane, processus, bilans et perspectives »*. Cayenne, Guyane française, 1 octobre 2013. Cirad, Montpellier, France, 76 p

**Carbon Planet Limited (2011)** – *Methodology for Improved Forest Management – Logged to Protected Forest: Calculating GHG Benefits from Preventing Planned Degradation. Approved VCS Methodology VM0011 v1.0. Sectoral Scope 14.* – Phua S., Sharma S., Telfer M., Chandler H. –Verified Carbon Standard (VCS) Association. Disponible sur <https://verra.org/methodologies/>

**CITEPA (2022)** – *Rapport OMINEA – 19<sup>ème</sup> édition* – pages 917 et 918

**CITEPA (2020)** – *Rapport Secten. Edition 2020 – Analyse complémentaire : la biomasse énergie est-elle neutre en carbone ?*, 8p

**DESCLOUX S. (2013)** – *Mise à jour de données de la thèse de F. Guérin pour le barrage de Petit Saut*

**GIEC (2006)** – *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux des gaz à effet de serre*, préparé par le Programme pour les inventaires nationaux des gaz à effet de serre – Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. et Tanabe K. (éds). Publié : IGES, Japon.

**GIEC (2014)** - *Changements climatiques 2014 : Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat* [Sous la direction de l'équipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et L.A. Meyer].GIEC, Genève, Suisse, 161 p

**Guérin F. (2006)** – *Emission de gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) par une retenue de barrage hydroélectrique en zone tropicale (Petit-Saut, Guyane française) : expérimentation et modélisation* – Océan, Atmosphère. Université Paul Sabatier Toulouse III – 246 p.

**Guyane Energie Climat (2016)** – *Note sur les émissions GES du barrage de Petit Saut*

**Hérault B., Cabon A., Pioniot-Laroche C., Dourdain A. (2015)** – *Bilan Carbone de l'Exploitation Forestière sur le Domaine Forestier Permanent de Guyane française*. Kourou. OREDD et CIRAD

**IFN (2018)** – *Indicateurs de gestion durable des forêts françaises ultramarines de Guyane* – 90 p. – Edition 2015 publiée en 2018

**Ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie (2015)** – *Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre, conformément à l'article L. 229-25 du code de l'environnement, version 3.d* – République française – 78 p.

**ONF-CIRAD (2007)** – *Etude technico-économique sur les possibilités de la biomasse pour l'alimentation électrique de la Guyane, Rapport final* – 110 p.

**Seibold et al. (2021)** – *The contribution of insects to global forest deadwood decomposition*, 26p.

**Serça D., Guérin F., Galy-Lacaux C., Richard S. (2014)** – *Retour d'expérience après 20 ans d'études à Petit-Saut* – Comité scientifique de Petit-Saut, Université Toulouse III Paul Sabatier – 21 p.

**UNFCCC (2008)** – *Tool to calculate baseline, project and/or leakage emissions from electricity consumption. Version 1* – 16 p.

**UNFCCC (2013)** – *ACM0018: Electricity generation from biomass residues in power-only plants. Version 3.0* – 66 p.

**VCS (2013)** – *Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU) Requirements, Version 3.4* – 63 p.

**Winjum J.K., Brown S., Schlamadinger B. (1998)** – *Forest harvests and wood products: sources and sinks of atmospheric carbon dioxide* – Forest Science 44: 272-284 31

**Volitalia SA et Triton Resources Inc. (2017)** – *Valorisation des bois du lac de Petit-Saut – Bilan carbone du projet* – 49 p.

**Volitalia SA et Triton Resources Inc. (2022)** – *Valorisation des bois du lac de Petit-Saut – Révision du Bilan carbone du projet* – 39 p.

## 5.2 WEBOGRAPHIE

<http://bilans-ges.ademe.fr/>

<https://base-empreinte.ademe.fr/donnees/jeu-donnees>

<http://cdm.unfccc.int/methodologies/index.html>

<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/french/>

<https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>

<https://verra.org/methodologies/>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Postes d'émissions, GES et méthodologies considérés pour l'établissement du bilan carbone de l'approvisionnement de la scierie Triton et de la centrale biomasse de Petit-Saut.....	11
Tableau 2 : Postes d'émissions considérés dans le niveau d'émissions du projet.....	13
Tableau 3 : Emissions liées à la décomposition de la biomasse (tCO <sub>2e</sub> /an) .....	14
Tableau 4 : Consommation journalière des différents engins utilisés pour la récolte et le transit du bois immergé .....	14
Tableau 5 : Emissions liées à la mobilisation et au transport du bois(tCO <sub>2e</sub> /an).....	15
Tableau 6 : Emissions liées au séchage du bois (tCO <sub>2e</sub> /an).....	16
Tableau 7 : Stratification des parcelles Triton et SBE.....	18
Tableau 8 : Emissions totales liées à l'artificialisation du site de valorisation de la biomasse (tCO <sub>2e</sub> )	19
Tableau 9 : Emissions totales liées aux infrastructures du site de valorisation de Petit-Saut (tCO <sub>2e</sub> ) .	20
Tableau 10 : Emissions liées au fonctionnement de la scierie (tCO <sub>2e</sub> /an) .....	21
Tableau 11 : Emissions liées à la distribution et à la décomposition des produits bois (tCO <sub>2e</sub> /an).....	22
Tableau 12 : Emissions liées à la combustion des connexes de scierie (tCO <sub>2e</sub> /an).....	23
Tableau 13 : Emissions liées au broyage de la biomasse (tCO <sub>2e</sub> /an) .....	23
Tableau 14 : Emissions liées à la combustion contrôlée de la biomasse (tCO <sub>2e</sub> /an) .....	25
Tableau 15 : Total des émissions liées à l'approvisionnement en biomasse submergée (tCO <sub>2e</sub> /an).....	25

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Scénarios d'évolution de la demande énergétique en Guyane (hors véhicules électriques) à l'horizon de 2030 (ADEME, 2020).....	4
Figure 2 : Localisation de la future centrale biomasse de Petit-Saut.....	6
Figure 3 : Itinéraire d'exploitation de la biomasse du lac de Petit-Saut.....	7
Figure 4 : Localisation et stratification du site de transformation Triton & SBE.....	17

## ANNEXE

Annexe 1 : Fiche synthétique du bilan carbone du projet d'exploitation et de valorisation énergétique des bois du barrage de Petit-Saut par Triton et SBE

**BILAN CARBONE DU PROJET PETIT-SAUT COMPARE AU MIX ENERGETIQUE DE LA GUYANE**


La centrale biomasse de Petit-Saut sera alimentée par du bois issu du lac de Petit-Saut (forêt submergée lors de la construction du barrage hydroélectrique). La production d'électricité annuelle sera de **80 000 MWh avec un approvisionnement annuel d'environ 107 500 t de bois.**

Plan d'approvisionnement : **103 793 m3/an** **107 500 t/an**

**GISEMENT : BOIS IMMERGÉ & FORET NATURELLE**

**Scénario de référence** : décomposition de la forêt submergée

Plan d'exploitation :

- Volume de bois prélevé en forêt naturelle **0 m3/an** **0 t/an**  
 - Volume de bois prélevé dans le lac de Petit-Saut **0 m3/an** **0 t/an**

**Scénario de projet** : prélèvement d'une partie du bois immergé, transformation du bois d'œuvre dans la scierie Triton et valorisation de 107 500 t de connexes d'exploitation dans la centrale biomasse de Petit-Saut, les autres connexes partent sur d'autres sites Voltalia

Plan d'exploitation :

- Volume de bois prélevé en forêt naturelle **0 m3/an** **0 t/an**  
 - Volume de bois prélevé dans le lac de Petit-Saut **140 000 m3/an** **145 000 t/an**

**GISEMENT : CONNEXES DE SCIERIE ET CONNEXES D'EXPLOITATION**

**Scénario de référence** : RAS

Plan de valorisation biomasse des connexes :

-Volume de connexes d'exploitation **0 m3/an** **0 t/an**  
 -Volume de connexes de scierie **0 m3/an** **0 t/an**

**Scénario de projet** : combustion contrôlée dans la centrale de Petit-Saut de 107 500 t de connexes d'exploitation, les autres connexes sont transportés vers d'autres sites pour une valorisation biomasse

Plan de valorisation biomasse des connexes :

-Volume de connexes d'exploitation valorisés à Petit Saut **103 793 m3/an** **107 500 t/an**  
 -Volume de connexes d'exploitation valorisés à Montsinery **11 207 m3/an** **11 607 t/an** *Hors périmètre*  
 -Volume de connexes de scierie valorisés à Kourou **16 000 m3/an** **16 571 t/an**

**BILAN CARBONE SUR LA DUREE DU PROJET - Moyenne Annuelle de la différence entre le scénario de référence et le scénario de projet**

<b>Bois immergé et bois de la forêt naturelle - Bilan de TRITON</b>	<b>Scénario de référence</b>	<b>Scénario de projet</b>	<b>BILAN GES (tCO2e)</b>
Décomposition de la biomasse submergée	0	0	0
Séchage	0	0	0
<b>Filière bois d'œuvre - Bilan de TRITON</b>	<b>Scénario de référence</b>	<b>Scénario de projet</b>	<b>BILAN GES (tCO2e)</b>
Construction de la scierie (Triton)	0	356	356
Fonctionnement de la scierie	0	1 882	1 882
Transport et distribution des produits ligneux	0	118	118
Emissions liées aux produits ligneux	0	2 741	2 741
Mobilisation et transport du bois	0	2 337	2 337
<b>Bilan de TRITON</b>	<b>Scénario de référence</b>	<b>Scénario de projet</b>	<b>BILAN GES (tCO2e)</b>
	0	7 434	7 434
<b>Filière valorisation des connexes - Bilan de VOLTALIA</b>	<b>Scénario de référence</b>	<b>Scénario de projet</b>	<b>BILAN GES (tCO2e)</b>
Construction de la centrale biomasse SBE	0	282	282
Broyage électrique - connexes d'exploitation pour SBE	0	945	945
Combustion des connexes d'exploitation SBE	0	0	0
<b>Bilan de SBE</b>	<b>Scénario de référence</b>	<b>Scénario de projet</b>	<b>BILAN GES (tCO2e)</b>
	0	1 226	1 226
<b>Production d'électricité (Année de référence 2023 pour la Guyane)</b>	<b>Scénario de référence</b>	<b>Scénario de projet</b>	<b>BILAN GES (tCO2e)</b>
Mix énergétique	76 560	0	-76 560
<b>Bilan Global</b>	<b>Scénario de référence</b>	<b>Scénario de projet</b>	<b>BILAN GES (tCO2e)</b>
	76 560	8 660	-67 900
	Scénario de référence	Scénario de projet	BILAN GES (tCO2e)
	<b>Mix énergétique</b>	<b>Centrale biomasse</b>	
Production annuelle d'électricité	80 GWh	80 GWh	
Contenu carbone de l'électricité :	<b>957 tCO2e/GWh</b>	<b>108 tCO2e/GWh</b>	<b>-849 tCO2e/GWh</b>
Emissions liées à l'approvisionnement annuel :	76 560 tCO2e	8 660 tCO2e	<b>-67 900 tCO2e/an</b>

**BILAN CARBONE DU PROJET PETIT-SAUT COMPARE A UNE CENTRALE THERMIQUE**


La centrale biomasse de Petit-Saut sera alimentée par du bois issu du lac de Petit-Saut (forêt submergée lors de la construction du barrage hydroélectrique). La production d'électricité annuelle sera de **80 000 MWh avec un approvisionnement annuel d'environ 107 500 t de bois**.

Plan d'approvisionnement : **103 793 m3/an** **107 500 t/an**

**GISEMENT : BOIS IMMERGÉ & FORET NATURELLE**

**Scénario de référence** : décomposition de la forêt submergée

Plan d'exploitation :

- Volume de bois prélevé en forêt naturelle **0 m3/an** **0 t/an**  
 - Volume de bois prélevé dans le lac de Petit-Saut **0 m3/an** **0 t/an**

**Scénario de projet** : prélèvement d'une partie du bois immergé, transformation du bois d'œuvre dans la scierie Triton et valorisation de 107 500 t de connexes d'exploitation dans la centrale biomasse de Petit-Saut, les autres connexes partent sur d'autres sites Voltalia

Plan d'exploitation :

- Volume de bois prélevé en forêt naturelle **0 m3/an** **0 t/an**  
 - Volume de bois prélevé dans le lac de Petit-Saut **140 000 m3/an** **145 000 t/an**

**GISEMENT : CONNEXES DE SCIERIE ET CONNEXES D'EXPLOITATION**

**Scénario de référence** : RAS

Plan de valorisation biomasse des connexes :

-Volume de connexes d'exploitation **0 m3/an** **0 t/an**  
 -Volume de connexes de scierie **0 m3/an** **0 t/an**

**Scénario de projet** : combustion contrôlée dans la centrale de Petit-Saut de 107 500 t de connexes d'exploitation, les autres connexes sont transportés vers d'autres sites pour une valorisation biomasse

Plan de valorisation biomasse des connexes :

-Volume de connexes d'exploitation valorisés à Petit Saut **103 793 m3/an** **107 500 t/an**  
 -Volume de connexes d'exploitation valorisés à Montsinery **11 207 m3/an** **11 607 t/an**  
 -Volume de connexes de scierie valorisés à Kourou **16 000 m3/an** **16 571 t/an** **Hors périmètre**

**BILAN CARBONE SUR LA DUREE DU PROJET - Moyenne Annuelle de la différence entre le scénario de référence et le scénario de projet**

<b>Bois immergé et bois de la forêt naturelle - Bilan de TRITON</b>	<b>Scénario de référence</b>	<b>Scénario de projet</b>	<b>BILAN GES (tCO2e)</b>
Décomposition de la biomasse submergée	0	0	0
Séchage	0	0	0
<b>Filière bois d'œuvre - Bilan de TRITON</b>	<b>Scénario de référence</b>	<b>Scénario de projet</b>	<b>BILAN GES (tCO2e)</b>
Construction de la scierie (Triton)	0	356	356
Fonctionnement de la scierie	0	1 882	1 882
Transport et distribution des produits ligneux	0	118	118
Emissions liées aux produits ligneux	0	2 741	2 741
Mobilisation et transport du bois	0	2 337	2 337
<b>Bilan de TRITON</b>	<b>Scénario de référence</b>	<b>Scénario de projet</b>	<b>BILAN GES (tCO2e)</b>
	0	7 434	7 434
<b>Filière valorisation des connexes - Bilan de VOLTALIA</b>	<b>Scénario de référence</b>	<b>Scénario de projet</b>	<b>BILAN GES (tCO2e)</b>
Construction de la centrale biomasse SBE	0	282	282
Broyage électrique - connexes d'exploitation pour SBE	0	945	945
Combustion des connexes d'exploitation SBE	0	0	0
<b>Bilan de SBE</b>	<b>Scénario de référence</b>	<b>Scénario de projet</b>	<b>BILAN GES (tCO2e)</b>
	0	1 226	1 226
<b>Production d'électricité (Année de référence 2023 pour la Guyane)</b>	<b>Scénario de référence</b>	<b>Scénario de projet</b>	<b>BILAN GES (tCO2e)</b>
Centrale thermique	73 200	0	-73 200
<b>Bilan Global</b>	<b>Scénario de référence</b>	<b>Scénario de projet</b>	<b>BILAN GES (tCO2e)</b>
	73 200	8 660	-64 540
	<b>Scénario de référence</b>	<b>Scénario de projet</b>	<b>BILAN GES (tCO2e)</b>
	<b>Centrale thermique</b>	<b>Centrale biomasse</b>	
Production annuelle d'électricité	80 GWh	80 GWh	
Contenu carbone de l'électricité :	915 tCO2e/GWh	108 tCO2e/GWh	-807 tCO2e/GWh
Emissions liées à l'approvisionnement annuel :	73 200 tCO2e	8 660 tCO2e	<b>-64 540 tCO2e/an</b>