



Crédit photo: Sime Darby Plantation

Procédure d'Évaluation des GES de la RSPO pour les Nouveaux Développements

Version 4, Juillet 2021

Titre du Document : Procédure d'Évaluation des GES de la RSPO pour les Nouveaux Développements

Code du Document : RSPO-PRO-T04-003 V3 FRE

Cadre : Nouveaux Développements

Type de Document : Procédure

Approbation : Comité Permanent des Normes, 8 July 2021

Contact : standard.development@rspo.org

Date d'Entrée en Vigueur : 1^{er} octobre 2021

SOMMAIRE

LISTE DES ACRONYMES.....	i
AVANT-PROPOS.....	ii
REMERCIEMENTS.....	iii
SECTION 1 : INTRODUCTION.....	1
1.1 L’OBJECTIF DE CETTE PROCÉDURE	1
1.2 COMPÉTENCES DE L’ÉQUIPE D’ÉVALUATION DES GES.....	2
SECTION 2 : APERÇU DE L’ÉVALUATION DES GES POUR LES NOUVEAUX AMÉNAGEMENTS	3
SECTION 3 : ÉVALUATION DES STOCKS DE CARBONE	5
3.1 Consolidation DES DONNÉES.....	5
3.1.1 LOCALISATION ET ZONE COUVERTE	6
3.1.2 Identification ET VERIFICATIONS DE SOLS TOURBÉS.....	8
3.2 ESTIMATION DE STOCK DE CARBONE.....	12
3.2.1 BIOMASSE HORS SOL (AGB) ET BIOMASSE SOUS-SOL (BGB)	13
3.2.2 STOCK DE CARBONE DE TOURBE.....	14
3.3 ÉLABORATION DE LA CARTE ET TABLEAU DU STOCK CARBONE	16
SECTION 4 : ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE GES LIÉES AUX NOUVEAUX AMÉNAGEMENTS.....	18
4.1 INTÉGRATION DES STOCKS DE CARBONE AVEC LE VHC ET LES RÉSULTATS SOCIAUX	18
4.2 TEST DE SCÉNARIO POUR DE NOUVELLES OPTIONS DE DÉVELOPPEMENT	20
4.3 PROJECTION DES ÉMISSIONS DE GES	22
4.4 SÉLECTION DU SCÉNARIO DE DÉVELOPPEMENT OPTIMAL.....	23
SECTION 5: ÉLABORATION D’UN PLAN DE GESTION ET D’ATTÉNUATION DES ÉMISSIONS DE GES.....	26
SECTION 6 : REPORTING DE L’ÉVALUATION DES GES POUR LE NOUVEAU DÉVELOPPEMENT	27
SECTION 7: RÉFÉRENCES.....	28
ANNEXE 1 : EXEMPLES DE CARTES, TABLEAUX ET SCHEMAS	31
ANNEXE 2 : RÉFÉRENCES SUGGÉRÉES POUR LA CARTE SOL/TOURBE.....	39
ANNEXE 3 : ESTIMATION DU STOCK DE CARBONE AGB (SCÉNARIOS SÉLECTIONNÉS)	40
ANNEXE 4 : AUGMENTATION DE LA MESURE DBH POUR ESTIMATION DE LA DENSITE CARBONE POUR CHAQUE STRATE	44

LISTE DES ACRONYMES

AGB	Biomasse aérienne (Above Ground Biomass)
AOI	Zone d'intérêt (Area of Interest)
BGB	Biomasse souterraine (Below Ground Biomass)
DBH	Diamètre à hauteur de poitrine (Diameter at Breast Height)
DEM	Modèle digitale d'élévation (Digital Elevation Model)
DTM	Modèle digitale de terrain (Digital Terrain Model)
GHG	Gas à effet de serre (Greenhouse Gas)
GIS	Sondage d'informations géographiques (Geographic Information Survey)
HCSA	Approche de stock élevé en carbone (High Carbon Stock Approach)
HVC	Haute valeur de conservation (High Conservation Value)
HVC-HCSA	Haute valeur de conservation – Approche de stock élevé en carbone (High Conservation Value – High Carbon Stock Approach)
IMP	Plan de gestion intégré (Integrated Management Plan)
IPCC	Panel intergouvernemental sur le changement climatique (Intergovernmental Panel on Climate Change)
LDF	Forêt à faible densité (Low Density Forest)
LiDAR	Détection de lumière et variations (Light Detection and Ranging)
NI	Interprétation nationale (National Interpretation)
NPP	Procédure de nouvelle plantation (New Planting Procedure)
OP	Palmier à huile (Oil Palm)
P&C	Principes et Critères
PDA	Zone de développement proposée (Proposed Development Area)
POME	Effluent d'un moulin à huile (Palm Oil Mill Effluent)
RSPO	Table Ronde sur l'Huile de Palme Durable (Roundtable on Sustainable Palm Oil)
EIES	Étude d'impact environnemental et social

AVANT-PROPOS

Le groupe de travail sur la réduction des émissions de la RSPO (ERWG), formé en novembre 2013, a développé la procédure d'évaluation des gaz à effet de serre (GES) de la RSPO pour les nouveaux développements en tant que procédure permettant d'identifier et d'estimer le stock de carbone et les principales émissions potentielles pouvant résulter directement de tout nouveau développement lié à l'huile de palme.

Cet examen a apporté des modifications principalement au chapitre 3 : Évaluation des stocks de carbone pour être conforme aux derniers principes et critères (P&C) de 2018, qui ont adopté la boîte à outils HCSA v2.0 pour l'identification des forêts HCS dans tout nouveau développement de palmiers à huile. Chacune de ces zones identifiées par des évaluations HVC-HCSA intégrées ou des évaluations HCSA autonomes (lorsque cela est autorisé) doit être conservée et/ou améliorée conformément au critère 7.12 des P&C 2018.

Afin de rationaliser la procédure d'évaluation des GES avec l'adoption de la boîte à outils HCSA, cette version s'appuie sur les informations facilement disponibles dans les évaluations HCSA/HCV-HCSA et ajoute des éléments non couverts par le champ d'application des boîtes à outils, réduisant ainsi la duplication des processus. Cette dernière version de la procédure d'évaluation des GES de la RSPO pour les nouveaux développements (version 4, juin 2021) remplacera toutes les versions précédentes de la procédure d'évaluation des GES de la RSPO.

Toutes les évaluations des GES pour les nouveaux développements soumis à partir du 1er mars 2022 doivent utiliser cette version de la procédure d'évaluation des GES de la RSPO pour les nouveaux développements. Les évaluations soumises au cours de cette période peuvent utiliser ce guide sur une base volontaire.

REMERCIEMENTS

La RSPO souhaite remercier Faizal Parish (GEC) et le Dr Gan Lian Tiong (Musim Mas), coprésidents du ERWG et tous les membres du ERWG pour leur contribution à la révision de la procédure d'évaluation des GES de la RSPO pour les nouveaux développements, ainsi que toutes les sociétés membres de la RSPO qui ont fait part de leurs commentaires sur l'utilisation des versions antérieures de la procédure.

Des remerciements particuliers vont à Olam Palm Gabon qui a fourni les données originales qui ont été utilisées pour développer des scénarios hypothétiques pour une nouvelle conception de plantation optimale et durable. Ces données ont été encore élargies par Proforest et modifiées pour inclure plus de couvertures terrestres afin de représenter les paysages communs trouvés en Asie du Sud-Est (SEA).

Remerciements spéciaux supplémentaires à Musim Mas qui a fourni des exemples de cartes et de tableaux (à des fins d'illustration) dans le cadre de cette procédure.

SECTION 1 : INTRODUCTION

La Table ronde sur l'huile de palme durable (RSPO) est un programme international de certification multipartite pour l'huile de palme durable dont la mission consiste à faire progresser la production, l'approvisionnement, le financement et l'utilisation de produits à base d'huile de palme durable ; et le développement, la mise en œuvre, la vérification, l'assurance et l'examen périodique de normes mondiales crédibles pour l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement d'huile de palme durable.

Parmi les nombreux problèmes critiques liés à la production d'huile de palme durable figure l'expansion des plantations de palmiers à huile (OP) et le développement connexe, qui peuvent avoir un impact social, environnemental et économique important s'ils ne sont pas planifiés et exécutés dans un souci de durabilité.

Les critères 7.7, 7.10 et 7.12 des Principes et critères RSPO 2018 (P&C 2018) ont ajouté plusieurs nouvelles exigences en ce qui concerne le développement durable de l'expansion liée au PO, notamment sur l'interdiction de toute nouvelle plantation de tourbe, l'adoption de la boîte à outils de l'approche du haut stock de carbone (HCSA) et le manuel HVC-HCSA, et l'exigence de mener une évaluation intégrée HVC-HCSA avant tout nouveau développement.

L'Évaluation des GES de la RSPO pour les nouveaux développements 2021, actuellement dans sa quatrième version, vise à mettre à jour les procédures de la version précédente conformément au P&C 2018. Parmi les révisions importantes de cette version figure l'intégration de la boîte à outils HCSA et l'utilisation des résultats des évaluations HVC/autonomes HCSA/HVC-HCSA afin d'identifier et d'estimer les stocks de carbone avant et après les nouveaux développements ainsi que les principales sources des émissions qui peuvent résulter directement du développement lié au PO.

1.1 L'OBJECTIF DE CETTE PROCÉDURE

Le but de cette procédure est de guider les membres de la RSPO qui planifient un nouveau développement pour identifier et estimer les stocks de carbone avant le développement ainsi que les principales sources d'émissions qui peuvent résulter directement du développement lié au PO. La sélection du scénario le plus optimal pour le développement (voir 4.4) doit être effectuée en tenant compte des impacts sociaux, environnementaux et économiques du développement. Le résultat de cette évaluation sera le plan de développement final spécifiant le développement proposé et la conservation/les réserves (par exemple HVC, HCS, Tourbe, Social).

L'accent a également été mis sur l'encouragement à l'utilisation de directives et de pratiques largement disponibles, tout en ajoutant d'autres informations et calculs (par exemple, la biomasse souterraine (BGB), le carbone du sol, les tests de scénarios) pour faciliter l'application et la communication de cette procédure. L'utilisation des résultats des évaluations existantes tel que requis par la procédure de nouvelle plantation (NPP) se trouve dans le tableau 1.

Tableau 1 – Evaluations et données utilisées

Type d'évaluation	Données utilisées dans l'évaluation
HCV-HCS Intégrés OU HCSA autonome	<ul style="list-style-type: none"> ● Stratification/classification du couvert forestier ● Détails des zones HCS, HVC et de conservation sociale ● Cartes de l'évaluation <ul style="list-style-type: none"> o Forêts à haut stock de carbone (HCS) o Zones à haute valeur de conservation (HVC) o Aires de conservation sociale ● Valeurs de la biomasse aérienne (AGB) (t C/ha) pour chaque stratification/classification
Sol et Topographies	<ul style="list-style-type: none"> ● Identification de la tourbe (Histosols) et de ses caractéristiques ● Stock de carbone de tourbe (si disponible) ● Carte des tourbières identifiées
Évaluation du HVC (si vous utilisez une évaluation HCSA autonome)	<ul style="list-style-type: none"> ● Carte des HVC identifiées
SEIA/SIA/processus CLIP en cours	<ul style="list-style-type: none"> ● Zones de conservations sociales

Remarque : Le résumé du rapport du résultat de cette évaluation doit être soumis dans le cadre de la soumission NPP, comme l'exige la NPP de 2021.

1.2 COMPÉTENCES DE L'ÉQUIPE D'ÉVALUATION DES GES

Comme la plupart des données et informations critiques utilisées dans la procédure d'évaluation des GES s'appuient sur d'autres évaluations qui ont été menées par des évaluateurs agréés et ont fait l'objet d'examen de qualité rigoureux par des experts tiers, l'accent a été mis sur la minimisation des ressources qui doivent être mobilisées pour créer cette procédure.

L'évaluation des GES peut être menée par le producteur ou par un consultant indépendant, dont les compétences pertinentes sont démontrées (voir Encadré 1) ; et doit avoir été préparé sur la base d'évaluations des stocks de carbone et d'une vérification sur le terrain effectuée pas plus de trois (3) ans avant la soumission de la centrale nucléaire. Les évaluations datant de plus de trois (3) ans au moment de la soumission de la centrale nucléaire doivent être examinées et mises à jour pour refléter les changements sur le terrain.

Encadré 1 : L'équipe d'évaluation doit :

- i. Avoir une connaissance des méthodologies de comptabilisation des émissions de carbone pour les stocks de carbone aériens et souterrains, y compris la tourbe.
- ii. Avoir de l'expérience dans la vérification des cartes d'occupation des sols et/ou la réalisation d'évaluations des stocks de carbone dans les secteurs agricole et/ou forestier.
- iii. Posséder une expérience et une expertise dans l'utilisation de la technologie de télédétection pour estimer les stocks de carbone.

SECTION 2 : APERÇU DE L'ÉVALUATION DES GES POUR LES NOUVEAUX AMÉNAGEMENTS

Cette procédure n'est pas conçue comme un examen scientifique ou une évaluation complète des méthodologies d'estimation des stocks de carbone ; il a plutôt été développé pour fournir des orientations générales sur les paramètres clés et/ou les méthodologies crédibles, qui sont largement disponibles, pour l'estimation des émissions de GES associées aux nouveaux plans de développement afin de minimiser les émissions de GES. De plus, il fournit des conseils sur la sélection des options de développement préférées et la préparation d'un plan pour minimiser les émissions de GES des nouveaux développements.

Conformément à l'adoption de la boîte à outils HCSA et du manuel HVC-HCSA, l'étape initiale de stratification et de classification de la couverture végétale a été supprimée, car cela a été pris en compte dans l'évaluation autonome HCSA/intégrée HVC-HCSA. En tant que tel, l'évaluation des GES doit s'appuyer sur la classification finale de la couverture végétale de l'évaluation HCSA autonome/intégrée HVC-HCSA.

Des orientations pour l'intégration d'autres impacts et valeurs (HVC et sociales) sont également disponibles dans ce document. Le processus d'intégration de ces impacts/valeurs dépendrait du type d'évaluations utilisées pour l'évaluation des GES ; qu'il s'agisse d'évaluations HVC et HCSA autonomes ou d'une évaluation intégrée HVC-HCSA.

La figure 1 ci-dessous montre les étapes à entreprendre pour cette procédure tandis que le tableau 2 fournit une description de chaque étape respective requise pour la procédure d'évaluation des GES.

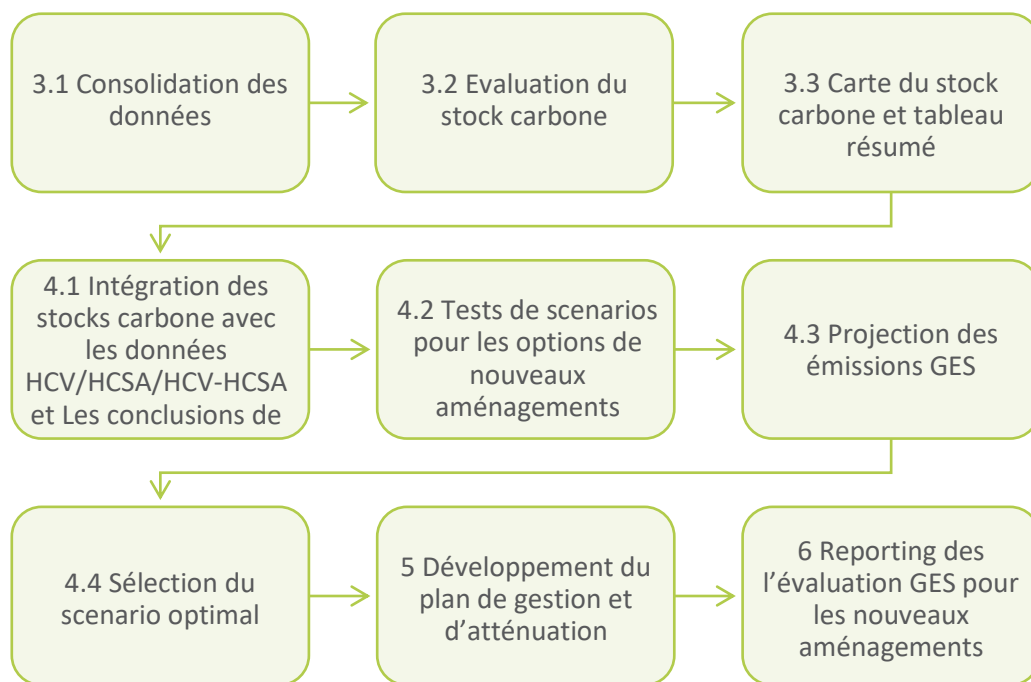


Schéma 1: Etapes requises pour une évaluation GES

Tableau 2 – Description des étapes requises pour l'évaluation des GES

Etape	Description
3.1 Consolidation des données	<p>La première étape de cette procédure d'évaluation des GES consiste à développer une carte et un tableau des stocks de carbone pour estimer les stocks de carbone associés à la strate stratifiée (stratification de la couverture terrestre).</p> <p>Une grande partie des informations requises peuvent être tirées d'évaluations existantes (c'est-à-dire HCSA ou HVC-HCSA, sol et topographie) et devraient donc être utilisées dans le but de développer la carte des stocks de carbone.</p> <p>Les informations supplémentaires requises telles que la biomasse souterraine (BGB) et le carbone du sol (tourbe uniquement, si identifié) doivent être calculées respectivement. La carte du stock de carbone élaborée devrait inclure la présence indicative de sol tourbeux (le cas échéant) et une estimation du carbone du sol.</p>
3.2 Evaluation du stock carbone	
3.3 Carte des stocks carbonés et tableau résumé	
4.1 Intégration des stocks de carbone avec les résultats HVC/HCSA/HVC-HCSA et les conclusions de l'EIES	<p>La prochaine étape sera d'intégrer :</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Zones HVC identifiées ii. Résultats de l'EIES iii. Résultats sociaux des évaluations HCSA/HVC-HCSA (c.-à-d. cartographie participative, négociations, accords avec les communautés, etc.) dans la carte des stocks de carbone élaborée. <p>La carte intégrée sert à guider l'exercice de projection des émissions de GES des différentes options de développement et éventuellement un résumé des émissions de GES associées au plan de développement final (une carte de développement).</p>
4.2 Test de scénarios pour de nouvelles options de développement	
4.3 Projection des émissions GES	
4.4 Sélection du scénario de développement optimal	
5 Élaboration de plans de gestion et de suivi	<p>Cette étape consistera à élaborer des plans de gestion et de surveillance afin d'assurer des émissions minimales à la fois pendant le développement du scénario choisi dans la section 4 et pendant les opérations une fois le développement terminé.</p>
6 Reporting de l'évaluation des GES pour les nouveaux développements	<p>L'étape finale pour résumer les résultats et les calculs d'émissions sur la base du scénario sélectionné pour la soumission d'une nouvelle procédure de plantation (NPP).</p>

SECTION 3 : EVALUATION DES STOCKS DE CARBONE

L'évaluation des stocks de carbone est la première étape de la procédure d'évaluation des GES. L'objectif de cette étape est de quantifier le stock de carbone existant stocké dans la zone de développement proposée, avec l'intention d'identifier les émissions potentielles qui seront émises par le développement de ladite zone. L'estimation du stock de carbone requise doit inclure le carbone stocké dans :

1. Biomasse aérienne (AGB)
2. Biomasse souterraine (BGB)
3. Carbone du sol (pour la tourbe uniquement)

3.1 CONSOLIDATION DES DONNÉES

Avec l'adoption de la boîte à outils HCSA v2 dans les P&C 2018, il est reconnu que les cartes d'occupation des sols et les estimations de carbone AGB ont déjà été calculées via l'évaluation autonome HCSA/HVC-HCSA, tandis que les cartes des sols (pour l'identification de la présence de tourbe) sont disponibles par le biais de l'étude de sol et de topographie requise pour la soumission de la centrale nucléaire. Le tableau 3 ci-dessous fournit des indications sur la source d'information existante (le cas échéant) requise dans l'évaluation des stocks de carbone.

Tableau 3 – Sources existantes (s'il y en a) des données requises pour l'évaluation des stocks de carbone

Information	Source
Carte de localisation et carte d'occupation du sol du PDA à partir d'images satellite	Évaluation HCSA autonome ; OU Évaluation intégrée HVC-HCSA
Carte du sol	Étude de sol et de topographie
Biomasse hors sol (AGB)	Évaluation HCSA autonome ; OU Évaluation intégrée HCV-HCSA
Biomasse souterraine (BGB)	Pas disponible. Doit être calculé à l'aide de la valeur par défaut AGB à BGB, alias le rapport racine/pousse (root:shoot ratio) (voir 3.2.1)
Carbone du sol (tourbe uniquement)	Confirmation de la présence de tourbe par enquête pédologique et topographique. <u>Si de la tourbe est présente,</u> confirmez les limites de la tourbe, la profondeur moyenne et la densité apparente par échantillonnage sur le terrain pour le calcul du carbone du sol tourbeux. (voir 3.2.2)

Cette section explique comment produire les sorties spécifiques suivantes :

1. Carte de localisation et carte d'occupation du sol de la nouvelle zone d'aménagement dérivée de l'imagerie satellitaire.
2. (le cas échéant) Carte indiquant l'emplacement et l'étendue du sol tourbeux.
3. (le cas échéant) Stock de carbone estimé par ha pour les sols tourbeux (tC/ha).
4. Tableau présentant le carbone estimé par ha (tC/ha) par classe d'occupation du sol.
5. Une carte et un tableau résumant les superficies totales de développement (ha) et le stock de carbone estimé par classe d'occupation du sol.
6. Carte du stock de carbone de la zone de développement proposée.

Il convient de noter que ce document n'est pas destiné à reproduire en détail des informations déjà contenues dans des manuels existants et d'autres documents d'orientation, y compris d'autres documents d'orientation de la RSPO. Des descriptions détaillées pour la conception et l'établissement de parcelles d'échantillonnage et le calcul de la biomasse, par exemple, sont disponibles dans le module 4 de la boîte à outils HCSA V2.0. Cependant, cet outil fournit des références aux ressources en ligne ou publiées recommandées dans la mesure du possible. Les producteurs peuvent également utiliser toute autre référence publiée concernant les étapes décrites dans cette procédure.

3.1.1 LOCALISATION ET ZONE COUVERTE

Les critères P&C 2018 7.12.2 (b) exigent que l'identification des HVC, HCS et autres zones de conservation soit identifiée par le biais d'une évaluation HVC-HCSA, à l'aide de la boîte à outils HCSA et du manuel d'évaluation HVC-HCSA avant tout nouveau développement. Étant donné que l'évaluation HVC-HCSA inclut déjà l'exigence de cartes de localisation et d'occupation du sol dérivées de l'imagerie satellitaire, ces cartes existantes trouvées dans l'évaluation HVC -HCSA doivent être utilisées aux fins de l'évaluation des stocks de carbone.

Pour les cas de transition tels que décrits dans l'« Interprétation RSPO de l'indicateur 7.12.2 et de l'annexe 5 », les informations doivent être tirées de l'évaluation HCSA autonome prescrite par le document. Les exigences de validité de l'évaluation HCSA autonome décrites dans le document d'interprétation s'appliquent. Le tableau 4 indique les sections de l'évaluation HCSA/HVC-HCSA autonome dans lesquelles les cartes requises peuvent être extraites pour l'utilisation de l'évaluation des stocks de carbone.

Tableau 4 – Source des cartes depuis les évaluations HCSA/HCV-HCSA

Carte	HCSA seul	HCV-HCSA intégrés
Carte de localisation	Section 1.2 : Aperçu du développement de plantation proposé	Section 6.1 : Limites de la zone d'intérêt
Carte de zone de couverture	Section 8.3 : Version finale de l'ICLUP	Section 8.2.3 : Classification des forêts et évaluation du carbone

Un tableau spécifiant la classification de la couverture végétale/les types de végétation et la superficie de chaque classification respective est également requis. Des exemples des deux peuvent être trouvés dans la figure 2 et le tableau 5.

PT. ABC

Carte de zone de couverture

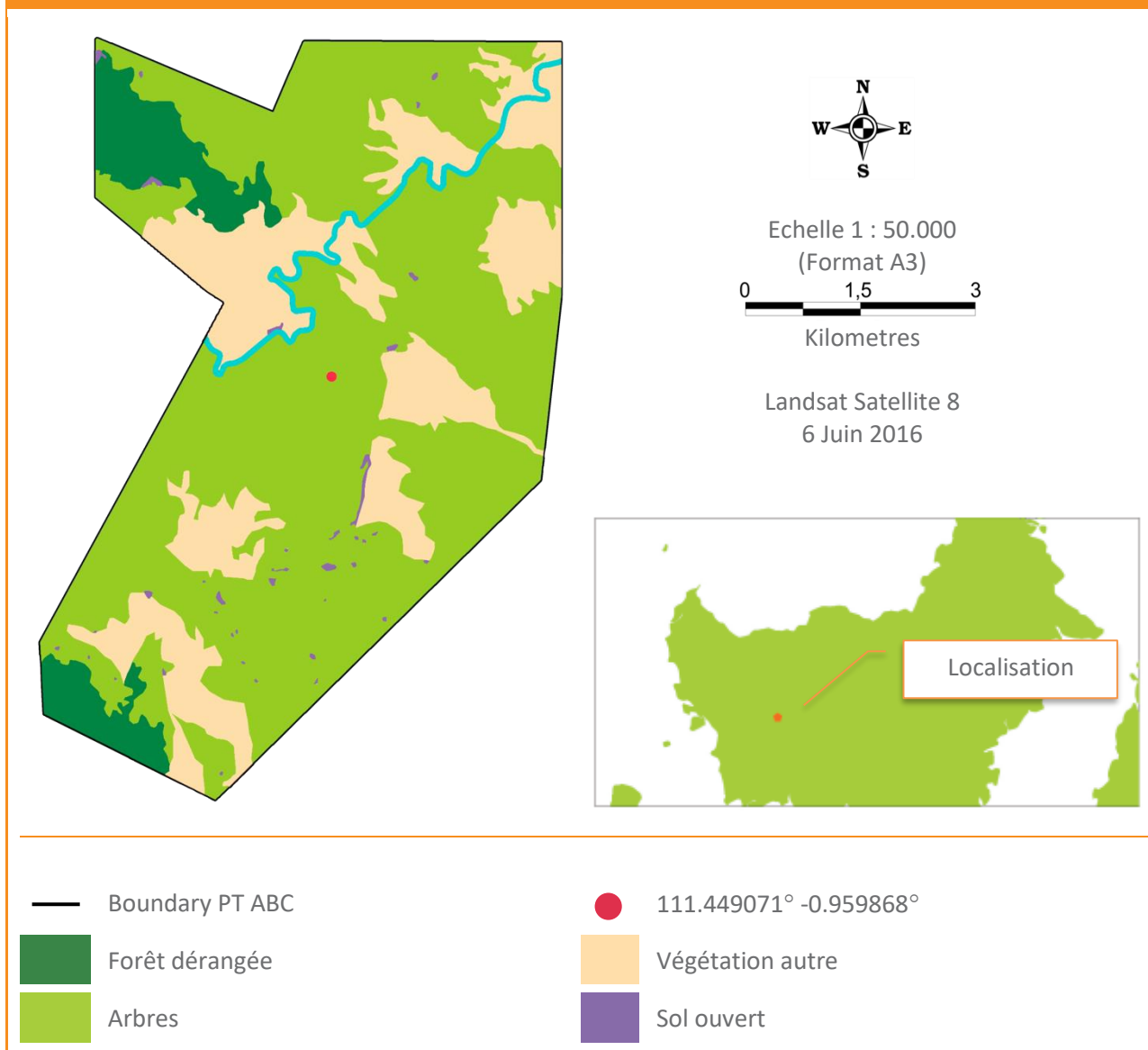


Schéma 2: Exemple de carte d'occupation du sol de PT ABC

Tableau 5 – Couverture de sols, types de PT ABC

Type de végétation	Zone (Ha)
Forêt dérangée	877
Zones de végétations autres	1,620
Arbres	4,515
Sols ouverts	36
Total	7,048

3.1.2 IDENTIFICATION ET VERIFICATIONS DE SOLS TOURBÉS

Les sols sont des réservoirs de carbone qui peuvent être influencés par les activités d'utilisation et de gestion des terres. Le stock de carbone du sol dans les sols minéraux est relativement faible. Par conséquent, la conversion en palmier à huile sur les sols minéraux n'altère pas significativement les niveaux de stock de carbone du sol ou n'augmente pas significativement les émissions de GES du sol.

Le stock de carbone du sol dans les sols tourbeux est élevé et le stock de carbone du sol des tourbières peut changer de manière significative lors de la conversion à la culture du palmier. Les sols tourbeux se décomposeront facilement lorsque les conditions deviennent aérobies, par exemple après le drainage du sol pour la préparation d'un nouveau développement et la culture en cours. L'indicateur 7.7.1 des P&C 2018 interdit les nouvelles plantations sur tourbe quelle que soit la profondeur après le 15 novembre 2018 dans les zones de développement existantes et nouvelles.

La définition générique des sols tourbeux est définie dans la « *Classification des sols organiques et tourbeux RSPO* » comme :

Encadré 2 : Définition RSPO de sols biologiques

Les histosols (sols organiques) sont des sols avec des couches organiques cumulatives comprenant plus de la moitié des 80 cm ou 100 cm supérieurs de la surface du sol contenant 35 % ou plus de matière organique (35 % ou plus de perte au feu) ou 18 % ou plus de carbone organique (FAO 1998, 2006/7 ; USDA 2014 ; IUSS 1930).

La RSPO autorise également des définitions de la tourbe acceptées au niveau national, qui peuvent être proposées par le biais du processus d'interprétation nationale (NI) pour les P&C de la RSPO qui peuvent être appliquées dans cette évaluation dans le but d'identifier la présence de tourbe dans la zone de développement proposée..

Aux fins de la procédure d'évaluation des GES de la RSPO, le stock de carbone des sols tourbeux dans la nouvelle zone de développement proposée et les émissions potentielles lors du développement sont pris en compte. Les stocks de carbone des sols minéraux ne sont pas pris en compte.

L'objectif de l'estimation du stock de carbone (de la tourbe) et des émissions de GES estimées résultant du développement de ces zones dans la zone de développement proposée est de quantifier les zones de tourbe où le développement devrait être évité pendant le processus de planification de l'utilisation des terres et d'identifier les économies potentielles pour éviter les zones de tourbe. Ces scénarios sont examinés plus en détail au chapitre 4 et à l'aide du calculateur de GES pour les nouveaux développements.

Afin d'estimer le stock de carbone des sols tourbeux pour une zone de développement proposée, les étapes suivantes sont nécessaires :

1. Identifier les zones de sols tourbeux potentiels dans la zone de développement proposée (couverts dans cette section),
2. Vérification des cartes de répartition des tourbières pour la zone de développement proposée (cette section),
3. Déterminer la profondeur moyenne de la tourbe pour la zone de tourbe (section 3.2.2),
4. Déterminer la teneur moyenne en carbone et la densité apparente et déterminer le stock total de carbone de tourbe pour la zone de tourbe (section 3.2.2).

L'étape 1 ci-dessus est effectuée à distance en se référant aux données et aux cartes existantes, tandis que les étapes 2 à 4 nécessitent un travail sur le terrain. Afin d'estimer les sources potentielles d'émissions de tourbe, le calculateur de GES pour les nouveaux aménagements (New Development GHG Calculator) est utilisé.

Identification de sols tourbeux potentiels

La première étape de l'estimation des émissions potentielles de carbone de la tourbe consiste à déterminer s'il existe des sols tourbeux dans la zone de développement proposée. Le meilleur endroit pour commencer est de se référer aux cartes pédologiques existantes et aux données de télédétection pour évaluer s'il peut y avoir des sols tourbeux dans la région, et pour délimiter les sols tourbeux par rapport aux sols non tourbeux. Cela doit être fait conformément à l'arbre de décision du schéma 3.

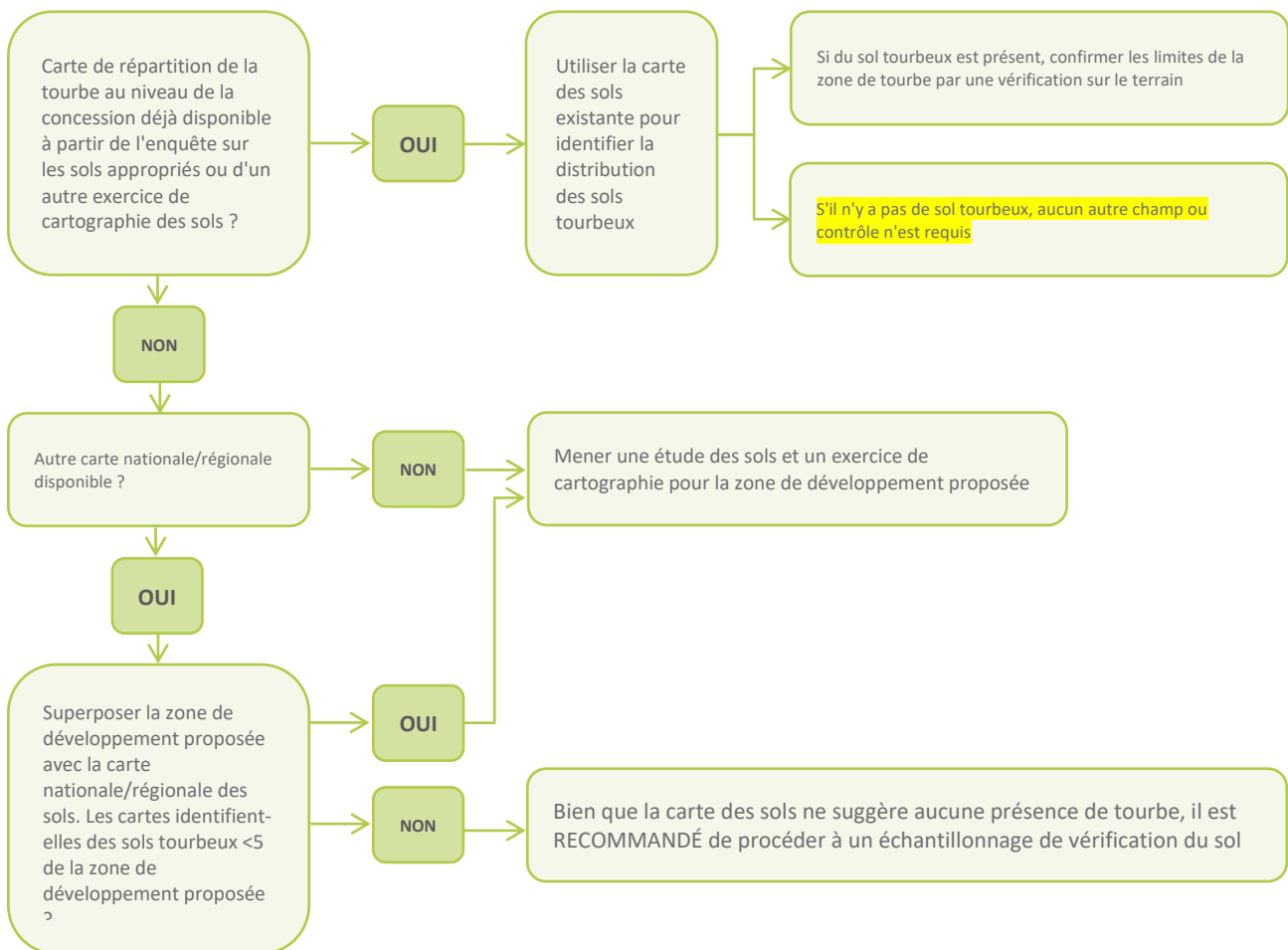


Schéma 3: Arbre de décision pour identifier les zones de tourbières potentielles

Dans de nombreux cas, l'entreprise peut avoir déjà élaboré des cartes tourbe/sol dans le cadre d'un exercice de cartographie de l'adéquation des sols, comme cela est également requis pour la soumission de la centrale nucléaire. Alternativement, des cartes nationales/régionales (ou parfois mondiales) peuvent être disponibles. L'arbre de décision de la figure 3 explique comment utiliser les cartes existantes.

Les cartes des sols développées spécifiquement pour la zone de développement proposée seront généralement les plus précises et devraient donc être utilisées en priorité. Si les cartes des sols élaborées pour la zone de développement proposée identifient la tourbe mais n'ont pas été vérifiées par une vérification sur le terrain, une vérification sur le terrain de la distribution de la tourbe sera alors requise dans le cadre de cette évaluation des GES. Les cartes nationales/régionales peuvent être utilisées comme deuxième choix mais nécessiteront une vérification supplémentaire sur le terrain.

La plupart des cartes nationales des sols/tourbières sont élaborées à faible résolution et à l'échelle nationale et sont donc rarement précises au niveau d'une concession. Par conséquent, les cartes nationales

ne devraient être utilisées qu'en l'absence de cartes des sols plus précises pour la zone de développement proposée et à titre de précaution pour évaluer la présence potentielle de tourbe dans la zone de développement proposée. Dans la plupart des pays, les cartes des sols peuvent être obtenues auprès des agences gouvernementales compétentes, mais il existe également des cartes accessibles au public qui donnent une indication utile de la répartition de la tourbe (voir Annexe 2). Les cartes les plus récentes disponibles et à haute résolution (tourbe) doivent être utilisées. Il est recommandé d'effectuer un exercice de cartographie des sols pour la zone de développement proposée si des cartes nationales des sols/tourbes suggèrent que des sols tourbeux se trouvent à l'intérieur ou à moins de 5 km de la zone de développement proposée.

Il y a trois résultats de l'arbre de décision dans le schéma 3 :

1. Sols tourbeux non présents dans la zone de développement proposée : aucune autre vérification ou échantillonnage de la tourbe n'est requis
2. La tourbe est bien présente et sa répartition est cartographiée : procéder à l'estimation du carbone de la tourbe (3.2.2)
3. La tourbe est potentiellement présente : effectuez un exercice de cartographie des sols (orientation dans cette section)

La cartographie du paysage tourbeux peut être réalisée au moyen d'études pédologiques ou d'une combinaison de données de télédétection à haute résolution spatiale et spectrale et d'études pédologiques dans la zone de développement proposée. Les données de télédétection peuvent être utilisées comme première étape pour cartographier la topographie de la zone de développement proposée. La tourbe tropicale se produit généralement dans des dômes et donc la compréhension de la topographie peut informer la présence/distribution potentielle de la tourbe. La topographie peut être cartographiée à l'aide des modèles numériques d'élévation (MNE) existants ou de nouveaux MNE peuvent être développés. La résolution de tout DEM doit être suffisamment élevée (résolution verticale inférieure à 1 m et résolution horizontale de 30 m) pour identifier d'éventuels dômes de tourbe. Une nouvelle technique de cartographie de la distribution de la tourbe combine LiDAR avec des cartes de contours à faible résolution pour développer des modèles numériques de terrain (MNT) à haute résolution. Compte tenu de la forte teneur en eau des sols tourbeux, les MNE peuvent également être combinés avec des indices d'humidité des sols pour affiner les cartes des tourbières potentielles (voir par exemple, Gumbricht 2012).

Vérification des cartes de répartition des tourbières pour la zone de développement proposée

Après avoir effectué une cartographie topographique à distance ou examiné les cartes des sols tourbeux, l'étape suivante consiste à effectuer un échantillonnage sur le terrain pour vérifier la répartition des sols tourbeux sur le terrain.

Si l'échantillonnage du sol sur le terrain est requis, il doit être combiné, pour des raisons d'efficacité, avec l'échantillonnage du stock de carbone de tourbe comme requis sous 3.2 :

L'échantillonnage sur le terrain devrait également mesurer :

1. Profondeur de la tourbe, et
2. Densité apparente et teneur en carbone (si les producteurs choisissent d'utiliser des estimations réelles plutôt que les valeurs par défaut de la RSPO)

Il est recommandé que les échantillons de sol et les mesures de la profondeur de la tourbe soient effectués dans des transects ou des grilles d'échantillonnage perpendiculaires à la limite (estimée ou attendue) de la

tourbe telle que définie par les cartes/données de télédétection/enquêtes au sol. La limite précise de la tourbe doit être déterminée par échantillonnage le long d'un transect entre le sol minéral et la tourbe. Les résultats des échantillons de parcelles peuvent ensuite être utilisés pour affiner les limites sur les cartes de répartition de la tourbe, en utilisant un dessin manuel ou une modélisation SIG pour cartographier les limites de la tourbe. Les producteurs doivent également indiquer la précision du modèle utilisé (le cas échéant), et une précision $\geq 60\%$ est recommandée. Des conseils supplémentaires sur les techniques d'échantillonnage de la tourbe peuvent être trouvés dans (Agus et al., 2011 ; Schrier-Uijl & Anshari, 2013 ; Barthelmes et al., 2015). Le résultat de l'étape 3.1.2 sera la carte indiquant la présence de sol tourbeux, comme le montre le schéma 4.

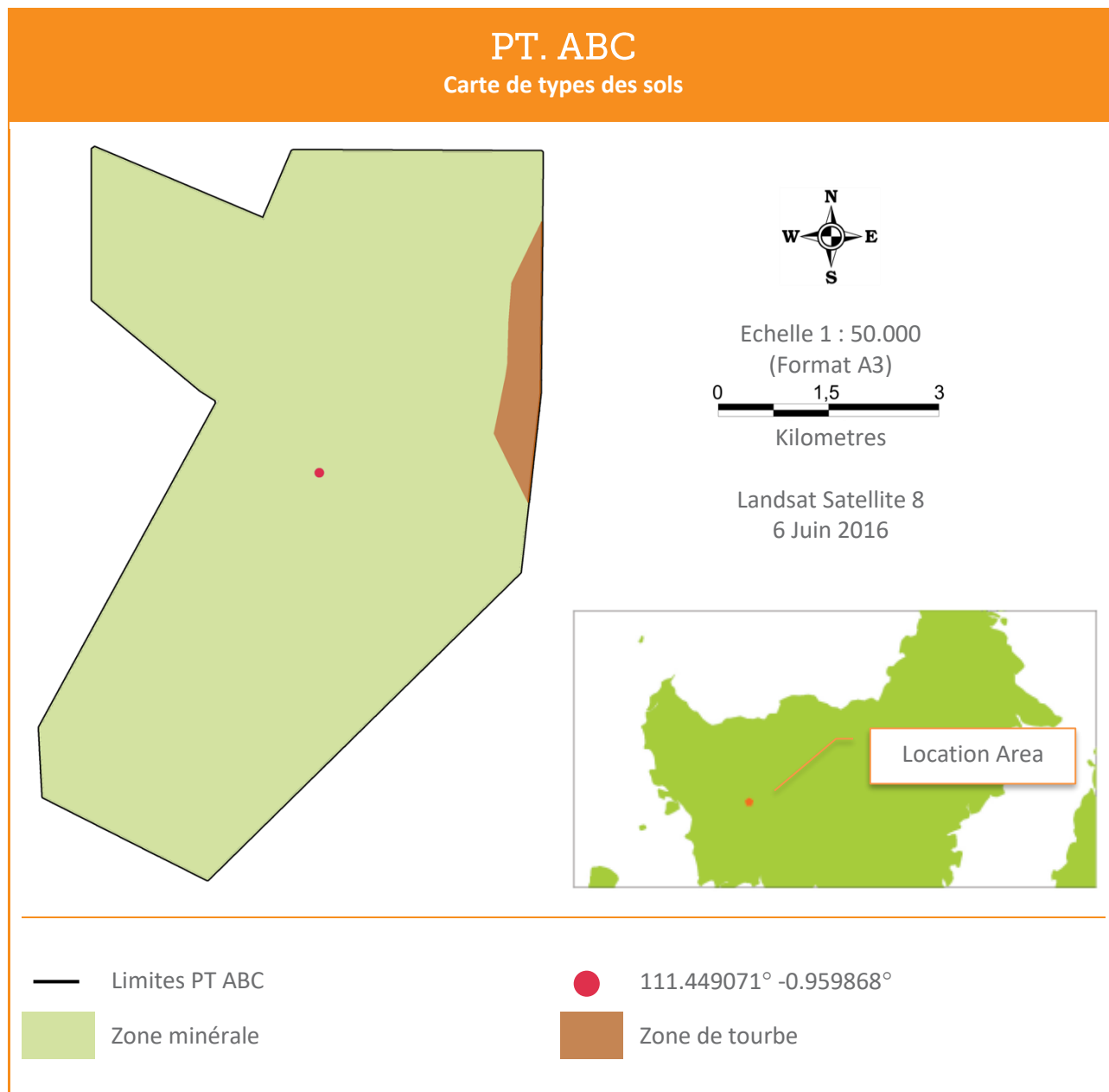


Schéma 4 : Exemple de carte indiquant la présence de tourbe dans le PT ABC

3.2 ESTIMATION DE STOCK DE CARBONE

Avec la carte d'occupation du sol et l'hectare de l'évaluation HCSA/HVC-HCSA disponibles, et la présence de tourbe vérifiée, l'étape suivante consiste à estimer le stock de carbone, exprimé en tonnes de carbone par hectare (tC/ha) dans la zone de développement proposée. Sur les cinq réservoirs de carbone (biomasse au-dessus de la ronde, biomasse souterraine, bois mort, litière et matière organique du sol) tels que définis par

le GIEC, cette évaluation ne doit prendre en compte que la biomasse au-dessus de la ronde (AGB), la biomasse sous la ronde (BGB) et le sol matière organique. Comme l'explique la figure 3, la matière organique du sol n'a besoin d'être estimée que lorsque des sols tourbeux sont présents.

3.2.1 BIOMASSE HORS SOL (AGB) ET BIOMASSE SOUS-SOL (BGB)

Comme mentionné dans le tableau 1, la biomasse aérienne (AGB) pour chaque classification de couverture terrestre est calculée dans l'évaluation HCSA/HVC-HCSA autonome. Le tableau 6 montre les sections spécifiques dans lesquelles l'AGB pour chaque classe d'occupation du sol peut être trouvé à la fois dans les évaluations HCSA autonomes et intégrées HVC-HCSA.

Tableau 6 – AGB des sections du rapport d'évaluation HCSA/HCV-HCSA

Element	HCSA autonome	HCV-HCSA intégrés
Biomasse hors sol (AGB)	Section 7.7 : Résumé de l'analyse statistique des résultats des stocks de carbone par classe de végétation	Section 8.2.3 : Classification des forêts HCS et évaluation du carbone

Aux fins des évaluations des GES, il est également important d'inclure la biomasse souterraine (BGB) ; la teneur en carbone estimée de toute la biomasse racinaire vivante trouvée dans la zone de développement proposée. Comme il n'est pas pratique de mesurer directement le BGB (biomasse racinaire) et que l'approche préférée consiste à utiliser un rapport par défaut de BGB à AGB (communément appelé rapport racine/pousse).

Le rapport racine/pousse varie en fonction du type de végétation et des circonstances locales (Mokany et al., 2006) et aux fins de cette procédure d'évaluation des GES, il est recommandé d'utiliser une valeur de 0,18 pour les forêts tropicales humides d'Asie du Sud-Est (Germer & Saeurborn , 2008 ; Niiyama et al., 2010 ; et Saner et al., 2012), tandis qu'une valeur plus généralisée de 0,20 (Houghton et al., 2001 ; Achard et al. 2002 ; Mokany et al., 2006 ; Ramankutty et al. 2007) est utilisé pour les forêts tropicales humides ailleurs dans le monde, ainsi que pour les forêts/plantations subtropicales humides. Des rapports racine/pousse supplémentaires sont disponibles dans la « Liste des équations allométriques pour différents types et régions de végétation », téléchargeable sur le site Web de la RSPO.

Afin de convertir AGB et BGB en stock de carbone (exprimé en tC/ha), la teneur en carbone de la biomasse doit être estimée. La valeur par défaut pour la teneur en carbone de la biomasse aérienne et souterraine utilisée dans le PalmGHG et le calculateur de GES pour les nouveaux aménagements (New Development GHG calculator) est de 0,5 (dérivée du GIEC, 2006).

Une fois que les estimations des stocks de carbone par classe de couverture terrestre ont été obtenues, il est possible d'estimer les stocks de carbone totaux par classe de couverture terrestre dans la zone de développement proposée en multipliant simplement la superficie de chaque classe de couverture terrestre (ha) par l'estimation du stock de carbone (tC/ha) . La superficie de chaque classe d'occupation du sol peut être facilement calculée dans un logiciel SIG.

Remarque : Dans les scénarios où les HCSA autonomes ou les HVC-HCSA intégrés ne sont pas applicables (voir l'interprétation RSPO de l'indicateur 7.12.2 et le document de l'annexe 5), les producteurs peuvent estimer l'AGB en utilisant soit les valeurs par défaut de la RSPO (selon le calculateur de GES pour les nouveaux

développements).), des valeurs spécifiques régionales/nationales (le cas échéant) ou des valeurs locales grâce à une évaluation sur le terrain (voir les annexes 3 et 4 pour plus de détails).

3.2.2 STOCK DE CARBONE DE TOURBE

Une fois les limites de la zone de tourbe déterminées, la superficie totale de tourbe (ha), le stock de carbone de la superficie totale de tourbe (tonne C/ha) et les émissions de GES attendues (tonne CO₂-eq/ha) dans le une nouvelle superficie de plantation peut être calculée. Il existe trois options pour estimer le stock de carbone des sols tourbeux : (a) en utilisant des évaluations sur le terrain (b) en utilisant des valeurs par défaut et (c) une combinaison de a et b.

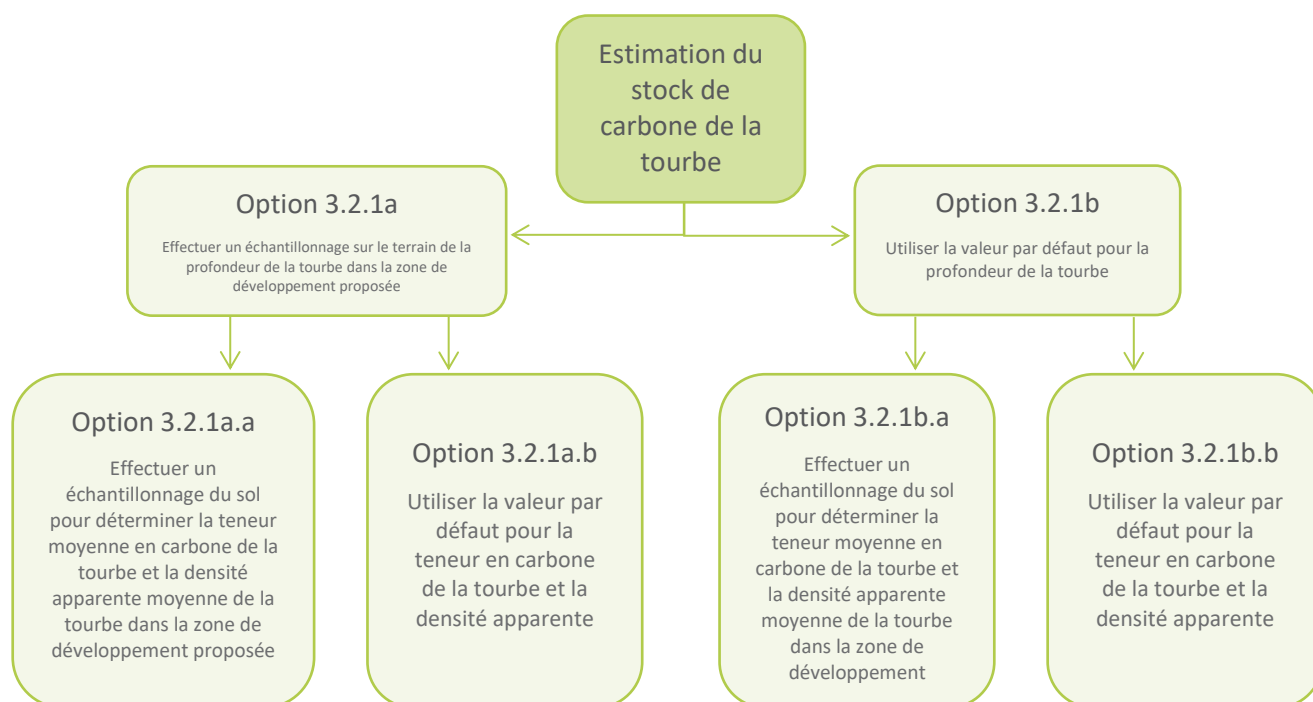


Schéma 5: Options pour l'estimation du stock de carbone de la tourbe

Dans le calculateur de GES pour les nouveaux aménagements, les émissions de GES provenant du drainage des tourbières sont calculées à l'aide d'une équation qui repose sur la profondeur de drainage des tourbières (en cm) comme variable principale. Cela ne nécessite pas l'estimation du stock de carbone du sol avant le calcul des émissions de GES.

L'échantillonnage du sol effectué dans le cadre du développement de la nouvelle plantation devrait inclure des mesures des paramètres suivants pour le calcul du stock de carbone du sol dans les tourbières :

- Densité apparente (g/cm³ ou kg/dm³ ou t/m³)
- Teneur en carbone organique (% en poids ou g/g ou kg/kg)
- Profondeur ou épaisseur de tourbe (cm ou m)
- Superficie sur laquelle le stock de carbone doit être estimé (ha ou km²)

Pour l'évaluation de la profondeur moyenne de la tourbe sur la base de mesures sur le terrain, un plan d'échantillonnage stratégique et représentatif doit être utilisé en se référant aux directives appropriées telles que le calculateur d'échantillonnage Winrock. L'emplacement des échantillons doit être indiqué sur la carte de la tourbe.

Comme indiqué dans la figure 5, l'évaluation sur le terrain de la profondeur de la tourbe peut également être combinée avec un échantillonnage sur le terrain utilisé pour cartographier la distribution des sols tourbeux et (si choisi) pour l'évaluation de la teneur en carbone de la tourbe et de la densité apparente de la tourbe sur la base d'échantillons de terrain. Le nombre de placettes d'échantillonnage requis pour estimer la teneur en carbone et la densité apparente peut être inférieur à celui requis pour estimer la distribution et la profondeur de la tourbe.

Il est recommandé qu'une fois la plantation en cours de développement ; il est important que les entreprises placent des points de surveillance permanents dans chaque bloc de tourbe et aire de conservation avec un piézomètre (pour mesurer la profondeur de la nappe phréatique) et une perche d'affaissement (pour mesurer l'affaissement de la tourbe dans le temps) ou un combiné piézomètre/poteau d'affaissement).

Pour les producteurs qui décident d'utiliser des valeurs par défaut, la RSPO fournit des valeurs par défaut pour la profondeur de la tourbe, la densité apparente et la teneur en carbone de la tourbe dans le tableau 7.

Tableau 7 – Valeurs par défaut pour l'estimation du stock de carbone de tourbe			
Paramètre	Valeur par défaut	Notes	Références
Profondeur de la tourbe (D)	3 m	L'utilisation de la valeur par défaut de 3 m n'est applicable que s'il existe des raisons valables de ne pas obtenir ses propres mesures. Il est fortement encouragé d'effectuer ses propres mesures.	
Densité apparente (BD)	0,15 (plage 0,05 – 0,25) t par m ³	Selon le compactage et le type de tourbe. Les données personnelles sont préférées	Schrier-Uijl & Anshari, 2013
Teneur en carbone de tourbe (C)	47% (plage 45 – 65) du poids sec total	Selon le type de tourbe	IPCC 2006

Le stock total de carbone de la tourbe dans la nouvelle zone de développement proposée peut alors être calculé comme suit :

$$C_{tourbe} (tC) = A (ha) \times 10,000 m^2/ha \times D (m) \times BD (t/m^3) \times C (\%)$$

Où :

A est la superficie totale de tourbe en hectares D est la profondeur moyenne de la tourbe en mètres BD est la densité apparente de la tourbe en tonnes par mètre cube C est la teneur en carbone de la tourbe en pourcentages de poids sec.

En utilisant les valeurs par défaut, le stock de carbone par ha de tourbière serait :

$$C_{tourbe} (t C) = 1 \times 10,000 \times 3 \times 0.15 \times 0.47 = 2,115 tC$$

Des détails sur la mesure des paramètres ci-dessus sont fournis par Agus et al. (2011) et dans une revue scientifique commandée par le groupe de travail de la RSPO sur les tourbières (Schrier-Uijl & Anshari, 2013).

3.3 ÉLABORATION DE LA CARTE ET TABLEAU DU STOCK CARBONE

Avec la conclusion des activités décrites dans les sections 3.1 et 3.2, une carte montrant les différentes strates de couverture terrestre et le stock de carbone estimé (au-dessus, au-dessous et carbone du sol) sera préparée. Les valeurs du stock de carbone estimé dans chaque strate doivent également être indiquées dans un tableau (Voir Tableau 8, Tableau 9 et Schéma 6).

Tableau 8 – Estimation du stock de carbone (AGB et BGB) pour PT ABC

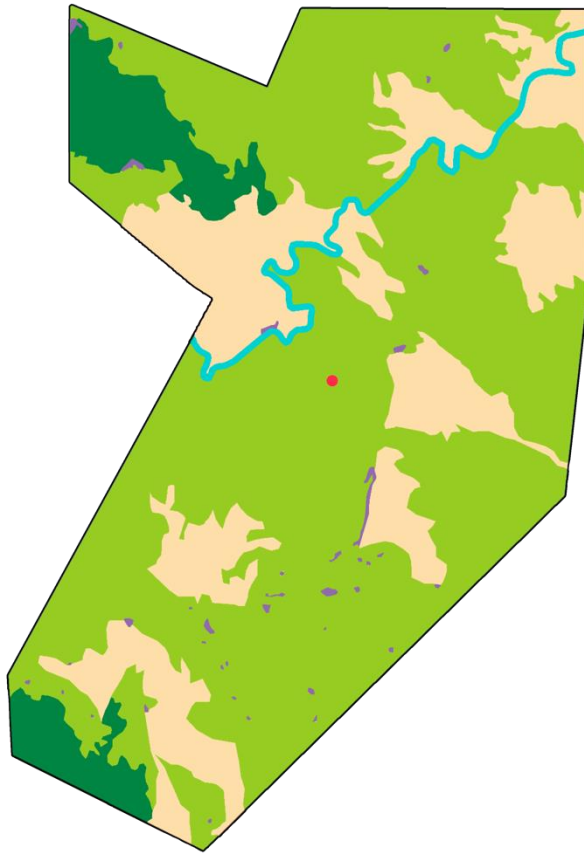
Type de végétation	Zone (Ha)	Stock Carbone (tC/ha)	Stock Carbone Total (tC)
Forêt dérangée	664	128	84,992
Broussailles	1,800	46	82,800
Arbres	4,548	75	341,100
Terrains ouvert	36	0	0
Total	7,048 ha		508,892

Tableau 9 – Estimation du stock de carbone des sols tourbeux de PT ABC

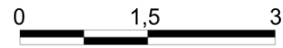
	Zone (ha)	Stock Carbone (tC/ha)	Stock Carbone Total (tC)
Sols tourbeux	213	2,115	450,495

PT. ABC

Carte de Stock Carbone

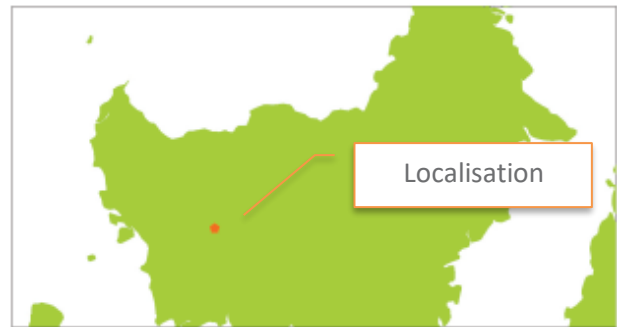


Echelle 1 : 50.000
(Format A3)



Kilometres

Landsat Satellite 8
6 Juin 2016



— Limite PT ABC

Forêt dérangée (128 tC/ha)

Arbres (75 tC/ha)

● 111.449071° -0.959868°

Broussailles (46 tC/ha)

Terrain ouvert (0 tC/ha)

Schéma 6: Carte du stock de carbone de PT ABC

SECTION 4 : ÉVALUATION DES ÉMISSIONS DE GES LIÉES AUX NOUVEAUX AMÉNAGEMENTS

Ce chapitre sert à fournir une brève orientation et un exemple sur :

1. Développement d'une carte intégrée (stock de carbone-HVC-social) dans la nouvelle zone de développement proposée

2. Nouveaux scénarios de développement

3. Effectuer la projection des émissions de GES associées aux scénarios respectifs ; et

4. La sélection d'un scénario de développement optimal tenant compte des considérations environnementales, économiques et pratiques et résultant en une minimisation des émissions de GES (tout en reconnaissant que l'option sélectionnée peut ne pas avoir les émissions les plus faibles par rapport aux autres scénarios).

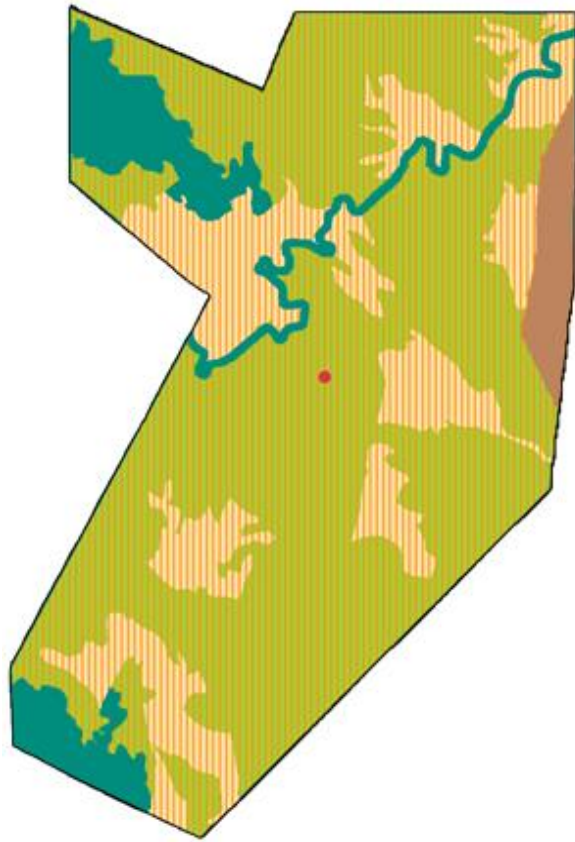
4.1 INTÉGRATION DES STOCKS DE CARBONE AVEC LE VHC ET LES RÉSULTATS SOCIAUX

Les résultats de l'évaluation des stocks de carbone du chapitre 3 doivent être combinés avec les résultats HVC et sociaux (voir la figure 7 et le tableau 10 par exemple). Cela doit être fait en superposant les zones HVC et/ou toute autre zone environnementale et/ou socialement sensible ou importante identifiée par l'EIES et le processus CLIP (y compris la cartographie participative) requis dans les évaluations HCSA/HVC-HCSA, avec la carte des stocks de carbone élaborée.

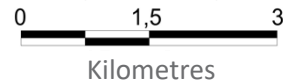
Une carte créée à partir de la superposition des HVC et/ou d'autres zones environnementales et/ou socialement sensibles ou importantes servirait alors à créer une carte déterminant les zones à éviter ou à conserver et les zones potentielles pour un nouveau développement (voir la figure 7 par exemple).

PT. ABC

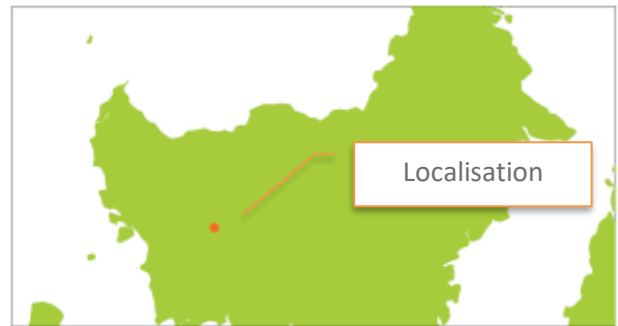
Carte d'occupation du sol



Echelle 1 : 50.000
(Format A3)



Landsat Satellite 8
6 Jun 2016



— Boundary PT ABC

HVC

Arbres

Terrains tourbeux

● 111.449071° -0.959868°

Broussailles

Zone potentielles de développement

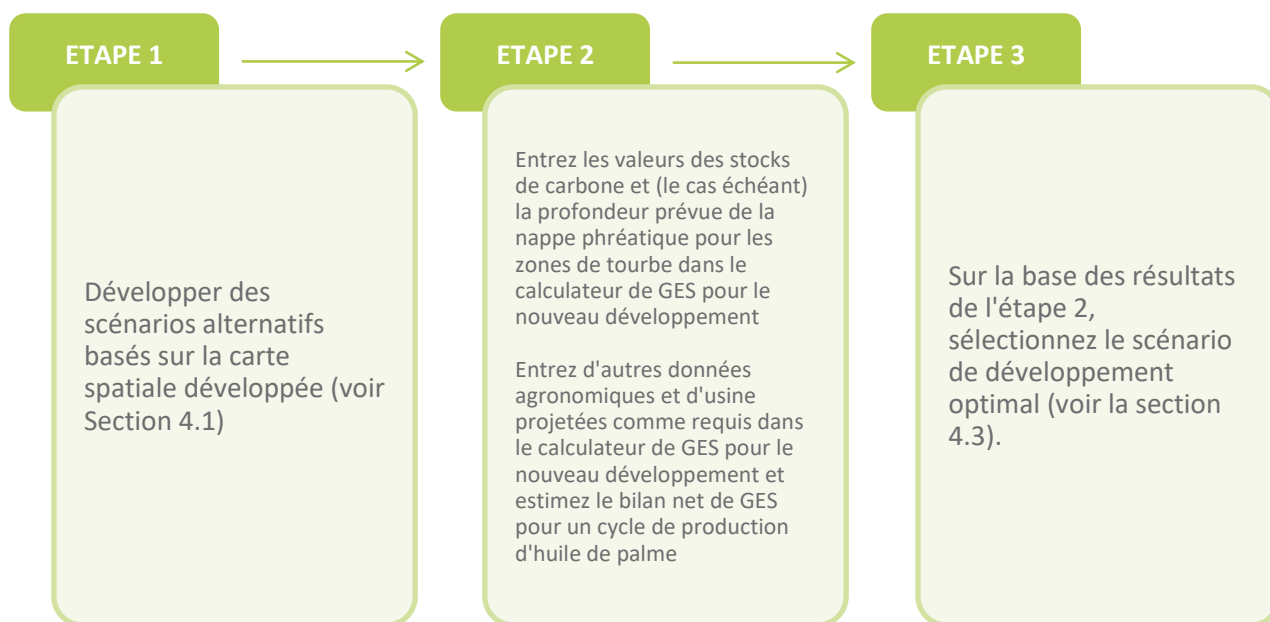
Schéma 7: Carte intégrée avec zone de développement potentielle identifiée du PT ABC

Tableau 10 – Zones de conservation du PT ABC

	Zone (Ha)
Zone HCV	564.8
Autre Réserve de conservation	113 ha
Broussailles (tourbe)	100 ha
Forêt dérangée	99 ha

4.2 TEST DE SCÉNARIO POUR DE NOUVELLES OPTIONS DE DÉVELOPPEMENT

Étapes clés :



Sur la base des deux cartes développées à partir du chapitre 4.1, l'entreprise doit développer de nouveaux scénarios de développement pour guider la sélection du plan de développement optimal en tenant compte des zones à éviter dans le développement et des pratiques opérationnelles qui minimisent les émissions de GES.

Les scénarios sont des projections d'options hypothétiques d'utilisation des terres et de conception d'usines qui permettent d'estimer les émissions potentielles de GES. L'entreprise doit créer deux (2) scénarios ou plus pour les tests. Cela pourrait être fait en réexaminant s'il existe des sources d'émissions ou des puits clés identifiés dans des zones potentielles pour de nouvelles plantations qui pourraient être mises de côté pour la conservation ; et les options de pratiques opérationnelles qui pourraient être adoptées pour la réduction des émissions de GES.

Il convient de souligner que les tests de scénarios sont uniquement hypothétiques et, en tant que tels, permettent la création de scénarios qui peuvent ou non être entièrement conformes aux exigences P&C 2018, par ex. développement de toutes les zones de forêts à faible densité (FDL) identifiées, etc. Ceci permet de mettre en évidence les différences d'émissions entre le scénario optimal retenu (qui doit être conforme aux exigences P&C 2018) et les autres scénarios créés (voir note sous tableau 11). Les options créées doivent être documentées dans un tableau (voir le tableau 11 à titre d'exemple).

Tableau 11 – Description de nouveaux scénarios de développement dans PT ABC

Scénario 1	Toutes les zones potentielles pour un nouveau développement ont été défrichées pour le palmier à huile, à l'exception de la tourbe et de la forêt perturbée. Toutes les tourbières et forêts perturbées doivent être conservées. Aucune installation de capture du méthane prévue pour l'usine. Zone tampon supplémentaire de 100 m pour les forêts perturbées Pas de défrichement sur les zones HVC identifiées.
-------------------	---

Tableau 11 – Description de nouveaux scénarios de développement dans PT ABC

Scénario 2	Toutes les zones potentielles pour un nouveau développement ont été défrichées pour le palmier à huile, à l'exception de la tourbe et de la forêt perturbée. Toutes les tourbières et forêts perturbées doivent être conservées. Installations de capture du méthane prévues pour l'usine. Zone tampon supplémentaire de 100 m pour les forêts perturbées Pas de défrichement sur les zones HVC identifiées.				
Scénario 3	Toutes les zones potentielles pour un nouveau développement ont été défrichées pour le palmier à huile, à l'exception de la tourbe et de la forêt perturbée. Toutes les tourbières et forêts perturbées doivent être conservées. Aucune installation de capture du méthane prévue pour l'usine. Pas de défrichement sur les zones HVC identifiées.				
Scénario 4	Toutes les zones potentielles pour un nouveau développement ont été défrichées pour le palmier à huile, à l'exception de la tourbe et de la forêt perturbée. Toutes les tourbières et forêts perturbées doivent être conservées. Installations de capture du méthane prévues pour l'usine. Pas de défrichement sur les zones HVC identifiées.				
		S1	S2	S3	S4
Zone de développement évitée	Zone HVC	565 ha	565 ha	565 ha	565 ha
	Autre conservation mise de côté	243 ha	243 ha	212 ha	212 ha
	Broussailles (sols tourbeux)	100 ha	100 ha	100 ha	100 ha
Zone potentielle de développement	Forêt dérangée	0 ha	0 ha	0	0
	Broussailles	1,620 ha	1,620 ha	1,620 ha	1,620 ha
	Arbres	4,484 ha	4,484 ha	4,515 ha	4,515 ha
	Terrain ouvert	36 ha	36 ha	36 ha	36 ha
Traitement POME	Traitement conventionnel	Y	-	Y	-
	Capture de méthane	-	Y	-	Y

Remarque : le tableau 11 sert uniquement d'exemple. Il n'y a pas de limite maximale pour le nombre de scénarios à développer. Les exemples présentés ont été simplifiés et en réalité, les scénarios peuvent être plus complexes et peuvent inclure d'autres mises de côté, par ex. réserves sociales, zones HCS, etc. Le scénario optimal retenu doit être **conforme aux exigences P&C 2018.**

4.3 PROJECTION DES ÉMISSIONS DE GES

Pour chaque scénario, les émissions de GES estimées doivent être calculées à l'aide du calculateur de GES pour les nouveaux développements de la RSPO (voir la figure 8 et le tableau 12 par exemple). Suivez les instructions fournies dans le calculateur de GES pour les nouveaux aménagements pour estimer les émissions de GES associées aux options de développement des scénarios respectifs. Il est possible d'utiliser soit les émissions absolues (tCO₂e) soit l'intensité des émissions (tCO₂e/tCPO ou tCO₂e/tFFB) pour le tableau de projection (tableau 12) et le graphique de projection (figure 8). Lorsque l'intensité des émissions (tCO₂e/tCPO ou tCO₂e/tFFB) est utilisée, le taux d'extraction d'huile (OER) et le taux d'extraction du noyau (KER) sont utilisés pour calculer l'intensité (voir le calculateur de GES du nouveau développement sous l'onglet « Allocation aux produits végétaux ») doivent être inclus dans le rapport d'évaluation.

Tableau 12 – Projection des émissions de GES associées aux différents scénarios de développement (tCO₂e/tCPO)

Source d'émission	S1	S2	S3	S4
Conversion des terres	1.96	1.96	1.96	1.96
Séquestration des cultures	-1.87	-1.87	-1.87	-1.87
Oxydation de la tourbe	0	0	0	0
Séquestration de conservation	-0.21	-0.21	-0.20	-0.20
Engrais (sol minéral ; fabrication et transport)	0.1	0.1	0.10	0.10
Emissions N ₂ O	0.09	0.09	0.09	0.09
Consommation de carburant de la propriété	0.004	0.004	0.004	0.004
Emission nette de la propriété	0.07	0.07	0.08	0.08
POME	0.78	0.15	0.78	0.15
Consommation de carburant de l'usine	0.04	0.04	0.04	0.04
Electricité achetée	0	0	0	0
Crédit	0	0	0	0
Émission nette de l'usine	0.82	0.19	0.82	0.19
Émission nette de GES	0.89	0.26	0.90	0.27

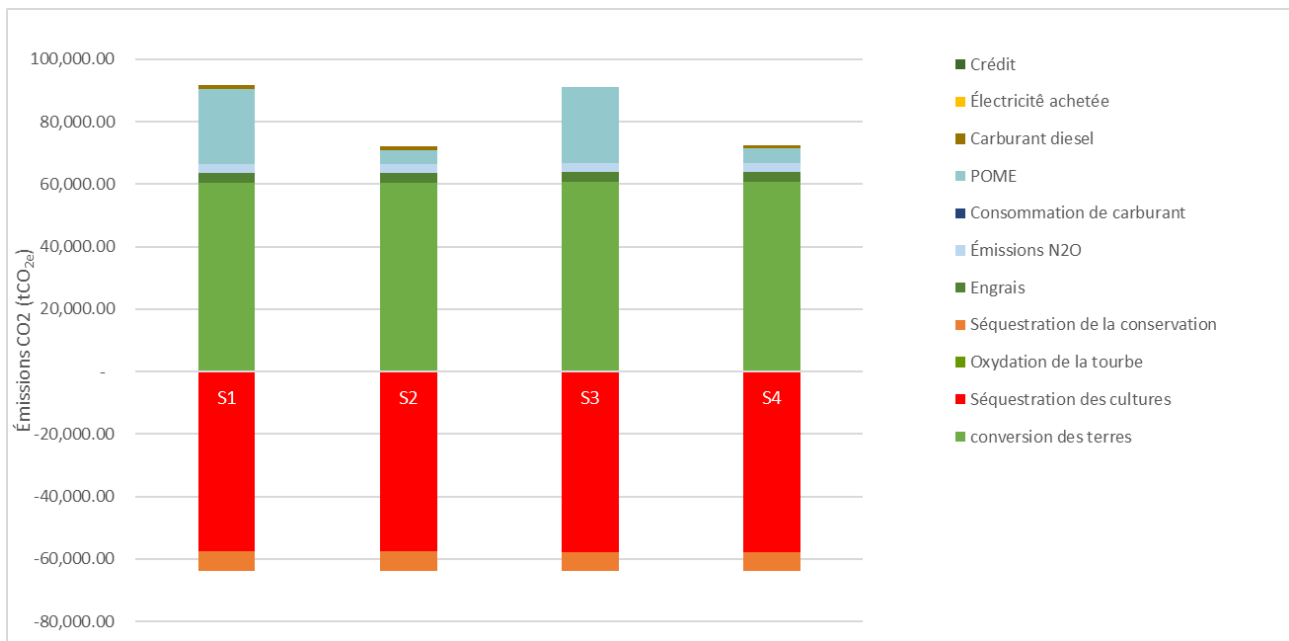


Schéma 8 : Projection des émissions de GES (tCO2e) associées à différents scénarios de développement.

4.4 SÉLECTION DU SCÉNARIO DE DÉVELOPPEMENT OPTIMAL

L'analyse sera effectuée sur la base des résultats du chapitre 4.3 présentant les émissions de GES associées aux scénarios de développement respectifs. Passez en revue les avantages et les inconvénients des différents scénarios, en tenant compte des éléments suivants :

1. Éviter les zones terrestres à haut stock de carbone tel que déterminé dans l'évaluation HCSA/HVC-HCSA et toutes les zones contenant de la tourbe.
2. Évitement des zones HVC telles que déterminées dans l'évaluation HVC.
3. Options pour augmenter la séquestration du carbone (zones de conservation, zones tampons fluviales, etc.)
4. Options pour réduire les émissions opérationnelles une fois que le développement est terminé et que la plantation/l'usine est opérationnelle, par ex. POME, émissions d'engrais et de carburant, etc.
5. Problèmes de gestion pratiques tels que l'accès et la connectivité, les préoccupations socio-économiques, la cartographie participative, les accords avec les communautés, etc.

Sélectionnez l'option de développement optimale, justifiez la sélection en ce qui concerne les approches d'émission et de gestion et d'atténuation de GES associées pour les points chauds d'émission de GES identifiés. Présenter le nouveau plan de développement final sélectionné et les émissions de GES associées à l'aide d'une carte et d'un tableau. Dans l'exemple présenté ici, le scénario 4 a été sélectionné comme scénario optimal (voir les figures 9 et 10 à titre d'exemple).

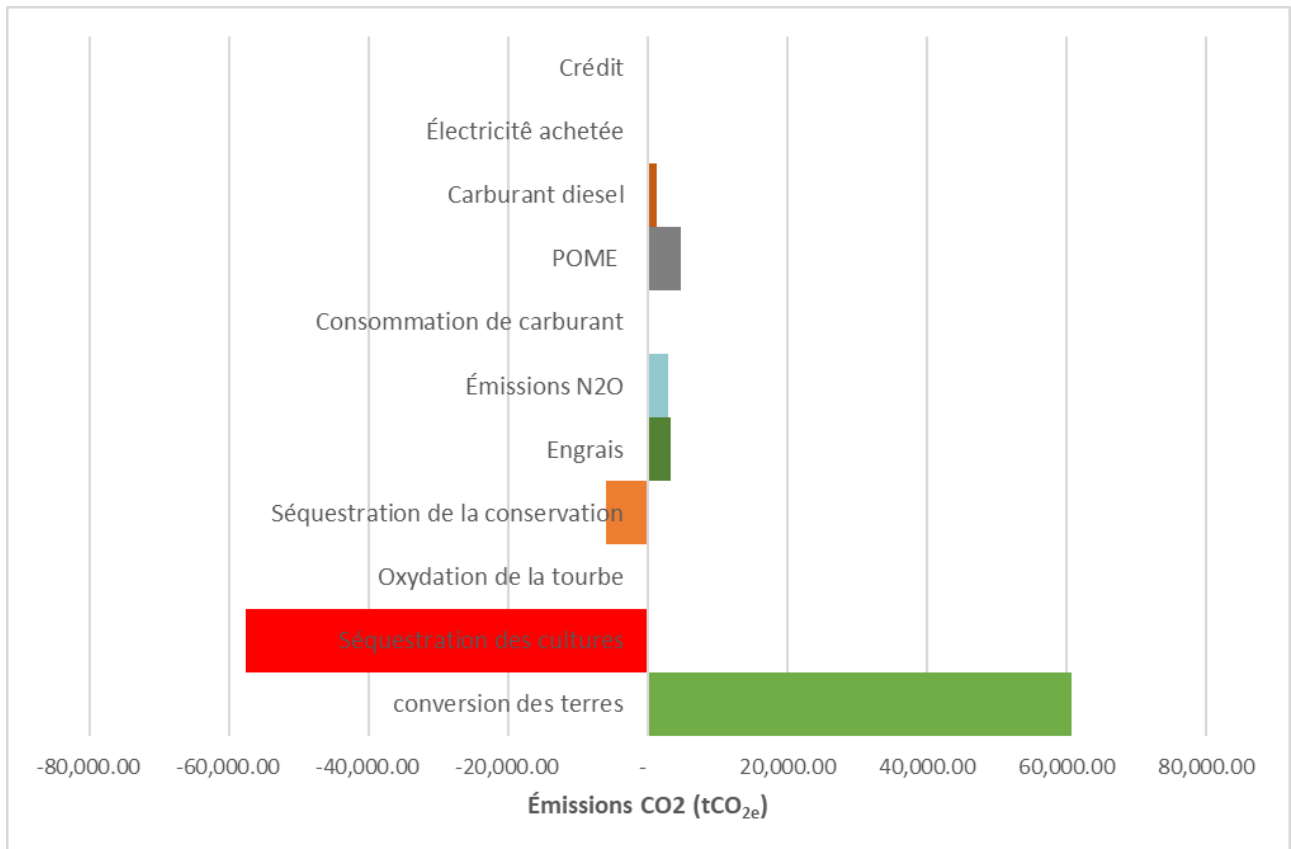
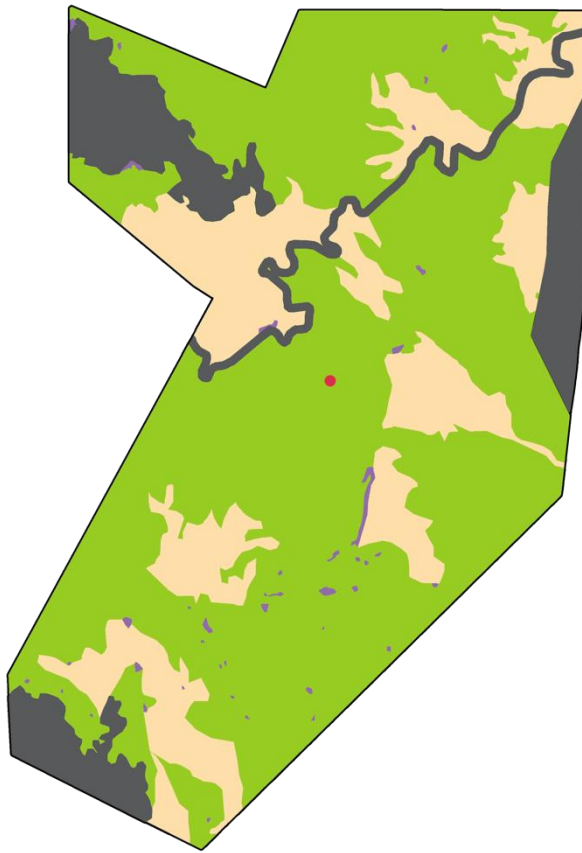


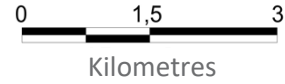
Schéma 9 : Synthèse des émissions de GES (scénario 4) pour le nouveau plan de développement de PT ABC (tCO_{2e})

PT. ABC

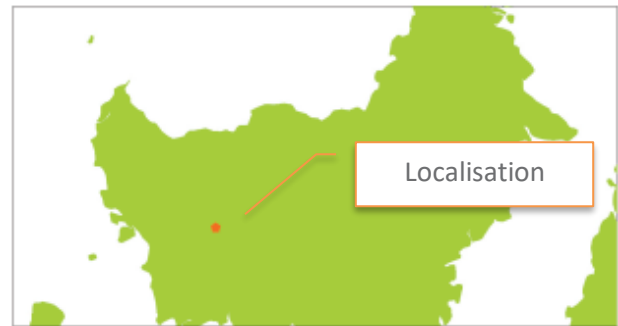
Carte de nouvel aménagement



Echelle 1 : 50.000
(Format A3)



Landsat Satellite 8
6 Jun 2016



— Limite PT ABC

■ Zone de non-développement

■ Arbres à OP

● 111.449071° -0.959868°

■ Terrains de broussailles à OP

■ Terrains ouverts à OP

Schéma 10 : Nouveau plan de développement de PT ABC

SECTION 5: ÉLABORATION D'UN PLAN DE GESTION ET D'ATTÉNUATION DES ÉMISSIONS DE GES

Ce chapitre se concentre sur la fourniture de brèves orientations sur l'élaboration du plan de gestion et d'atténuation sur la base des émissions de GES prévues du nouveau plan de développement (voir les émissions de GES associées au scénario de développement sélectionné au chapitre 4). Le plan de gestion et d'atténuation élaboré doit se concentrer sur la minimisation des pertes nettes de carbone et des émissions de GES et doit faire partie du plan de gestion intégrée (PGI).

Le plan doit décrire les mesures spécifiques proposées pour réduire ou compenser les émissions, par exemple :

1. Augmentation de la séquestration (c'est-à-dire zones de conservation, zones tampons fluviales, etc.)
2. Gestion des zones de conservation de la tourbe pour éviter les impacts sur le niveau des eaux souterraines (en évitant les émissions dues à l'oxydation de la tourbe) dans ces zones en raison du développement des zones adjacentes.
3. Adoption de pratiques de gestion à faibles émissions de GES telles que l'utilisation efficace des combustibles fossiles, les régimes d'engrais, etc.
4. Technologies de broyage alternatives telles que la gestion des POME, le biogaz, etc.

Le plan de gestion et d'atténuation doit également inclure un processus de suivi de la mise en œuvre du plan ainsi qu'un examen et un affinement périodiques.

SECTION 6 : REPORTING DE L'ÉVALUATION DES GES POUR LE NOUVEAU DÉVELOPPEMENT

Les résultats de la procédure d'évaluation des GES doivent être déclarés à l'aide du modèle présenté dans l'encadré 3 ci-dessous :

Encadré 3 : Modèle de rapport d'évaluation des GES

Processus et procédures d'évaluation

- Les évaluateurs et leurs informations d'identification
- Méthodes et procédures utilisées pour effectuer des évaluations des stocks de carbone et des GES
- Équipe responsable de l'élaboration du plan d'atténuation

Évaluation des stocks de carbone

- Cartes de localisation indiquant la zone de nouveau développement au niveau du paysage et au niveau de la propriété
- Carte d'occupation du sol de la nouvelle zone de développement (y compris le processus de vérification)
- (le cas échéant) Carte indiquant l'emplacement du sol tourbeux
- Tableau présentant le stock de carbone estimé par ha (tC/ha) par classe d'occupation du sol
- (le cas échéant) Stock de carbone estimé par ha pour les sols tourbeux
- Tableau résumant les superficies totales de développement (ha) et le stock de carbone estimé par classe d'occupation du sol
- Carte du stock de carbone
- Liste des références utilisées dans l'évaluation

Évaluation des émissions de GES pour les nouveaux développements

- Le tableau récapitulatif et la carte indiquent le stock de carbone estimé avec l'étendue du HVC et la présence de sol tourbeux
- La carte indique les zones à éviter et les zones potentielles pour de nouveaux développements
- Tableau et graphique résumant les émissions de GES associées aux scénarios de développement créés
- Fournir une explication pour la sélection du scénario optimal
- Carte de développement et tableau de projection des émissions de GES (final)

Plans de gestion et d'atténuation des émissions de GES

- Expliquer les mesures prises pour maintenir et améliorer les stocks de carbone dans les nouvelles zones de développement.
- Expliquer les mesures qui seront prises pour atténuer les émissions nettes de GES associées à la culture et à la transformation du palmier à huile dans le nouveau développement (par exemple, capture du méthane à l'huile de palme, approvisionnement local en engrais, réduction de l'utilisation d'engrais inorganiques, réduction de la consommation de carburant, réhabilitation des zones HCS et HVC, etc.)
- Plan de suivi de la mise en œuvre du scénario sélectionné pour un nouveau développement, y compris des mesures pour augmenter le stock de carbone et minimiser les émissions de GES

Responsabilité en interne

- Signature formelle par les évaluateurs et l'entreprise
- Déclaration d'acceptation de responsabilité pour les évaluations
- Informations organisationnelles et personnes de contact
- Approbation formelle des plans de gestion et d'atténuation

SECTION 7: RÉFÉRENCES

- Agus, F, K. Hairiah, A. Mulyani. 2011. Measuring carbon stock in peat soils: practical guidelines., World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program and Indonesian Centre for Agricultural Land Resources Research and Development, Bogor and Jakarta, Indonesia. 60p.
- Archard, F.A., R. DeFries, H. Eva, M. Hansen, P. Mayaux and H-J. Stibig. 2007. Pan-tropical monitoring of deforestation. *Environmental Research Letters* 2: 045022 (11pp.).
- Asner, G.P. 2001. Cloud cover in Landsat observations of the Brazilian Amazon. *International Journal of Remote Sensing* 22:3855–62
- Baccini, A., S.J. Goetz, W.S. Walker, N.T. Laporte, M. Sun, D. Sulla-Menashe, J. Hackler, P.S.A. Beck, R. Dubayah, M.A. Friedl, S. Samanta and R.A. Houghton. 2012. Estimated carbon dioxide emissions from tropical deforestation improved by carbon-density maps. *Nature Climate Change* 2:182-185.
- Barthelmes, A, Ballhorn U and J Couwenberg. 2015. Practical Guidance on locating and delineating peatlands and other organic soils in the tropics. High Carbon Stock Science Study.
- Basuki, T.M., P.E. van Laake, A.K. Skidmore, Y.A. Hussin. 2009. Allometric equations for estimating the above-ground biomass in tropical lowland dipterocarp forests. *Forest Ecology and Management* 257: 1684-1694.
- Brown, S. 2002. Measuring carbon in forests: current status and future challenges. *Environ. Pollut.* 116: 363-72.
- Brown, S. 1997. Estimating biomass and biomass change of tropical forests: a primer. FAO Forestry Paper no. 134. FAO, Rome, Italy.
- Chave, J., C. Andalo, S. Brown, M.A. Cairns, J.Q. Chambers, D. Eamus, H. Fölster, F. Fromard, N. Higuchi, T. Kira, J.P. Lescure, B.W. Nelson, H. Ogawa, H. Puig, B. Riéra and T. Yamakura. 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. *Oecologia* 145(1):87-99.
- Chave, J., H.C. Muller-Landau, T.R. Baker, T.A. Easdale, T.E.R Hans Steege and C.O. Webb. 2006. Regional and phylogenetic variation of wood density across 2456 neotropical tree species. *Ecological Applications* 16:2356-2367.
- de Oliveira, A.A. and S.A. Mori. 1999. A central Amazonian terra firme forest I. High tree species richness on poor soils. *Biodiversity Conservation* 8:1219–1244.
- Di Gregorio, A. and L.J.M. Jansen. 2000. Land Cover Classification System (LCCS): Classification Concepts and User Manual. Version 1.0. FAO Land and Water Development Division, Environment and Natural Resources Service, Africover - East Africa Project, Nairobi, Kenya. Accessed at: http://www.fao.org/DOCREP/003/X0596E/X0596e00.htm#P-1_0
- Fearnside, P.M. 1997. Wood density for estimating forest biomass in Brazilian Amazonia. *Forest Ecology and Management* 90: 59-87.
- GAR and SMART. 2012. High Carbon Stock Forest Study Report: Defining and Identifying High Carbon Stock Forest Areas for Possible Conservation. Golden Agri-Resources (GAR) and SMART in collaboration with The Forest Trust and Greenpeace, Singapore.
- Germer, J. and J. Sauerborn. 2008. Estimation of the impact of oil palm plantation establishment on greenhouse gas balance. *Environment, Development and Sustainability* 10(6):697-716.
- Gibbs, H.K., S. Brown, J.O. Nilsson J.O. and J.A. Foley. 2007. Monitoring and estimating tropical forest carbon stocks: making REDD+ a reality. *Environmental Research Letters* 2: 045023 (13pp)

Gingold, B., A. Rosenbarger, Y. I. K. D. Muliastira, F. Stolle, I. M. Sudana, M. D. M. Manessa, A. Murdimanto, S. B. Tiangga, C. C. Madusari and P. Douard. 2012. How to identify degraded land for sustainable palm oil in Indonesia. Working Paper. World Resources Institute and Sekala, Washington D.C. Available online at <http://wri.org/publication/identifying-degraded-land-sustainable-palm-oil-indonesia>.

Gunarso, P., M.E. Hartoyo, F. Agus and T.J. Killeen. 2013. Oil palm and land use change in Indonesia, Malaysia and Papua New Guinea. In: Killeen, T.J. and J. Goon (eds.). 2013. Reports from the Technical Panels of the 2nd Greenhouse Gas Working Group of the Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO). RSPO, Kuala Lumpur, Malaysia.

Hairiah, K., S. Dewi, F. Agus, S. Velarde, A. Ekadinata, S. Rahayu and M. van Noordwijk. 2011. Measuring Carbon Stocks Across Land Use Systems: A Manual. World Agroforestry Centre (ICRAF), SEA Regional Office, Bogor, Indonesia.

Hairiah, K., S.M. Sitompul, M. van Noordwijk and C. Palm. 2001. ASB Lecture Note 4B: Methods for Sampling Carbon Stocks Above and Below Ground. World Agroforestry Centre (ICRAF), Bogor, Indonesia.

Hooijer, A., S. Page, J.G. Canadell, M. Silvius, J. Kwadijk, H. Wösten & J. Jauhainen. 2010. Current and future CO₂ emissions from drained peatlands in Southeast Asia. *Biogeosciences* 7: 1505-1514.

IPCC. 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Eggleston, H.S., L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara and K. Tanabe K. (eds). IGES, Japan.

Ketterings, Q.M., R. Coe, M. van Noordwijk and Y. Ambagau, C.A. Palm. 2001. Reducing uncertainty in the use of allometric biomass equations for predicting aboveground tree biomass in mixed secondary forest. *Forest Ecology and Management* 146: 199-209.

Loetsch, F. and Haller, K. 1964. Forest Inventory. Volume 1. BLV-VERLAGS GESE LLSCHAFT, München in VCS VM0015, 2012.

Mokany, K., R.J. Raison and A.S. Prokushkin. 2006. Critical analysis of root:shoot ratios in terrestrial biomes. *Global Change Biology* 11:1-13.

Morel, A.C., S.S. Saatchi, Y. Malhi, N.J. Berry, L. Banin, D. Burslem, R. Nilus and R. Ong. 2011. Estimating aboveground biomass in forest and oil palm plantations in Sabah, Malaysian Borneo using ALOS PALSAR data. *Forest Ecology and Management* 262:1786-1798.

Niiyama, K., T. Kajimoto, Y. Matsuura, T. Yamashita, N. Matsuo, Y. Yashiro, A. Ripin, A.R. Kassim and N.S. Noor. 2010. Estimation of root biomass based on excavation of individual root systems in a primary dipterocarp forest in Pasoh Forest Reserve, Peninsular Malaysia. *Journal of Tropical Ecology* 26: 271-284.

Paoli, G.D., L.M. Curran and J.W.F. Slik. 2008. Soil nutrients affect spatial patterns of aboveground biomass and emergent tree density in southwestern Borneo. *Oecologia* 155: 287-299.

Pearson, T.R.H., S.L. Brown and R.A. Birdsey. 2007. Measurement Guidelines for the Sequestration of Forest Carbon. 2. United States Department of Agriculture.

Pearson, T., S. Walker and S. Brown. 2005. Sourcebook for Land Use, Land-use Change and Forestry Projects. Winrock International and the BioCarbon Fund of the World Bank.

RSPO. 2007. RSPO Principles and Criteria for Sustainable Palm Oil Production (including Indicators and Guidance). Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO), Kuala Lumpur, Malaysia.

Saatchi, S.S., N.L. Harris, S. Brown, M. Lefsky, E.T.A. Mitchard, W. Salas, B.R. Zutta, W. Buermann, S.L. Lewis, S. Hagen, S. Petrova, L. White, M. Silman and A. Morel. 2011. Benchmark map of forest carbon stocks in tropical regions across three continents. *Proceedings of the National Academy of Science (PNAS)* 108(24): 9899-9904. www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1019576108

Saner, P., Y.Y. Loh, R.C. Ong and A. Hector. 2012. Carbon stocks and fluxes in tropical lowland dipterocarp rainforests in Sabah, Malaysian Borneo. *PLoS One* 7(1): e29642. 11pp.

Schrier-Uijl, A.P. and G.Z. Anshari. 2013. Methods for determining greenhouse gas emissions and carbon stocks from oil palm plantations and their surroundings in tropical peatlands. In: T.J. Killeen & J. Good (eds.). 2013. Reports from the Technical Panels of the 2nd Greenhouse Gas Working Group of the Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO). RSPO, Kuala Lumpur, Malaysia.

Schrier-Uijl, A. P., M. Silvius, F. Parish, P. Lim, I. Rosediana and G. Anshari. 2013. Environmental and social impacts of oil palm cultivation on tropical peat – a scientific review. In: T.J. Killeen & J. Good (eds.). 2013. Reports from the Technical Panels of the 2nd Greenhouse Gas Working Group of the Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO). RSPO, Kuala Lumpur, Malaysia.

Strassburg, B.B.N., A. Kelly, A. Balmford, R.G. Davies, H.K. Gibbs, A. Lovett, L. Miles, C.D.L. Orme, J. Price, R.K. Turner and A.S.L. Rodrigues. 2010. Global congruence of carbon storage and biodiversity in terrestrial ecosystems. *Conservation Letters* 3:98-105.

Wahyunto, B. Heryanto, H. Bakti dan F. Widiastuti (2006). Peta-Peta Sebaran Lahan Gambut, Luas dan Kandungan Karbon di Papua /Maps of Peatland Distribution, Area and Carbon Content in Papua, 2000 - 2001. Wetlands International – Indonesia Programme and Wildlife Habitat Canada (WHC).

Wahyunto, S. Ritung dan H. Subagjo (2004). Peta Sebaran Lahan Gambut, Luas dan Kandungan Karbon di Kalimantan/Map of Peatland Distribution Area and Carbon Content in Kalimantan, 2000 – 2002. Wetlands International - Indonesia Programme and Wildlife Habitat Canada (WHC).

Wahyunto, S. Ritung dan H. Subagjo (2003). Peta Luas Sebaran Lahan Gambut dan Kandungan Karbon di Pulau Sumatera /Maps of Area of Peatland Distribution and Carbon Content in Sumatera, 1990 – 2002. Wetlands International - Indonesia Programme and Wildlife Habitat Canada (WHC).

Walker, S.M., T.R.H. Pearson, F.M. Casarim, N. Harris, S. Petrova, A. Grais, E. Swails, M. Netzer, K.M. Goslee and S. Brown. 2012. Standard Operating Procedures for Terrestrial Carbon Measurement: Version 2012. Winrock International.

Westlake, D.F. 1966 The biomass and productivity of *glyceria maxima*: I. Seasonal changes in biomass. *Journal of Ecology*. 54: 745-53.

Widayati, A., A. Ekadinata & R. Syam. Undated. Carbon-stocks through land cover types and vegetation density. In: Lusiana, B, M van Noordwijk and S Rahayu (Eds.). Carbon Stocks in Nunukan, East Kalimantan: A Spatial Monitoring and Modelling Approach. A report from the Carbon Monitoring Team of the Forest Resources Management for Carbon Sequestration (FORMACS) Project. World Agroforestry Centre (ICRAF), Bogor, Indonesia.

Winrock International, 2008. Winrock Terrestrial Sampling Calculator. Online spreadsheet. Available at: <http://www.winrock.org/ecosystems/tools.asp>

WRI. 2012. Forest Cover Analyzer Technical Document. World Resources Institute (WRI), Washington DC, USA

ANNEXE 1 : EXEMPLES DE CARTES, TABLEAUX ET SCHEMAS

A noter que la limite de la concession est basée sur une concession réelle, mais toutes les couvertures terrestres, les zones de tourbe, les estimations locales des stocks de carbone et les zones HVC sont entièrement fictives. Ils sont fournis pour illustrer l'utilisation de classes d'occupation du sol spécifiques à la région.

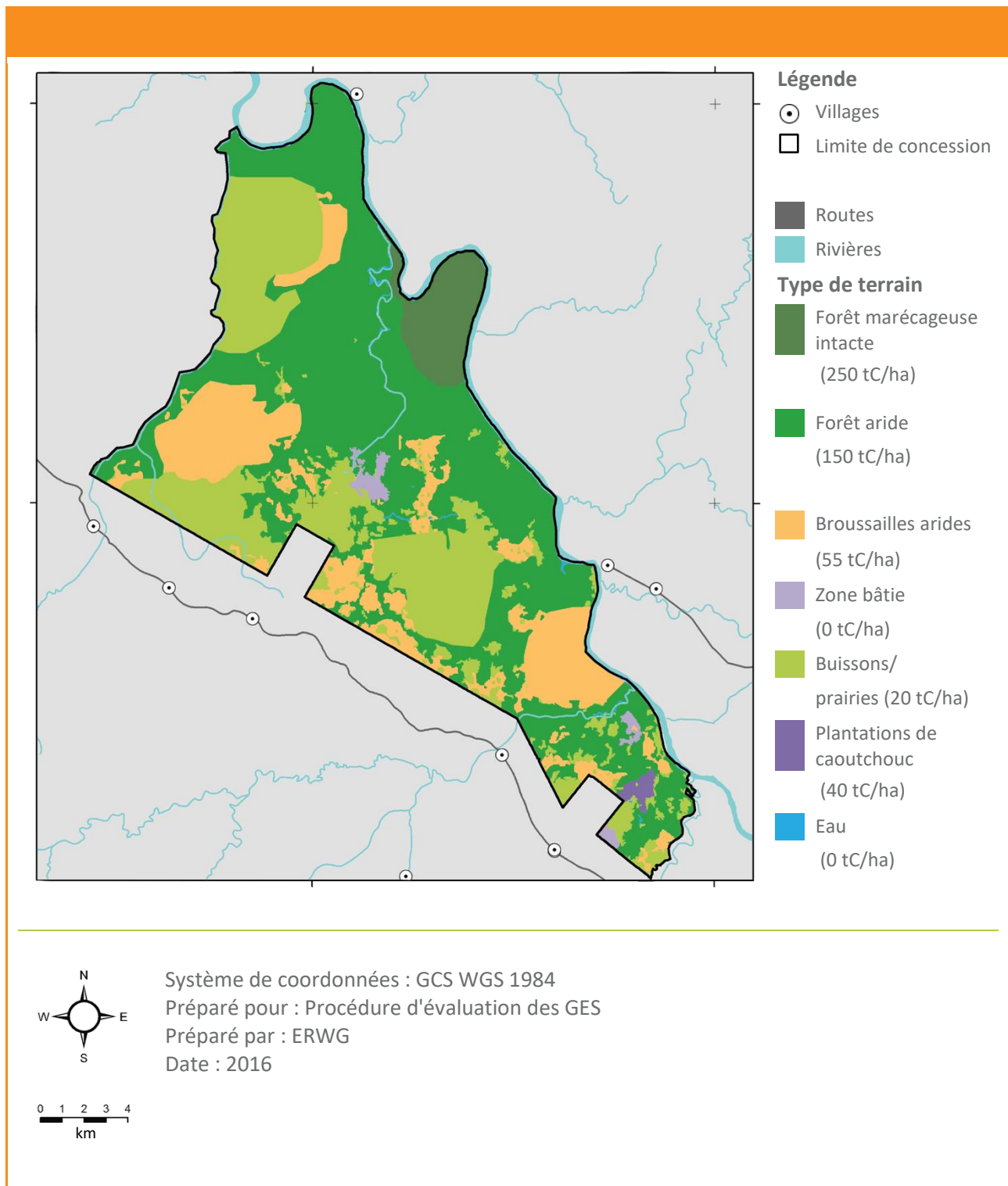


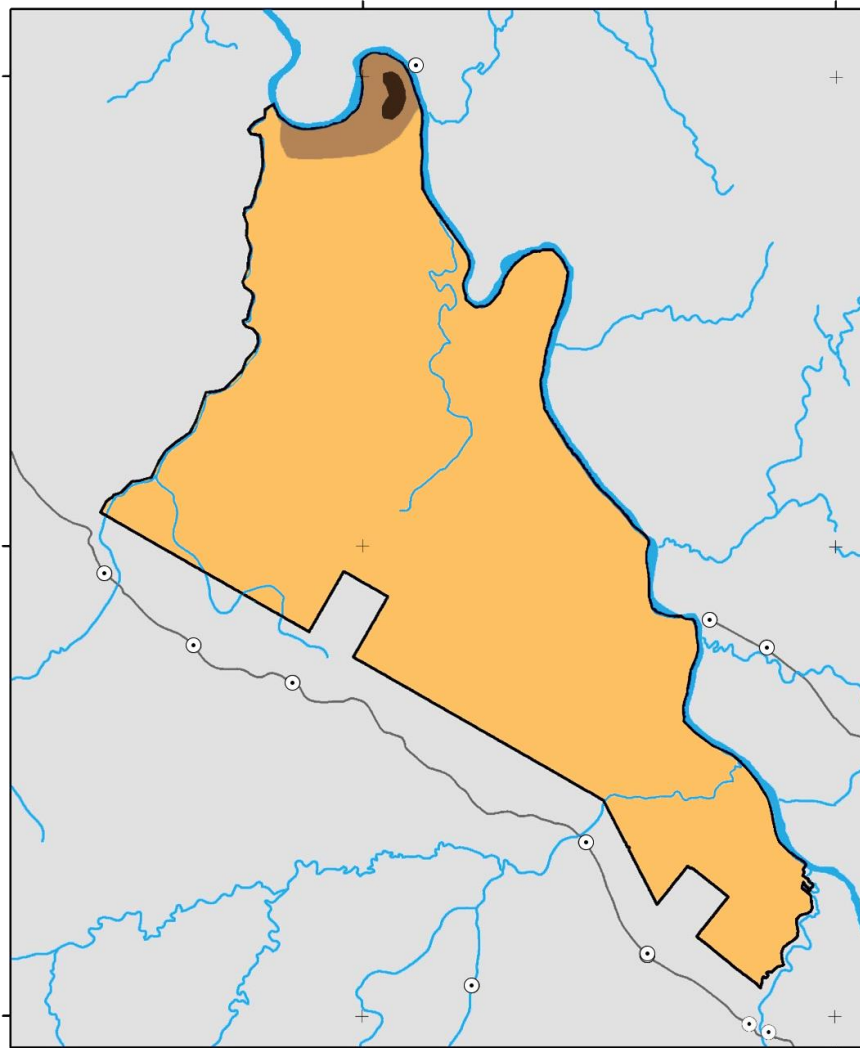
Schéma A1-1: Etude de cas d'occupation des sols

Tableau A1-1 – Etude de cas de types d’occupation des sols

Type de végétation	Zone (Ha)
Forêt marécageuse intacte	1,721
Forêt aride perturbée	17,566
Arbuste des terres arides	9,386
Zone bâtie	147
Buisson/prairies	6,215
Plantation de caoutchouc	360
Eau	103
Total	35,498

Tableau A1-2 – Estimation du stock de carbone (AGB et BGB) pour l'étude de cas

Type de végétation	Zone (Ha)	Stock Carbone (tC/ha)	Stock Carbone Total (tC)
Forêt marécageuse intacte	1,721	250	430,250
Forêt aride perturbée	17,566	150	2,634,900
Arbuste des terres arides	9,386	55	516,230
Zone bâtie	147	0	0
Buissons/prairies	6,215	20	124,300
Plantations de caoutchouc	360	40	14,400
Eau	103	0	0
Concession totale	35,498 ha		3,720,080



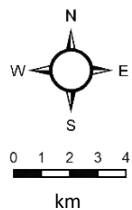
Légende

- Villages
- Limite de concession

- Routes
- Rivières

Types de sols

- Tourbe
3-4m depth
- Tourbe
< 3m depth
- Sol minéral



Système de coordonnées : GCS WGS 1984
 Préparé pour : Procédure d'évaluation des GES
 Préparé par : ERWG
 Date : 2016

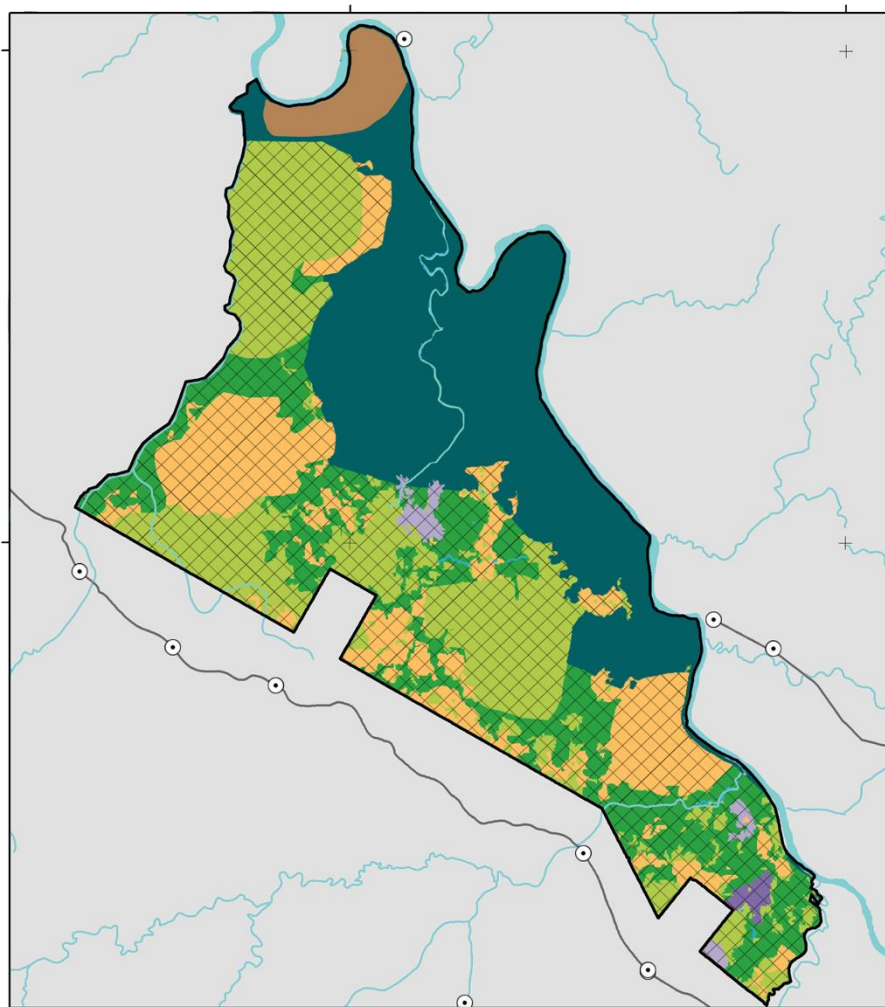
Schéma A1-2: Carte des tourbières de l'étude de cas

Tableau A1-3 – Etude de cas de l'estimation du stock de carbone des sols tourbeux

Zone tourbière	Zone (ha)	Stock Carbone (tC/ha)	Stock Carbone Total (tC)
Tourbe < 3m profondeur ¹	932.0	1,057.5	985,590
Tourbe 3-4m profondeur ²	136.9	2,467.5	337,800.75

¹ Stock de carbone en supposant une profondeur moyenne de 1,5 m

² Stock de carbone en supposant une profondeur moyenne de 3,5 m



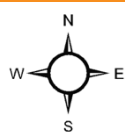
Legend

- Villages
- Limite de la concession

- Routes
- Rivières
- Tourbe
- Zone HVC
- ▨ Zone de développement potentiel

Type de terrain

- Forêt marécageuse intacte
- Forêt aride perturbée
- Broussailles arides
- Zone bâtie
- Buissons/prairie
- Plantation de caoutchouc
- Eau



Système de coordonnées : GCS WGS 1984
 Préparé pour : Procédure d'évaluation des GES
 Préparé par : ERWG
 Date : 2016

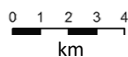


Schéma A1-3 : Carte intégrée en étude de cas avec zone de développement potentielle identifiée

Tableau A1-4 – Etude de cas de zones HVC

	Zone (Ha)
Zone HVC	6,783

Tableau A1-5 – Description des nouveaux scénarios de développement dans l'étude de cas

Scénario 1	Toutes les zones potentielles pour un nouveau développement ont été défrichées pour le palmier à huile. Pas de défrichement sur les zones HVC identifiées. Tous les sols tourbeux sont inclus dans les zones HVC. Aucune installation de capture du méthane prévue pour l'usine.				
Scénario 2	Toutes les zones potentielles pour un nouveau développement ont été défrichées pour le palmier à huile. Pas de défrichement sur les zones HVC identifiées. Tous les sols tourbeux sont inclus dans les zones HVC. Installations de capture du méthane prévues pour l'usine.				
Scénario 3	Toutes les zones potentielles pour un nouveau développement ont été défrichées pour le palmier à huile, à l'exception de 5 500 ha de forêt aride perturbée avec des stocks de carbone élevés. Pas de défrichement sur les zones HVC identifiées. Tous les sols tourbeux sont inclus dans les zones HVC. Aucune installation de capture du méthane prévue pour l'usine.				
Scénario 4	Toutes les zones potentielles pour un nouveau développement ont été défrichées pour le palmier à huile, à l'exception de 5 500 ha de forêt aride perturbée avec des stocks de carbone élevés. Pas de défrichement sur les zones HVC identifiées. Tous les sols tourbeux sont inclus dans les zones HVC. Installations de capture du méthane prévues pour l'usine.				
		S1	S2	S3	S4
Zone évitée pour le développement	Zone HVC	6,783 ha	6,783 ha	6,783 ha	6,783 ha
	Autre conservation forestière mise de côté	0	0	5,500 ha	5,500ha
	Autres réserves non forestières	424 ha	424 ha	424 ha	424 ha
Domaines potentiels pour de nouveaux développements	Forêt aride perturbée	12,404 ha	12,404 ha	6,904 ha	6,904 ha
	Caoutchouc	355 ha	355 ha	355 ha	355 ha
	Buissons/prairies	6,145 ha	6,145 ha	6,145 ha	6,145 ha
	Broussailles arides	9,140 ha	9,140 ha	9,140 ha	9,140 ha
	Zones bâties	147 ha	147 ha	147 ha	147 ha
Traitement POME	Traitement conventionnel	Y	-	Y	-
	Capture de méthane	-	Y	-	Y

Table A1 – 6 – Projection of GHG Emissions (tCO_{2e}/tCPO)

Emission Source	S1	S2	S3	S4
Conversion des terres	0.69	0.69	0.57	0.57
Séquestration des cultures	-0.47	-0.47	-0.47	-0.47
Conservation Séquestration	-0.12	-0.12	-0.25	-0.25
Engrais	0.03	0.03	0.03	0.03
Emissions N2O	0.04	0.04	0.04	0.04
Consommation de carburant	0.00	0.00	0.00	0.00
Consommation nette de la propriété	0.17	0.17	-0.08	-0.08
POME	0.20	0.02	0.20	0.02
Diesel	0.00	0.00	0.00	0.00
Electricité achetée	0.00	0.00	0.00	0.00
Crédit	0.00	-0.01	0.00	-0.01
Emission nette de l'usine	0.20	0.01	0.20	0.01
Emission nette de GES	0.37	0.18	0.12	-0.07

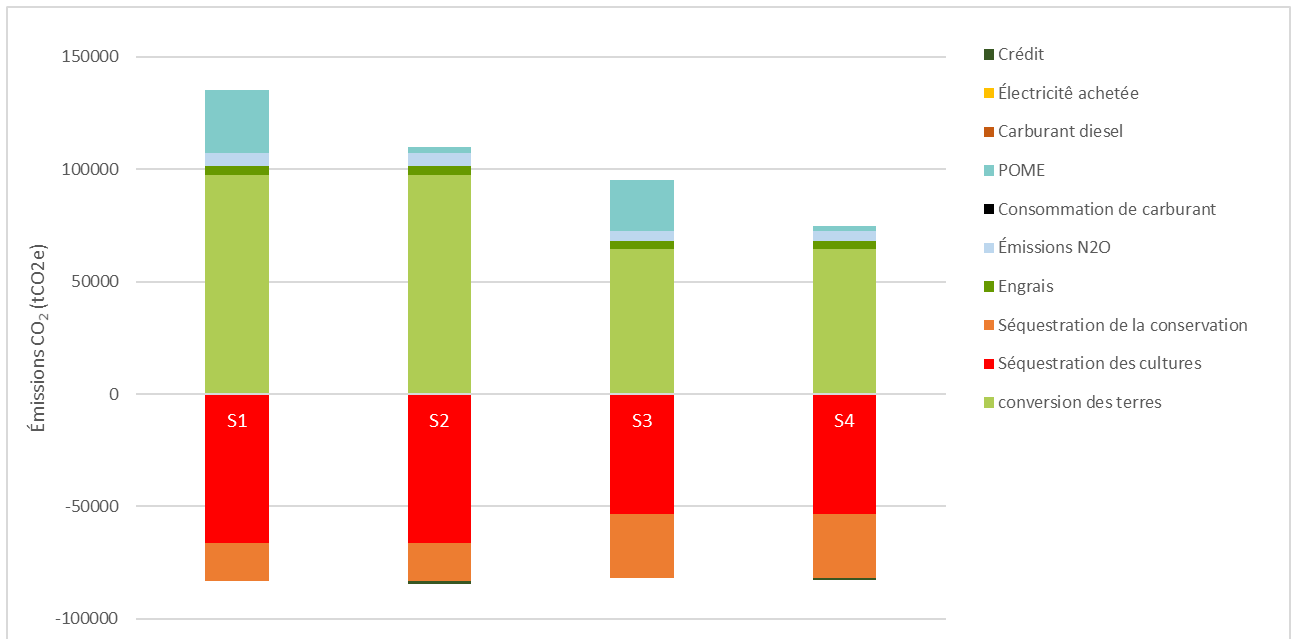


Schéma A1-4: Projection des émissions de GES (tCO2e) associées à différents scénarios de développement

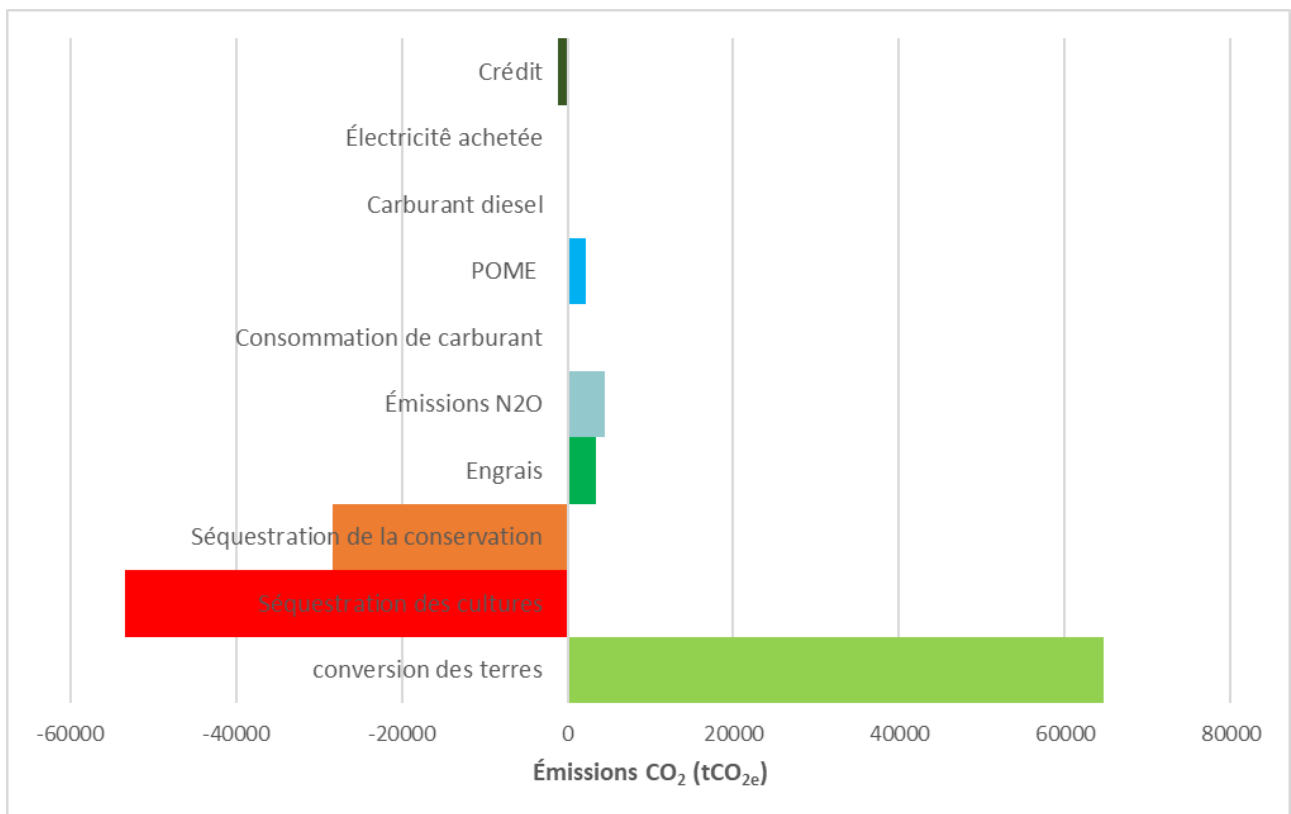
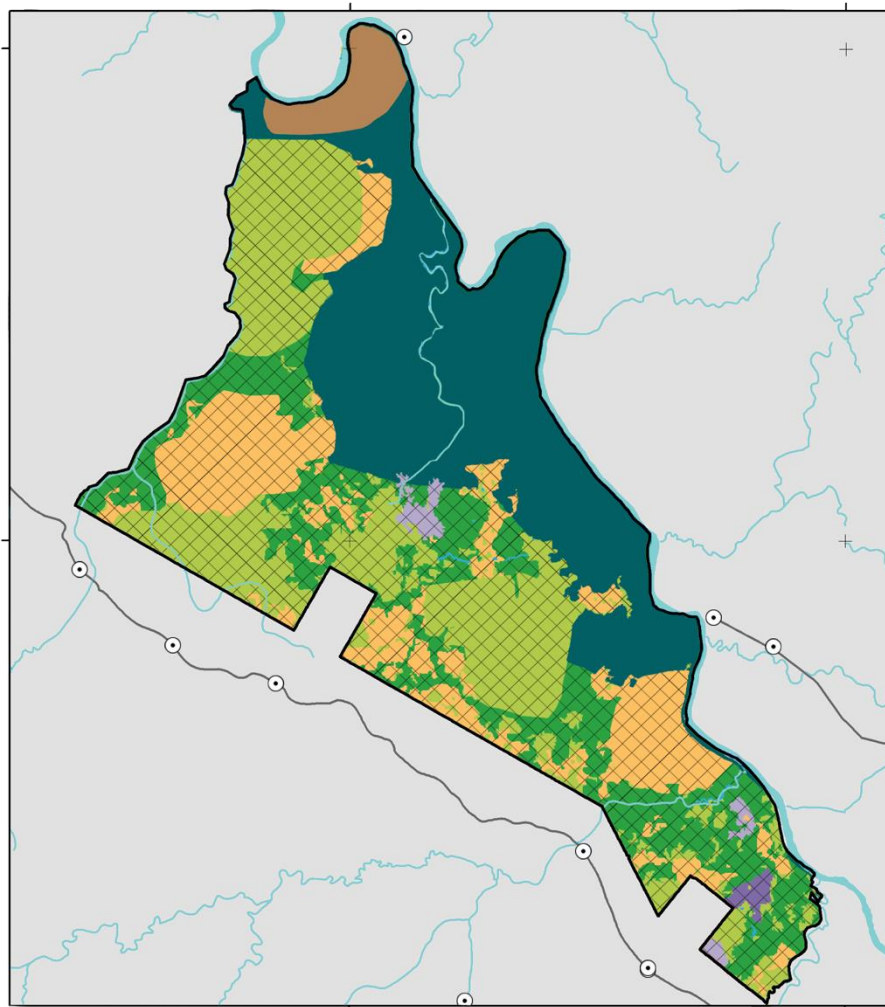


Schéma A1-5: Résumé des émissions de GES pour le nouveau plan de développement pour l'étude de cas 2 (tCO2e)

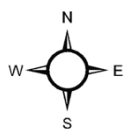


Légende

- Villages
- Limite de la concession
- Routes
- Rivières
- Tourbe
- Zone HVC
- ▨ Zone potentielle de développement

Type de terrain

- Forêt marécageuse intacte
- Forêt aride dérangée
- Broussailles arides
- Zone bâtie
- Buissons/ prairies
- Plantation de caoutchouc
- Eau



Système de coordonnées : GCS WGS 1984
 Préparé pour : Procédure d'évaluation des GES
 Préparé par : ERWG
 Date : 2016

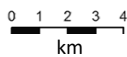


Schéma A1-6 : Nouveau plan de développement de l'étude de cas³

³ Exemple donné pour l'hypothèse du scénario sélectionné 4.

ANNEXE 2 : RÉFÉRENCES SUGGÉRÉES POUR LA CARTE SOL/TOURBE

Malaisie

- Le ministère de l'Agriculture dispose d'une base de données de cartes des sols de différentes résolutions qui peuvent être demandées ou achetées⁴,
- Atlas des tourbières en Malaisie en 2004, développé par Wetlands International et visualisé par le World Resources Institute (WRI)⁵

Indonésie

- Un atlas des tourbières en Indonésie avec des profondeurs indicatives de tourbe publié par Wetlands International (Wahyunto et al. 2003, 2004, 2006).
- Le ministère de l'Agriculture a produit une carte des tourbières 2012 qui a été visualisée par le WRI

Les ensembles de données supplémentaires sur la tourbe pour l'Indonésie comprennent :

- Ceux développés par le Centre indonésien pour la recherche et le développement des ressources en terres agricoles (ICALRRD),
- La carte des systèmes terrestres RePPPProT des années 1980 ⁶, et
- Cartes indicatives prioritaires de restauration de tourbe par le Badan Restorasi Gambut (BRG)

Autres pays

Les tourbières ont une distribution relativement restreinte à l'échelle mondiale, les plus importantes tourbières tropicales connues se trouvant en Malaisie et en Indonésie, où les meilleures cartes de tourbe sont disponibles. Les tourbières sont présentes ailleurs dans les tropiques et bien que les cartes à haute résolution fassent généralement défaut, la base de données mondiale harmonisée sur les sols (HWSD) fournit une carte globale des sols grossière, avec des sols tourbeux cartographiés en tant qu'histosols.

⁴ Une liste des cartes pédologiques disponibles pour la Malaisie est accessible sur : <http://www.doa.gov.my/senarai-peta-yang-disediakan-doa>

⁵ http://www.globalforestwatch.org/map/7/4.33/108.96/MYS/grayscale/none/732?tab=analysis-tab&dont_analyze=true

⁶ La carte RePPPProT est accessible ici (notez qu'il ne s'agit pas d'une source officielle du gouvernement) : <https://databasin.org/datasets/eb74fe29b6fb49d0a6831498b0121c99>

ANNEXE 3 : ESTIMATION DU STOCK DE CARBONE AGB (SCÉNARIOS SÉLECTIONNÉS)

Dans la plupart des scénarios, l'estimation AGB est dérivée de l'évaluation HVC-HCSA intégrée ou autonome HCSA. Cependant, il existe des scénarios limités dans lesquels aucune de ces évaluations n'est requise (voir l'interprétation RSPO de l'indicateur 7.12.2 et le document de l'annexe 5 pour plus de détails).

En l'absence de l'estimation AGB de l'évaluation HVC-HCSA intégrée ou HCSA autonome, les entreprises ont les options suivantes :

1. Estimer l'AGB à partir des placettes d'échantillonnage sur le terrain et le BGB en fonction du rapport racine/tige ; ou
2. Valeurs par défaut nationales/régionales pour AGB et BGB (si disponibles) ; ou
3. Valeurs par défaut RSPO pour AGB et BGB.

Remarque : Pour les options 2 et 3, la pertinence d'utiliser ces valeurs AGB et BGB dépendrait de la compatibilité de la classification des terres identifiée sur la zone de développement prévue et des valeurs par défaut. En l'absence de valeurs par défaut compatibles, l'option 1 doit être utilisée.

ESTIMATION DES VALEURS AGB À PARTIR DE L'ÉCHANTILLONNAGE DE TERRAIN

Si une évaluation des stocks de carbone sur le terrain doit être effectuée, des placettes d'échantillonnage permettant l'extrapolation des résultats à l'ensemble de la zone d'intérêt doivent être établies. L'approche privilégiée consiste à échantillonner les différentes strates d'occupation du sol présentes, mais en s'assurant que les emplacements des placettes d'échantillonnage sont randomisés au sein de chaque strate (Hairiah et al., 2001), c'est-à-dire situés à travers la strate de manière impartiale (Walker et al., 2012), et pas seulement dans les zones où la végétation est la plus ou la moins dense (riche en carbone) (Hairiah et al., 2011).

Il existe de nombreux manuels et documents d'orientation disponibles sur la détermination de la conception (nombre, taille et distribution) des placettes d'échantillonnage et sur le calcul des erreurs d'échantillonnage associées, notamment par Brown (1997), Pearson et al. (2005), Hairiah et al. (2011) et Walker et al. (2012). En décidant de la conception de l'échantillon, il y aura des compromis impliquant l'exactitude, la précision et les ressources nécessaires pour l'effort d'échantillonnage (Pearson et al., 2007; Walker et al., 2012). Ces documents doivent être étudiés en détail avant de se lancer dans tout exercice d'échantillonnage.

Pour effectuer une estimation fiable du stock de carbone à partir de chaque classe de terres, la taille de l'échantillonnage doit remplir 10 % d'erreur d'échantillonnage à un intervalle de confiance de 90 %, et la distribution des parcelles d'échantillonnage doit être proportionnelle à la superficie de chaque classe de terres (Loetsch, F. et Haller, K. 1964. Inventaire forestier, volume 1. BLV-VERLAGS Gese LLSCHAFT, München in VCS VM0015, 2012).

Une fois que la conception de la parcelle a été décidée, l'équipe d'enquête sur le terrain doit collecter les données pertinentes à l'aide de fiches de données standard. La mesure clé à prendre est le diamètre à hauteur de poitrine (dhp) des arbres dans les placettes d'échantillonnage. La hauteur de l'arbre peut ou non avoir besoin d'être mesurée, en fonction de l'équation allométrique sélectionnée pour convertir les données de terrain en valeurs AGB.

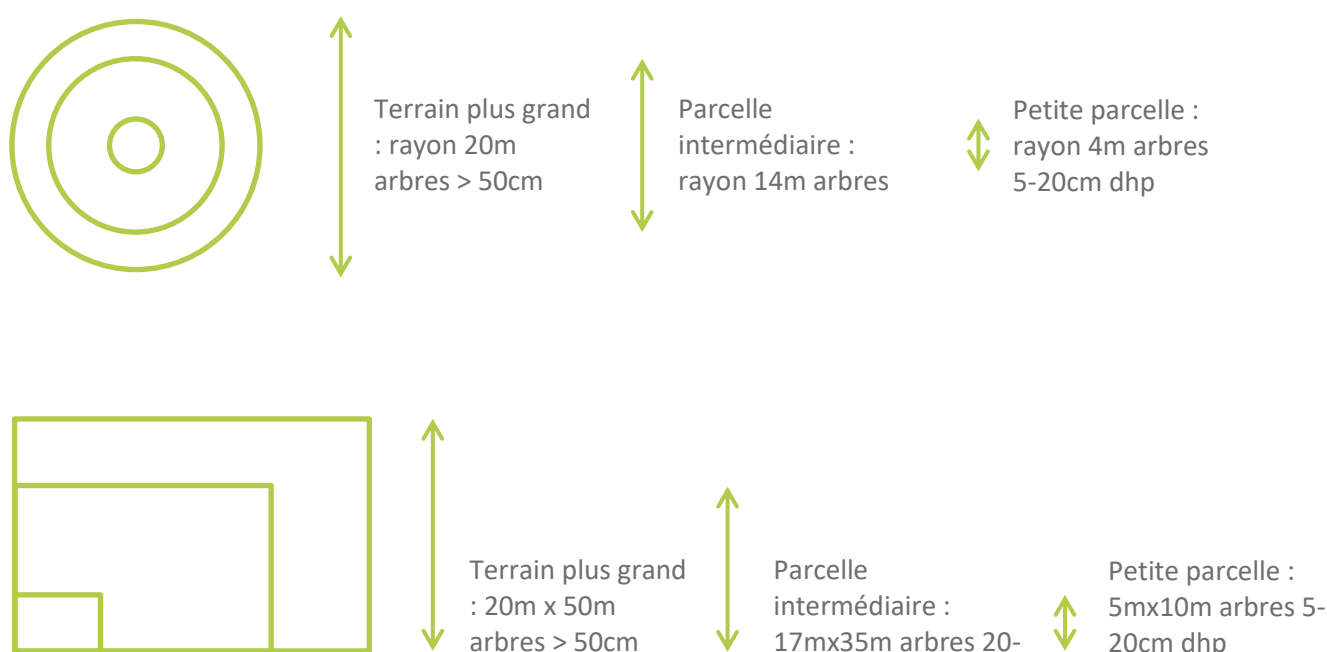
Toutes les équations allométriques nécessitent des valeurs de dhp. En plus du dhp, certaines équations allométriques nécessitent des valeurs pour la hauteur des arbres et/ou la densité du bois (pour les équations

généralisées, une valeur moyenne pondérée pour la densité du bois est la norme). If wood density value is needed in an allometric equation, the range provided by Brown (1997) for tropical tree species in the Asian region is 0.40-0.69 g/cm³ while some other researchers have used a value of 0.67 for Borneo and the Amazon (Chave et al., 2006; Fearnside, 1997; Paoli et al., 2008) or 0.60 in Sumatra (Ketterings et al., 2001) and Sabah (Morel et al., 2011).

Les équations allométriques permettent la conversion des valeurs de dhp (et de hauteur) en valeur AGB par arbre. L'AGB total pour une placette d'échantillonnage particulière peut ensuite être calculé en additionnant la valeur AGB pour chaque arbre de la placette, puis la valeur tC/ha peut être calculée (car la taille de la placette est connue). L'annexe 4 fournit des détails supplémentaires sur l'intensification de la mesure du dhp pour estimer le stock de carbone.

CONSEILS POUR LA DÉTERMINATION DES PARCELLES D'ÉCHANTILLONNAGE

Les parcelles nichées sont recommandées pour une couverture terrestre avec une large gamme de diamètres d'arbres et de densités de tiges avec une distribution de taille inégale (Pearson et al., 2007) comme dans les forêts tropicales. Les parcelles imbriquées peuvent être rectangulaires ou circulaires (voir la figure 7 ci-dessous), mais certains chercheurs préfèrent les parcelles rectangulaires car elles ont tendance à inclure davantage l'hétérogénéité à l'intérieur des parcelles, et seront donc plus représentatives que les parcelles carrées ou circulaires de la même zone (Hairiah et al., 2011). La taille et la forme les plus appropriées peuvent également dépendre de la couverture terrestre trouvée dans la zone d'échantillonnage (Walker et al., 2012).



Source: Pearson et al. (2005)

Schéma A3-1 : Diagramme schématisant une placette d'échantillonnage à trois nids sous forme circulaire et rectangulaire

Il est conseillé de sélectionner un plus grand nombre de sites d'échantillonnage que le nombre réel requis, afin de fournir des alternatives en cas de conditions de terrain inattendues, telles que l'inaccessibilité (Hairiah et al., 2011). La vérification sur le terrain (qui pourrait être effectuée en conjonction avec l'étape 3) avant l'échantillonnage réel des placettes est importante pour finaliser l'emplacement des placettes d'échantillonnage et identifier les itinéraires les plus efficaces pour les atteindre.

Winrock International (2008) a développé un outil Excel en ligne appelé Winrock Sample Plot Calculator qui aide au calcul du nombre d'échantillons et du coût impliqué pour les études de base ainsi que pour la surveillance.

ESTIMATION DE LA BIOMASSE HORS SOL

Les mesures des arbres sont prises dans les placettes d'échantillonnage. La mesure la plus importante est le diamètre à hauteur de poitrine (dhp) qui est généralement fixé à 1,3 m au-dessus du niveau du sol. Des conseils détaillés sur la façon de prendre des mesures de dhp et l'équipement nécessaire peuvent être trouvés dans de nombreuses publications, notamment Brown (1997), Pearson et al. (2005), Hairiah et al. (2011) et Walker et al. (2012). Dans une placette emboîtée, les arbres plus grands (par exemple, dhp>50cm) sont mesurés dans la plus grande placette tandis que les plus petites placettes servent à mesurer les arbres de classes de dhp plus petites (comme illustré dans la figure 5 ci-dessus).

Bien que mesurer à la fois le dhp et la hauteur d'un arbre fournirait une estimation plus précise de sa biomasse, mesurer la hauteur de l'arbre peut prendre du temps (Pearson et al., 2005) et souvent difficile car la cime des arbres est cachée par la couche de canopée. Une décision doit être prise au cours de la phase de planification de l'échantillonnage – sur la base des ressources disponibles, des données recueillies sur la couverture végétale et les conditions sur le terrain – de mesurer ou non la hauteur des arbres. Il existe des équations allométriques disponibles pour estimer la biomasse aérienne avec ou sans mesure de la hauteur.

Une fois que les mesures de dhp des arbres dans une placette d'échantillonnage ont été obtenues, la biomasse aérienne peut être calculée à l'aide d'une équation allométrique qui relie la biomasse des arbres au dhp, à la hauteur (facultatif) et à la densité du bois.

Il existe généralement deux approches pour utiliser l'allométrie pour convertir les mesures de dhp en biomasse aérienne. Si les arbres peuvent être identifiés jusqu'au niveau de l'espèce ou au moins du genre, et que leur densité de bois respective est connue, des équations allométriques spécifiques à l'espèce ou au genre peuvent être utilisées pour estimer la biomasse aérienne. Les valeurs moyennes de la densité du bois pour une gamme d'espèces ou de genres sont disponibles auprès de Brown (1997), du GIEC (2006) et de la base de données sur la densité du bois du World Agroforestry Center.

Cependant, la diversité des arbres sous les tropiques est très élevée avec un hectare de forêt tropicale contenant jusqu'à 300 espèces différentes (de Oliveira & Mori, 1999), ce qui rend l'allométrie spécifique aux espèces peu pratique (Chave et al., 2005). Au lieu de cela, le regroupement de toutes les espèces au sein d'une strate de couverture terrestre particulière et l'utilisation d'équations allométriques généralisées sont très efficaces pour les régions tropicales, car le dhp représente à lui seul plus de 95 % de la variation des stocks de carbone des forêts tropicales aériennes, même dans des régions très diverses (Brown, 2002). Les équations allométriques généralisées sont basées sur un grand nombre d'arbres couvrant une large gamme de diamètres (Brown, 1997 ; Chave et al., 2005).

Toutes les équations allométriques nécessitent des valeurs de dhp. En plus du dhp, certaines équations allométriques nécessitent des valeurs pour la hauteur des arbres et/ou la densité du bois (pour les équations généralisées, une valeur moyenne pondérée pour la densité du bois est la norme). Brown (1997) fournit une équation allométrique pour les forêts tropicales humides en utilisant des données collectées au Kalimantan et dans d'autres régions tropicales tandis que d'autres ont développé des équations allométriques pour des types de forêts spécifiques, par ex. forêts de diptérocarpacées de plaine (Basuki et al., 2009). Le Secrétariat de la RSPO a compilé une base de données d'équations allométriques pertinentes pour une gamme de types de végétation/écosystèmes et de régions géographiques et celle-ci sera mise à la disposition des parties intéressées. En règle générale, les équations allométriques doivent être choisies sur la base des similitudes entre le type de végétation pour lequel l'équation particulière a été développée et celui de la nouvelle zone de plantation proposée, ainsi que les régions géographiques concernées. Par exemple, si la nouvelle zone de plantation proposée est une forêt secondaire dégradée en Papouasie-Nouvelle-Guinée (PNG), il est logique

de sélectionner une équation allométrique qui a été développée pour une zone similaire à Sulawesi s'il n'y a pas d'équation disponible pour la PNG elle-même ou les zones environnantes. , plutôt que de sélectionner une équation allométrique développée pour une région du Pérou. Une alternative consiste à sélectionner des équations allométriques qui ont été développées en utilisant des données de plus d'une région, comme dans le cas des équations allométriques pantropicales développées par Brown (1997).

Si la valeur de la densité du bois est nécessaire dans une équation allométrique, la plage fournie par Brown (1997) pour les espèces d'arbres tropicaux dans la région asiatique est de 0,40 à 0,69 g/cm³, tandis que d'autres chercheurs ont utilisé une valeur de 0,67 pour Bornéo et l'Amazonie (Chave et al., 2006 ; Fearnside, 1997 ; Paoli et al., 2008) ou 0,60 à Sumatra (Ketterings et al., 2001) et Sabah (Morel et al., 2011).

La biomasse aérienne non arborescente ou de sous-étage ne doit être mesurée que s'il s'agit d'une composante importante, comme pour les prairies ou les broussailles où les arbres ne sont présents qu'en faible densité (Pearson et al., 2005). Pour le couvert forestier, la biomasse aérienne non arborescente n'est généralement pas une composante importante.

ANNEXE 4 : AUGMENTATION DE LA MESURE DBH POUR ESTIMATION DE LA DENSITE CARBONE POUR CHAQUE STRATE

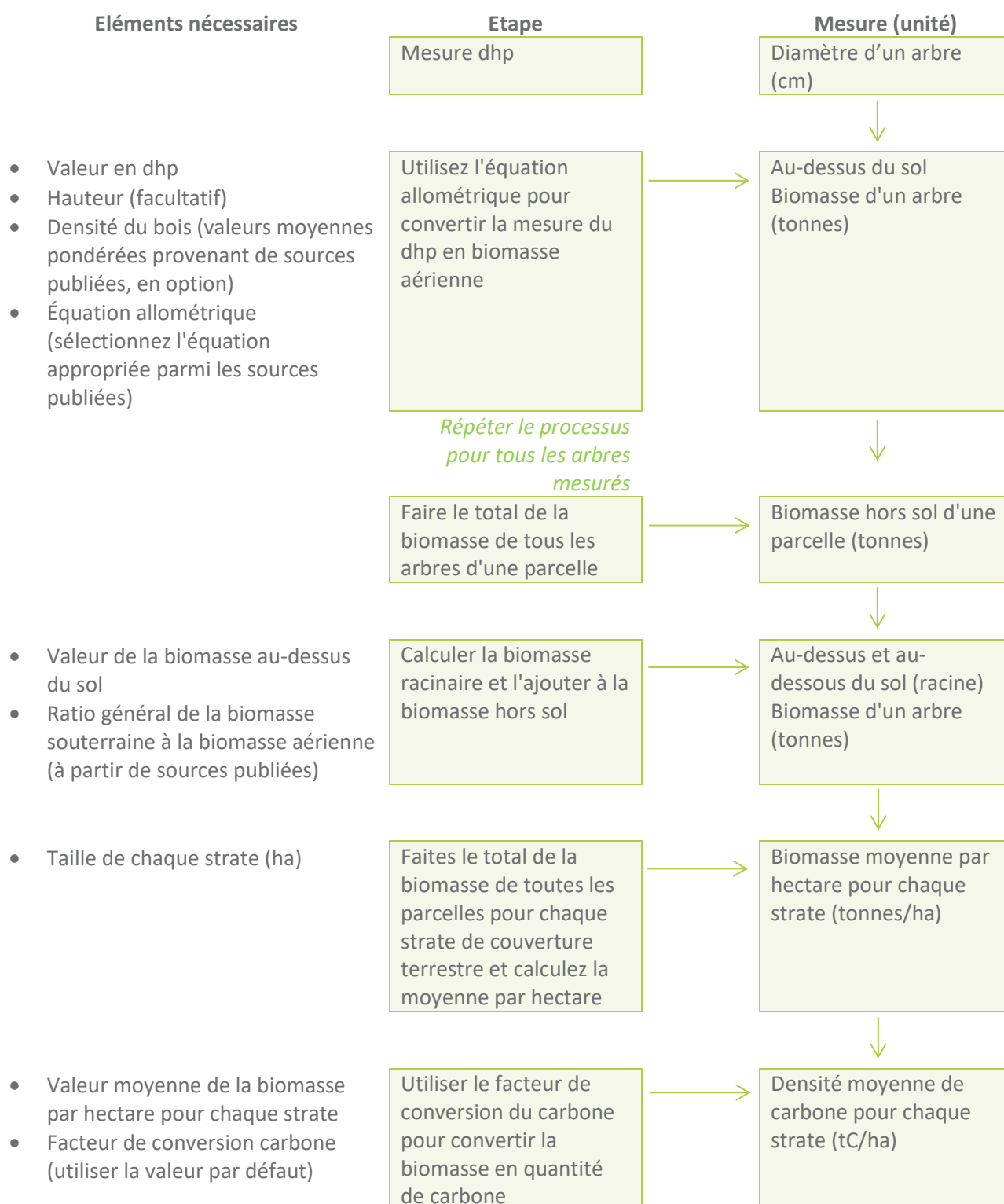


Schéma A4-1 : Étapes de mise à l'échelle de la mesure du dhp pour estimer la densité de carbone pour chaque strate

La valeur moyenne de la densité de carbone pour chaque strate doit être comparée à la valeur par défaut RSPO pertinente pour la strate. Si les deux valeurs sont très différentes (par exemple la valeur calculée est proche de la valeur par défaut d'une autre strate), il est nécessaire de vérifier si la stratification de l'occupation du sol a été effectuée correctement et si les placettes d'échantillonnage sont effectivement dans la strate où elles se trouvent censé être. Une vérification indépendante (Pearson et al., 2005) par un tiers peut également être envisagée. Si l'écart entre les valeurs persiste après ces efforts supplémentaires, la valeur calculée peut être utilisée à la place de la valeur par défaut s'il existe un niveau de confiance élevé dans la robustesse de l'exercice d'échantillonnage sur le terrain, qui est susceptible de donner des résultats plus précis par rapport à les valeurs par défaut qui sont des valeurs moyennes qui peuvent ne pas être applicables dans tous les cas.

RSPO is an international non-profit organisation formed in 2004 with the objective to promote the growth and use of sustainable oil palm products through credible global standards and engagement of stakeholders.

www.rspo.org



Roundtable on Sustainable Palm Oil

Unit 13A-1, Level 13A, Menara Etiqa,
No 3, Jalan Bangsar Utama 1,
59000 Kuala Lumpur, Malaysia

T +603 2302 1500

F +603 2302 1543

Other Offices:

Jakarta, Indonesia
London, United Kingdom
Beijing, China
Bogota, Colombia
New York, USA
Zoetermeer, Netherlands

 rspo@rspo.org

 www.rspo.org