

DEFINITIONS ET OUTILS DE SUIVI DE LA DEFORESTATION IMPORTEE

RAPPORT D'ETUDE

Version Provisoire-Ne pas diffuser

Coordination : Richard EBA'A ATYI

Rédaction : Sylvie Gourlet-Fleury, Pierre Couteron, Philippe Guizol, Remi Dannunzio, Valery Gond, Marion Chesnes, Liboum Mbonayem, Ghislain Vieilledent, Denis Jean Sonwa

Forêt à Haute
Densité (HDF)

Forêt à Moyenne
Densité (MDF)

Forêt à Basse
Densité (LDF)

Jeune Forêt En
Régénération (YRF)

Friche (S)

Zone Ouverte (OL)

SOMMAIRE

I- INTRODUCTION	7
I.1- Contexte de l'étude	7
1.2 Démarche méthodologique	7
I.2- Contraintes de l'étude	11
II- UNE APPROCHE HISTORIQUE DU DEBAT SUR LA DEFINITION DES FORETS ET DE LA DEFORESTATION	13
II.1- Evolution historique de la définition de forêt	13
II.2- Déforestation « nette », déforestation « brute », « zéro déforestation » et « déforestation importée »	14
II.3- Quelle définition pour quel usage ?	16
III- DEFINITIONS ET CONCEPTS LIES A LA DEFORESTATION IMPORTEE	17
III.1- Forêt	17
III.2- Déforestation	20
Déforestation brute et nette	21
Déforestation légale et déforestation illégale	22
III.3- Dégradation	23
Définir et caractériser la dégradation	23
Parmi les problèmes posés par la caractérisation de la dégradation	25
III.4 Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie	25
IV- OUTILS DE SUIVI DE LA DEFORESTATION ET APPLICABILITE AU CONCEPT DE DEFORESTATION IMPORTEE	29
IV.1- Critères et indicateurs	30
IV.2. Approches par télédétection à vocation systématique pantropicale	31
IV.3- Outils sur commande/régionaux (payants et gratuits)	33
V- DISCUSSION	34
VI- RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA SNDI	35

LISTE DES ABREVIATIONS

AFD : Agence Française de Développement

AMI : Appel à manifestation d'intérêt

CASI : Changement d'affectation des sols indirect

CCNUCC : Convention Cadre des Nations unies sur les Changements Climatiques

CDB : la Convention sur la Diversité Biologique

CDN : Contributions Déterminées au niveau National

CIFOR : Centre pour la Recherche Forestière Internationale

CIRAD : Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

CNULD : la Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification

COP : Conférence des parties

CST : Comité scientifique et technique

CSTF : Comité Scientifique et Technique de la Forêt

DFNP : Domaine forestier non permanent

DFP : Domaine forestier permanent

DROM : Départements et régions d'outre - mer

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

FRA : Forest resource assessment

FRMi : Forêts, ressources, management et ingénierie

FSC : Forest Stewardship Council

GDF : Gestion durable des forêts

GEEFT : Gestion environnementale des écosystèmes et forêts tropicales

GES : Gaz à effets de serre

GFW : Global forest watch

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

GIP Ecofor : Groupe d'intérêt public Ecosystèmes Forestiers

HCSA : High Carbon Stock Approach

HVC : Haute valeur de conservation

IDDRI : Institut pour le Développement Durable et les Relations Internationales

IFN : Inventaires forestiers nationaux

ILUC : Changement d'usage des sols indirect

IPBES : Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services

IUCN : Union internationale pour la conservation de la nature

IUFRO : Organisations de Recherches Forestières

JRC : Centre Commun de Recherche

LuLuCF : Usage des terres, changement d'affectation des terres et foresterie

MDP : Mécanisme de développement propre

MDP/CDM : Mécanisme de Développement Propre

NCP : Nature's contributions to people

NDC : Nationally Determined Contribution

NDVI : Indice de végétation par différence normalisé

NERF : niveau d'émission de référence

NPP : Net primary productivity

ODD : Objectifs de développement durable

OIBT : Organisation internationale des bois tropicaux

ONFI : Office national des forêts international

PEFC : Programme de reconnaissance des certifications forestières

PEFC : Programme d'Endossement des Certifications Forestières

PNUD : Programme des nations unies pour le développement

PNUE : Programme des nations unies pour l'environnement

RAD : Reforestation, afforestation et déforestation

RDC : République démocratique du Cameroun

RED : Réduction des émissions dues à la Déforestation

REDD : Réduction des émissions dues à la Déforestation et à la dégradation

RSPO : Table ronde pour une huile de palme durable

RSS : Remote sensing survey

SCf : Subtropical humid forest

SFM : sustainable forest management

SNDI : Stratégie Nationale de lutte contre la Déforestation Importée

TAr : Tropical rain forest

Tawa : Tropical moist deciduous forest

TAWb : Tropical dry forest

TBSh : Tropical shrubland

TBWh : Tropical desert

TC : Tree cover

TCM : Tree cover mosaic

TDR : Termes de référence

TFT : The Forest Trust

TM : Tropical mountain systems

UNFCCC : Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques

UN-REDD : Nations Unies pour la réduction des émissions liées la déforestation et à la dégradation des forêts

UTCATF : Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie

WWF : Fonds Mondial pour la nature

LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1 : Liste des NCP Erreur ! Le signet n'est pas défini.
- Tableau 2: Définition des grandes catégories de terres du GIEC ..Erreur ! Le signet n'est pas défini.
- Tableau 3: Conversion, définitions..... Erreur ! Le signet n'est pas défini.
- Tableau 4: Catégories présentes dans les zones forestières des 12 pays étudiés Erreur ! Le signet n'est pas défini.
- Tableau 5 : Superficie des pays et des forêts (définition de la FAO) selon les sources et les méthodes utilisées. Erreur ! Le signet n'est pas défini.
- Tableau 6: Répartition des forêts (taux de couvert $\geq 10\%$) en fonction des ZE de la FAO. Les superficies sont en millions d'hectares..... Erreur ! Le signet n'est pas défini.
- Tableau 7 : Pourcentage de la superficie forestière couvrant chacune des zones écologiques dans chacun des pays. Les calculs sont réalisés pour différents taux de couvert..... Erreur ! Le signet n'est pas défini.

LISTE DES FIGURES

- Figure 1: Illustration du principe, calé sur le pourcentage de couvert forestier de la FAO (Simula, 2009, FAO, 2011b). Erreur ! Le signet n'est pas défini.
- Figure 2 : Possible trajectories of forests under different levels of disturbance (intensity, frequency and extent). Blue arrows represent disturbances, and green arrows indicate regrowth of forests (Bustamante et al., 2016). Erreur ! Le signet n'est pas défini.

Figure 3 : Variation du pourcentage de couvert forestier présent dans chacune des zones écologiques, selon la valeur minimale du taux de couvert retenu : 10%, 30%, 50%, 75%. (a) TAr, (b) TAWa, (c) TAWb, (d) TM..... Erreur ! Le signet n'est pas défini.

I- INTRODUCTION

I.1- Contexte de l'étude

La présente étude a été conduite par suite de l'appel à manifestation d'intérêt (AMI) du Comité Scientifique et Technique de la Forêt (CSTF) de juin 2019. Il s'agit d'une étude bibliographique sur les définitions et les outils de suivi de la déforestation importée qui devait être conduite sur une durée initiale de trois mois. Selon les termes de références de cette étude (par ailleurs appelée chantier 1 du CSTF), l'enjeu était de proposer des définitions politiquement, techniquement et financièrement acceptables garantissant la crédibilité de la Stratégie Nationale de lutte contre la Déforestation Importée (SNDI) de la France au regard des connaissances existantes.

En matière de suivi de la déforestation, il était aussi attendu de recenser et de catégoriser l'arsenal d'outils disponibles, qui actuellement manquent, pour suivre la déforestation importée dans le cadre de la mise en œuvre de la SNDI. Les termes de référence (voir annexe 1) identifient trois principales articulations pour le rendu de l'étude, à savoir :

- i. Etat des débats en matière de définition de la forêt, de la déforestation et de zéro-déforestation
- ii. Etat de l'art en matière de suivi de la déforestation
- iii. Recommandations opérationnelles

L'étude a été confiée à un consortium animé par le Centre pour la Recherche Forestière Internationale (CIFOR) travaillant avec le CIRAD et l'Institut pour le Développement Durable et les Relations Internationales (IDDRI). L'étude comporte un comité de suivi qui donne des appuis techniques et scientifiques au consortium, et avis autorisés sur les produits obtenus. Le comité de pilotage du CSTF prend les décisions clefs relatives à l'avancement de l'étude tout au long de sa mise en œuvre.

Dans sa conception initiale, l'étude devait se dérouler entre septembre 2019 et janvier 2020. Toutefois, ayant fait face à des difficultés surtout d'ordre administratif et de contractualisation (le contrat formel de l'étude a été signé en mars 2020), la période de l'étude a été d'abord prolongée jusqu'en mai 2020, puis à cause des impacts de la pandémie du COVID 19, elle s'est étendue jusqu'en octobre 2020. En dehors de la pandémie du COVID 19, la quantité de travail, par conséquent la durée de l'étude semblent avoir été sousestimée.

1.2 Démarche méthodologique

La démarche méthodologique initiale proposait six étapes ainsi qu'il suit :

Etape 1 : organisation interne du consortium et cadrage méthodologique.

L'étude a effectivement démarré après la réunion du CST du 16 au 17 septembre 2019 par une réunion de tous les contributeurs directs et des membres du comité de suivi de l'étude les 18 et 19 septembre. L'objectif de cette première réunion des acteurs de l'étude était de s'assurer d'une compréhension similaire des TDR par tous les membres. Elle a permis aussi de finaliser la méthodologie et de procéder à une répartition des tâches selon les compétences des uns et des autres. Cette étape a abouti au livrable ci-dessous décrit.

Livrable a : une méthodologie finalisée incluant la liste des principaux documents à passer en revue, la liste des personnes ressources à consulter et la répartition des tâches entre les contributeurs à l'étude.

Etape 2 : Revue bibliographique et consultation

Pendant environ six semaines, les experts ont conduit une revue bibliographique et une analyse des concepts suivants :

Forêt

Chaque définition a fait l'objet d'une description littérale et d'un ajout dans le tableau « définitions ».

Afforestation

Mise en place de plantations sur des terrains n'ayant jamais porté de forêts ou, du moins, étant restés longtemps déboisés.

Déforestation

Une attention particulière a été portée sur les différences entre les définitions adoptées en termes d'échelle. On a envisagé dans quelle mesure une même définition de la déforestation peut ou non être adoptée selon les filières agricoles concernées. La prise en compte du caractère réversible ou non de la déforestation dans ces définitions était aussi recherchée. Deux concepts inhérents à savoir « déforestation nette » et « déforestation brute » ont aussi été examinés.

Dégradation

L'étude des définitions de la dégradation s'est concentrée sur les indicateurs de dégradation retenus. La SNDI fait explicitement référence à la définition de la FAO dans ces termes : « la diminution de la capacité d'une forêt à fournir des produits et services ».

Dans les définitions existantes, il a été recherché les indicateurs susceptibles de mesurer une diminution des services rendus par la forêt. Par exemple les indicateurs de biodiversité ou de valeur économique du FRA (Evaluation des Ressources Forestières de la FAO), les contributions de la nature pour les populations (NCP – Nature Contribution to People) du Panel Intergouvernemental scientifique et politique sur la Biodiversité et les Services Ecosystémiques (IPBES), ou la contribution des forêts à l'atteinte des Objectifs de Développement Durable (ODD).

A noter qu'il est probable que du côté des outils de suivi, la dégradation soit plutôt calculée en référence aux critères habituels de définition des forêts (surface, couverture...) qu'en référence aux services rendus, cela en raison des limites propres aux outils de suivi globaux qui suffisent à fournir des alertes, mais nécessitent des outils de suivi spécifiques sur le terrain pour évaluer la perte de service. Cette question a été abordée plus en détail lors des entretiens avec les responsables de ces outils de suivi.

La question de la prise en compte de la fragmentation dans les définitions de la dégradation fera l'objet d'une attention spécifique, ainsi que celle des surfaces minimales à prendre en compte.

Déforestation importée

Différentes définitions de la déforestation importée ont été étudiées. Les différents modes de calcul utilisés fourniront une base de comparaison, mais leur étude précise et leur éventuelle discussion devait faire l'objet d'un chantier futur pour le CST.

Changement d'affectation des sols indirect/effets de fuite

Les différentes méthodologies proposées pour calculer les effets de fuite sont examinées.

Conversion

Toute forme de conversion de terres en lien avec la couverture forestière a été prise en compte dans l'étude.

Compensation

Ont été analysées ici toutes formes de paiement et/ou compensation en lien avec la gestion des paysages forestiers.

L'analyse s'est intéressée particulièrement aux implications environnementales, sociales, politiques et économique-financières des différentes acceptions de ces concepts.

Bases documentaires de la revue

Une attention particulière a été portée aux différentes acceptions de ces concepts à la lumière des travaux des grandes initiatives scientifiques internationales telles que le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) et l'IPBES. Les définitions proposées par les organisations internationales du système des Nations Unies telles que la FAO, le PNUE, le PNUD ou l'OIBT ont aussi été passées en revue de même que les travaux des grandes ONG internationales telles le WWF, l'IUCN, Greenpeace ...

La revue des définitions et leurs implications s'est aussi faite par rapport aux grands accords, déclarations et processus internationaux et régionaux tels que la Convention Cadre des Nations unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC), la Convention sur la Diversité Biologique (CDB), la Convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification (CNULD), la déclaration de New York (2014), la Déclaration d'Amsterdam (2014). Tous les travaux antérieurs et actuels de la SNDI ont aussi été pris en compte, ainsi que les déclarations des politiques sectorielles (Agriculture, forêt, environnement, ...) non seulement des pays

importateurs du Nord, mais aussi des principaux pays exportateurs du Sud. La revue a mis un accent sur les évolutions de ces concepts dans le temps. L'onglet « documents à consulter » de l'Annexe 2 donne une liste préliminaire des documents d'intérêt pour la présente étude.

Autant que possible, compte a également été tenu des définitions et méthodologies développées par le secteur privé (entreprises, organismes certificateurs et ONG). En particulier celles mobilisées dans le cadre de politiques Zéro Déforestation. Par exemple par la RSPO, Rainforest Alliance, le HCSA (High Carbon Stock Approach). Mais également les labels associés à la gestion forestière ou à la production agricole : commerce équitable, agriculture biologique, FSC, PEFC. Enfin les définitions adoptées dans les politiques sectorielles des grandes entreprises françaises, ou présentes en France : Michelin, Nestlé, L'Oréal ... Compte a aussi été tenu des engagements existants de l'AFD.

La deuxième partie de la revue a concerné les outils de suivi de la déforestation et de la dégradation des forêts parmi lesquels la télédétection et le cadre hiérarchique des Critères et Indicateurs (C&I) ont eu une importance primordiale. Les différents outils, leur fiabilité et leurs coûts ont été examinés y compris dans le cas des technologies émergentes telles que l'utilisation des drones.

Pour chacun des outils ou des définitions, des utilisateurs dont l'expérience est reconnue ont été identifiés afin de permettre une analyse des forces et faiblesses de l'outil, ou les impacts de la définition sur la base d'expériences concrètes de terrain.

Pendant cette étape, l'équipe d'experts a aussi procédé à des consultations de personnes ressources exerçant dans des organismes pertinents, ou reconnues pour leur influence dans les thématiques concernées.

Livrable b : une mouture d'une section du rapport comportant deux parties dont l'état de l'art des définitions et des débats liés, et l'état de l'art des outils de suivi de la déforestation incluant leur fiabilité, leurs coûts et leur efficacité.

Etape 3 : Atelier de restitution

Un atelier de restitution a été organisé à Paris le 10 et 11 décembre 2019 avec l'appui du Secrétariat du CSTF. L'objectif de l'atelier était de restituer les travaux sur les définitions et les outils de suivi de la déforestation et de consolider les moutures initiales des documents. L'atelier a aussi donné des orientations pour l'étape suivante pendant laquelle des accords et consensus ont été recherchés autour des définitions opérationnelles. L'atelier réunissait les contributeurs directs, les membres du comité de suivi de l'étude, le Secrétariat du CSTF.

Livrable c : une première mouture du rapport provisoire sur l'état de l'art des définitions et des outils de suivi de la déforestation, et des orientations pour la recherche du consensus autour des définitions opérationnelles.

Etape 4 : Elaboration des définitions consensuelles et des recommandations

Sur la base des résultats de l'étape 3, des consultations ont été menées pour élaborer et rechercher un consensus autour d'un certain nombre de définitions opérationnelles proposées, et élaborer des recommandations en vue d'une mise en œuvre crédible des chantiers 2 et 3, et de la SNDI. Les consultations ont concerné des acteurs-clés en France mais aussi à l'extérieur

de la France dans les pays exportateurs de produits tropicaux à prendre en compte dans la SNDI. Les annexes 5a, 5b et 5c donnent respectivement le guide des entretiens avec les personnes ressources sur les politiques, le guide des entretiens avec les personnes ressources dans l'utilisation des outils de suivi de la déforestation, et la liste des personnes ressources interviewées.

Livrable d : recommandations pour le CSTF et la SNDI

Etape 5 : Atelier de consolidation du rapport provisoire

Un atelier regroupant les contributeurs à l'étude, les membres du comité de suivi, les membres du comité de pilotage de l'étude et le Secrétariat du CSTF a été organisé à Paris les 27 et 28 janvier 2020 avant la réunion du CSTF du 30 janvier 2020 pour présenter les définitions et les recommandations, et en discuter puis les consolider avec tous les acteurs de l'étude avant leur présentation à tout le CSTF.

Livrable e : rapport provisoire contenant un set de définitions opérationnelles et des recommandations à soumettre au CSTF.

Etape 6 : Intégration des inputs du CSTF et collecte des données complémentaires

La mouture complète du rapport provisoire a été présentée à tout le CSTF lors de sa réunion du 30 janvier 2020, les réactions et éventuelles nouvelles orientations du CSTF ont été collectées, et pendant la période allant du 30 janvier 2020 à la réunion suivante du CSTF (avril 2020), les membres du consortium de l'étude ont intégré les éléments collectés auprès du CSTF dans le rapport de l'étude, et ont effectué des collectes de données supplémentaires. Cette collecte de données complémentaires a été effectuée avec l'appui d'un expert junior en télédétection dont la décision de recrutement a été prise en marge de la réunion du CSTF du 30 janvier 2020, et d'un stagiaire encadré par le CIRAD. Cette étape a particulièrement été impactée par la pandémie du COVID 19, l'expert junior et le stagiaire n'ayant commencé à travailler qu'en mai 2020.

Livrable f : mouture complète du rapport d'étude

Etape 7 : Finalisation du rapport de l'étude

Après la réunion du CSFT tenue en fin juin 2020 par visioconférence, la période de l'étude a été étendue jusqu'en fin septembre 2020.

Livrable g : Rapport final de l'étude

I.2- Contraintes de l'étude

Dans la conception initiale de ses thématiques de travail, le CSTF n'avait pas envisagé en priorité une étude sur les définitions liées à la déforestation importée. La thématique s'est imposée lors de la première réunion du CSTF pendant laquelle les discussions ont révélé des différences importantes dans la compréhension des termes et concepts utilisés et leurs différentes acceptions. Pour cette raison, la première contrainte de l'étude a été l'existence des moyens limités ne permettant pas de mobiliser des experts confirmés pour un temps suffisant, ceci d'autant plus qu'il s'agissait d'une revue bibliographique faisant naître une présomption de simplicité.

La deuxième contrainte a été d'ordre administratif, l'étude ayant été conçue pour débiter en septembre 2019, le contrat formel n'a pu être signé qu'en mars 2019. Cette contrainte a été quelque peu aggravée par la faible réactivité des comités de suivi et de pilotage aux différentes étapes.

Enfin, l'avènement de la pandémie du COVID 19 a considérablement ralenti le déroulement de l'étude.

Provisoire- ne pas diffuser

II- UNE APPROCHE HISTORIQUE DU DEBAT SUR LA DEFINITION DES FORETS ET DE LA DEFORESTATION

II.1- Evolution historique de la définition de forêt

La mise en œuvre d'une stratégie contre la déforestation importée nécessite un effort de clarification des termes indispensable à la mise en œuvre opérationnelle de ses différentes composantes. Cette nécessité a bien été identifiée dès la publication de la Stratégie nationale française de lutte contre la déforestation importée (SNDI) en 2018.

La question de la définition des forêts et de la déforestation n'est pas nouvelle. En fait, elle est liée à l'origine même du terme et à l'imprécision qui caractérise l'émergence de la notion de forêt. Le dictionnaire étymologique de la langue française d'Emile Littré (1873-74) donne comme origine la locution latine *al forete*, qui désigne ce qui est « à l'extérieur », à savoir ce qui est au-delà des terres cultivées. Une définition par exclusion donc, qui regroupe sous le terme l'ensemble des terres « incultes », quels que soient les écosystèmes considérés, et donc sans référence aucune à l'arbre en tant que tel qui constitue pourtant dans les imaginaires l'élément distinctif des espaces forestiers.

Selon Vera (2000) le terme dérivé *forestis* désigne durant le moyen-âge mérovingien l'ensemble des terres non-cultivées n'ayant pas de propriétaire clairement identifié, et qui étaient présumées appartenir au roi. Il s'agit donc d'un concept juridique qui recoupe, une fois encore, toute terre non cultivée. La même acception s'applique aux termes anglais *forest* et *germain wald* tout au long du moyen-âge.

La question de la gestion forestière, au sens d'un ensemble d'arbres sur pied apparaît en Europe avec l'Ordonnance de Brunoy (1346) et se renforce au XVIIIe siècle avec le premier traité complet sur l'économie forestière de von Carlowitz (1713), faisant apparaître la nécessité de mieux gérer et prévoir les stocks de bois disponibles, ce qui pourrait être considéré comme une des premières allusions à la durabilité (Peyron, 1999, Ecofor, 2002, Boutefeu (2005), Chazdon et al., 2016). Ces préoccupations vont donner naissance en Allemagne au concept moderne de gestion forestière, concept qui servira aux différents pays européens comme la France et l'Angleterre pour développer des forêts de production destinées, notamment, à la construction des flottes de navires nécessaires au développement du commerce et aux guerres de défense et de conquête de l'époque.

Dans la seconde partie du XXe siècle, à la sortie de la seconde Guerre mondiale, les efforts internationaux visant à préserver les potentiels de production forestière conduisirent l'Organisation des Nations Unies pour la forêt et l'agriculture (FAO) à développer un système international d'évaluation permettant à tous les pays de rendre compte de l'état de leurs ressources. Ce système a nécessité l'adoption de la première définition internationalement reconnue de la forêt en 1948. Elle sert de base à la publication régulière du « Global Forest Resource Assesment » (FRA FAO). Cette définition reste la plus largement répandue aujourd'hui, mais son caractère technique et simplifié, qui résulte de la nécessité de faciliter la collecte d'inventaires harmonisés à l'échelle globale, en fait un instrument limité pour rendre compte de la complexité des situations forestières. Pour ces raisons, la fiabilité des données de

la FAO pour rendre compte de la réalité des dynamiques forestières, notamment en termes de perte de biodiversité reste largement débattue (Grainger, 2008).

A partir des années 80, l'importance croissante des préoccupations liées au changement climatique marque un nouveau tournant dans l'approche de la gestion forestière. Dans le cadre du protocole de Kyoto en 1997, les forêts sont identifiées comme des puits de carbone, et par conséquent, comme des systèmes dont la conversion est susceptible d'augmenter les émissions de gaz à effet de serre (GES), mais aussi comme des outils au service de la séquestration du carbone (Lund, 2002). Une telle vision sert de base aux premiers mécanismes de comptabilité carbone concernant les écosystèmes, notamment dans le cadre du « mécanisme de développement propre » (CDM) de la Banque mondiale. Ces approches, renforcées par le plan d'action de Bali en 2007 instaurant le programme des Nations Unies pour la réduction des émissions liées la déforestation et à la dégradation des forêts (UN-REDD) conduisent à l'établissement de nouvelles formes de définition des forêts basées sur leur potentiel de stockage de carbone (Lund, 1999). Ces approches font volontairement l'impasse sur la biodiversité des forêts et encouragent l'absence de distinction entre forêts naturelles et forêts plantées. Dans le même temps, le GIEC adopte une approche diplomatique en renvoyant chaque pays à sa propre définition des forêts dans le cadre de sa comptabilité carbone.

En réaction au développement de l'approche par la comptabilité carbone, mais aussi en réponse à l'intérêt croissant que suscite la conservation de la biodiversité, d'autres méthodologies sont proposées qui permettent de mieux distinguer les types de forêt et d'introduire d'autres critères dans les définitions de la forêt. Par exemple le critère de continuité et le caractère intact des forêts retenus par Potapov et al. (2008) dans leur définition des paysages de forêts intactes (IFL), ou la nécessaire distinction entre forêts naturelles et plantations forestières défendue par Sasaki et Putz (2009) puis Putz et Redford (2010). Le Forest Stewardship Council (FSC) développe de son côté à partir de 1999 le concept de forêts à Haute valeur de conservation (HCV), étendu depuis à l'ensemble des zones, y compris non forestières, présentant un intérêt pour la conservation, du point de vue écologique, biologique, culturel ou social. Le concept de HCV a depuis été intégré à de nombreux autres standards, comme le standard de la Table ronde pour une huile de palme durable (RSPO) ou encore celui de la Société financière internationale (Groupe Banque Mondiale). Enfin, certaines approches cherchent à proposer une synthèse des approches biodiversité et comptabilité carbone tout en faisant de la place aux aspects sociaux et patrimoniaux des usages forestiers. C'est le cas de l'approche « haute valeur en carbone » (HCSA) développée par Greenpeace, TFT (désormais Earthworm) et Golden Agri Ressource (Rosoman et al., 2017). Ces approches visent notamment à dépasser les difficultés présentées par les précédentes définitions à prendre en compte la question de la dégradation forestière, qui constitue un processus plus difficile à évaluer que celui de la stricte déforestation (Sasaki & Putz, 2009).

D'autres méthodes tentent de répondre à la nécessité d'exercer une surveillance régulière des modifications du couvert forestier basée sur les nouvelles technologies satellitaires, c'est le cas de la méthode d'Hansen et al. (2013), aujourd'hui largement utilisée.

II.2- Déforestation « nette », déforestation « brute », « zéro déforestation » et « déforestation importée »

En plus des débats sur la nature des forêts et de ce qui les définit, un fort débat agite le monde politique et scientifique autour des notions de déforestation « nette » et déforestation « brute ». La déforestation nette correspond au bilan entre perte de couvert forestier et gain (reforestation). Il s'agit, la plupart du temps, du choix fait en faveur de l'une ou l'autre par les utilisateurs des données du FRA FAO. En effet, de nombreux acteurs plaident pour un suivi de la « déforestation brute », qui consiste à considérer la conversion du couvert forestier en couvert non-forestier entre deux dates. Cette approche vise à prendre en compte le caractère définitif et non compensable des pertes associées à la déforestation, qu'il s'agisse de la biodiversité ou des services rendus par les écosystèmes.

Du point de vue opérationnel, si la prise en compte de la déforestation nette suffit à rendre compte des dynamiques en termes de comptabilité carbone, la connaissance des dynamiques de déforestation brute est plus intéressante dans une approche de conservation, et pour prendre en compte les questions de biodiversité. Toutefois, il faut également tenir compte de la spécificité des zones considérées, l'une ou l'autre approche ne produisant pas les mêmes impacts en terme de politique publique ou d'aménagement du territoire selon que l'on considère une zone à fort couvert forestier ou une zone dont les forêts sont déjà fortement dégradées (Brown et Zarin, 2013).

Au cours de la dernière décennie, les engagements des grandes entreprises en faveur de la lutte contre la déforestation, et le virage marketing que ces nouveaux acteurs ont apporté, ont entraîné l'émergence du concept de « zéro déforestation ». Souvent sans définition précise, il consiste généralement en un engagement des acteurs, principalement du secteur agroalimentaire à supprimer la déforestation de leurs chaînes d'approvisionnement, c'est-à-dire à faire en sorte qu'aucune conversion d'espace forestier n'intervienne pour la production des matières premières nécessaires à leur activité économique. Ce concept est trouble à plusieurs titres. D'une part il n'écarte pas la question du « net » et du « brut », puisque certains engagements « Zéro déforestation » sont explicitement formulés en déforestation nette. Le zéro devient alors une moyenne, un équivalent de la neutralité entre impact négatif et impact positif, plutôt qu'un objectif en soi de mettre fin à la déforestation. D'autre part, la mise en œuvre et le contrôle de tels engagements nécessitent le choix d'une « année de référence » qui fasse autorité pour le calcul des changements de couvert forestier. Or la fixation de cette année de référence fait souvent débat, quand elle ne manque pas tout bonnement dans les engagements (Amiel et al. 2018).

Plus récemment encore, la prise de conscience de l'impact important des chaînes de valeur globalisées sur la forêt a conduit au développement d'initiatives visant à supprimer la « déforestation importée » sur les marchés intérieurs en France, mais aussi en Europe ou aux Etats-Unis (MTES, 2018 ; European Commission, 2013 ; Schatz, 2019). Selon la SNDI, la déforestation importée est « *l'importation de matières premières ou de produits transformés dont la production a contribué, directement ou indirectement, à la **déforestation**, à la dégradation des forêts ou à la conversion d'écosystèmes naturels en dehors du territoire national.* » Ces politiques ne précisent pas toujours si leur objectif est de supprimer l'ensemble de la déforestation associée aux chaînes de valeur économique, la seule partie importée sur les marchés considérés, ou encore si elles visent simplement à réduire les empreintes sur les forêts sans les supprimer totalement.

Les calculs utilisés par la Commission européenne pour analyser la part de déforestation importée sur le marché européen prennent pour référence les données du FRA FAO, et donc la définition de cette dernière institution. En France, la SNDI se réfère à la définition de la FAO et, dans la mesure du possible, aux critères HCS et HCV. De son côté, le Sénateur Brian Schatz dans sa proposition de loi aux Etats-Unis propose une définition qui croise approche par le couvert forestier et considérations relatives à la diversité spécifique de l'écosystème. De la même manière, la communication de la Commission européenne de juillet 2019 relative à la lutte contre la déforestation fait explicitement référence à la définition de la FAO, tout en reconnaissant la nécessité de considérer « d'autres écosystèmes naturels » (European Commission, 2019)

Nombre de ces politiques peinent également à prendre en compte les changements d'affectation des sols indirects induits par les chaînes de valeur. Par exemple le règlement délégué sur les agrocarburants de l'Union européenne¹ tente de répondre aux enjeux de CASI (changement d'affectation des sols indirect) par la prise en compte d'un ensemble de critères de réduction des risques, sans parvenir à garantir d'une exclusion systématique de la déforestation liée à la production d'huile de palme.

II.3- Quelle définition pour quel usage ?

La définition des forêts a donc évolué au gré des usages, et comme le rappellent Chazdon et al. (2016) les enjeux politiques ont souvent présidé aux choix effectués en termes de définition, parfois au prix de la rigueur ou de l'efficacité opérationnelle des définitions. Ce constat oblige à poser la question des critères de choix qui doivent présider à l'adoption d'une définition opérationnelle.

Car choisir une définition, c'est avant tout choisir une catégorie de définition. En effet, toutes les tentatives de définition évoquées plus haut ne répondent pas aux mêmes objectifs, et partant, ne s'inscrivent pas dans les mêmes référentiels et ne sont donc pas toujours comparables entre elles. Cela n'est pas sans poser des problèmes, notamment dans le cas du GIEC qui concède à chaque pays le droit d'utiliser sa propre définition des forêts, quand les pays en question adoptent des critères extrêmement variés pour leurs définitions nationales. En conséquence de quoi, l'addition des politiques nationales liées à la forêt ne constituent pas un cadre d'action international cohérent, que ce soit en termes d'objectifs, ou en termes de suivi et de contrôle.

Lund (2000) distingue trois types différents de définition des forêts :

- Les définitions administratives, qui se basent sur des aspects comme le droit de propriété ou le statut juridique des espaces considérés.
- Les définitions en fonction de la couverture végétale, basées sur les espèces végétales présentes sur le terrain et leurs caractéristiques, qu'il s'agisse de considérer le type d'espèces ou leur densité relative.
- Les définitions en fonction de l'usage des sols, qui se basent sur la fonction, économique ou culturelle, attribuée au terrain ou sur les usages constatés ou planifiés.

Il n'existe donc pas de « vraie » définition des forêts qui puisse être établie de manière scientifique. Il existe plusieurs façons de définir une forêt qui font appel à la fois à des

¹ Règlement délégué (UE) de la Commission du 13.3.2019 complétant la directive (UE) 2018/2001

instruments différents et à des usages et catégories d'intervention différents. Cette hétérogénéité a bien été mise en évidence, notamment dans l'analyse d'autres débats sur des enjeux de définition, et notamment le débat sur la définition des zones humides aux Etats-Unis (Mermet & Barnaud, 1997). L'évolution de ce débat dans les années 80 et 90 présente de nombreux points communs avec la problématique posée par la stratégie Zéro déforestation.

Dans les années 80, la politique publique se contentait de nommer des catégories de gestion, puis la science a été amenée à se prononcer sur l'appartenance de tel ou tel espace à ces catégories. Mais des divergences dans ces interprétations entre les différentes agences de l'Etat conduisirent à l'adoption d'une définition commune. Cette nouvelle définition eut pour conséquence de faire entrer des centaines de milliers d'hectares dans la catégorie « zone humide » provoquant la colère des acteurs économiques qui y voyaient une entrave à leur développement. Différents ajustements ont été nécessaires qui ont entraîné la mobilisation, non seulement d'arguments scientifiques, mais également d'arguments de nature politique et pragmatique (liés aux bénéfices sociaux et environnementaux supposés de telle ou telle approche).

L'analyse historique de cette controverse pousse Mermet & Barnaud à suggérer une piste de sortie de crise consistant à reconnaître la diversité des contraintes qui s'imposent aux acteurs. Plutôt que de baser les politiques de gestion sur des catégories et des définitions figées, ils suggèrent de recourir à un ensemble d'activités qui, prises ensemble, visent à « caractériser » un espace, non seulement du point de vue scientifique mais aussi du point de vue des contraintes de gestion. Cette caractérisation au cas par cas des objets permet de mobiliser des outils de définition, mais aussi de suivi ou de prospective et d'impliquer les différents acteurs concernés.

Cette perspective répond à une problématique récurrente de gestion forestière, qui se heurte souvent à la crainte d'une « mise sous cloche » de la nature qui rendrait impossible toute perspective d'aménagement des territoires et de développement économique. Elle présente l'inconvénient de ne pas proposer de méthodologie facilement répliquable, notamment à l'aide d'outils de suivi satellitaire, et de nécessiter de lourds processus de concertation et d'analyse à chaque étape. D'une certaine manière, la méthodologie HCSA qui combine typologie forestière, analyses de terrain, cartographie participative et négociations collectives répond en partie à ces recommandations.

Le choix d'une définition de la forêt peut donc difficilement s'affranchir des contraintes liées à l'usage envisagé, mais surtout, il ne doit pas nécessairement imposer une définition figée au risque de rendre impossible la prise en compte des spécificités de chaque cas envisagé. Plutôt que de chercher à identifier une définition unique des forêts et de la déforestation il pourrait s'avérer plus pertinent de déterminer une méthodologie de définition (ou de caractérisation) commune des espaces forestiers applicable à l'ensemble des situations concernées, et produisant des résultats spécifiques pour chaque cas envisagé (*voir Encadré 1*).

III- DEFINITIONS ET CONCEPTS LIES A LA DEFORESTATION IMPORTEE

III.1- Forêt

Depuis sa création en 1945, la FAO met en œuvre tous les 10 ans une évaluation des ressources forestières mondiales. Cet intervalle est passé à cinq ans depuis 2000 (avec une

compilation des données par pays – FRA, et une enquête par télédétection - FRA RSS). Confrontée à l'inhomogénéité temporelle et spatiale de la définition des forêts, la FAO a adopté une première définition quantifiée en 1970, à l'échelle européenne. La FAO a ensuite modifié cette définition et l'a étendue à l'échelle mondiale à partir de l'évaluation FRA 2000, définition qui est toujours utilisée aujourd'hui. Nous n'avons pas trouvé de définition quantifiée à l'échelle mondiale avant 2000. Cette définition utilise quatre variables, les quatre aussi recommandées par Lund (2000), dont : 1) le pourcentage de la surface du sol couverte par la projection des houppiers des arbres ; 2) la surface minimale sur laquelle ce pourcentage est calculé ; 3) la largeur minimale contribuant au calcul de cette surface ; 4) la hauteur minimale des arbres, atteinte à l'âge adulte. Les valeurs de ces variables utilisées par la FAO sont : 10% (20% auparavant pour les forêts des pays occidentaux), 0,5 ha, 20 m de large et 5 m de hauteur (Gold, 2003).

La deuxième définition quantifiée, valable à l'échelle internationale, a été adoptée en 2001 dans le cadre de la CCNUCC et de l'Accord de Marrakech sur le « Mécanisme de Développement Propre » (MDP, défini par le protocole de Kyoto), pris lors de la COP7 de la CCNUCC. Ce sont cette fois des intervalles qui ont été retenus pour les valeurs des différentes variables : 10% à 30% de couverture de la surface du sol par les houppiers, 0,05 à 1,0 ha de surface couverte, 2 à 5 m de hauteur pour les arbres (UNFCCC, 2002). Aucune valeur n'a été donnée sur la largeur minimale devant être atteinte pour calculer la surface couverte.

Une troisième définition, quantifiée à l'échelle internationale, est utilisée par des équipes de télédéTECTEURS. Elle ne fait appel qu'à deux des variables caractéristiques de la FAO. Elle a été adoptée par le Centre Commun de Recherche (JRC) de l'Union européenne dans le cadre du projet « Global Land Cover 2000 »² : les houppiers doivent couvrir une surface minimale de 15%, et la hauteur minimale des arbres doit être de 3 m. Cette définition a néanmoins été assouplie dans les travaux ultérieurs du JRC, qui évoquent plutôt une interprétation "souple" (en fonction des contraintes techniques) de la définition de Marrakech de la CCNUCC (cf. Partie dédiée).

Une autre équipe de télédéTECTEURS (Hansen et al., 2013), de l'Université du Maryland, a mis à disposition un outil permettant de quantifier la superficie couverte par les formations arborées, chacun pouvant choisir le pourcentage de couvert arboré correspondant à sa définition du mot « Forêt ». La hauteur des arbres doit cependant être de 5 m (du moins pour les données d'entraînement utilisées, les images satellite optiques ne permettant pas une évaluation de la hauteur)³. Les statistiques utilisées dans la publication se basent sur un couvert $\geq 50\%$.

²<https://forobs.jrc.ec.europa.eu/products/glc2000/glc2000.php>

³NB. L'outil développé permet de mesurer les surfaces couvertes par des formations arborées de n'importe quelle taille. En effet, le LIDAR mesure la hauteur du couvert forestier en projetant des impulsions d'ondes à la surface et en observant combien de temps il faut pour que l'onde rebondisse à partir de la surface du sol par rapport au sommet du couvert. Étant donné que le LIDAR peut pénétrer la couche supérieure du couvert forestier, il fournit un instantané entièrement texturé de la structure verticale d'une forêt - quelque chose qu'aucun autre instrument scientifique ne peut offrir. Ceci a été possible en combinant les données de deux systèmes de satellites, des images conventionnelles de l'instrument MODIS et des estimations de la hauteur des forêts à partir du satellite ICESat pour créer cette image unique qui donne une hauteur moyenne des arbres pour toutes les régions boisées du globe (Voiland, 2010) Voiland, A. (2010, 20 July). First-of-its-Kind Map Depicts Global Forest Heights. Consulted online <https://www.nasa.gov/topics/earth/features/forest-height-map.html>

³<http://www.fao.org/forestry/terminology/43155/fr/>

Dans ses travaux et ses publications, le GIEC renvoie le lecteur à la définition de la forêt prise dans chaque pays. L'IPBES utilise la définition de la CCNUCC⁴. L'Organisation Internationale des Bois Tropicaux (OIBT) et l'Union Internationale des Organisations de Recherches Forestières (IUFRO) ne définissent pas la forêt, mais ont collaboré avec le GIEC, le CIFOR, le PNUE à la première, deuxième et troisième réunion d'experts sur l'harmonisation des définitions relatives aux forêts utilisées par les diverses parties prenantes et organisées par la FAO en 2000, 2002 et 2005⁵.

En parallèle à ces définitions, un grand nombre de pays ont adopté les leurs. En 1999, un travail de synthèse réalisé par Lund (2000) a listé 69 pays ayant quantifié l'une des 4 variables utilisées par la FAO. Sasaki & Putz (2009) ont poursuivi ce travail et listé 26 pays ayant, soit adopté une définition, soit modifié la définition existante. Dans ce dernier cas, la définition a été précisée (Ouganda, Uruguay, Vietnam), ou changée (Afrique du Sud, Cambodge, Costa Rica, Ethiopie, Inde, Kenya, Malaisie, Maroc, Mexique, Panama).

Une définition nationale des forêts a été rendue indispensable pour les pays voulant s'impliquer dans le mécanisme REDD+ des Nations-Unies (COP13, 2007, Bali Action Plan). Dans ce cadre et à ce jour, 58 pays sont concernés⁶ (*Annexe 2*). Vingt et un d'entre eux ont adopté une définition quantifiée pour la première fois, 22 ont modifié leur définition précédente. Huit pays sont en cours de construction du document précisant leur niveau d'émission de référence (NERF), dont 6 n'ont jamais donné de définition quantifiée du mot « Forêt ».

Toujours en parallèle, des définitions ont également émergé dans le cadre de l'approche HCS (« High Carbon Stock »), destinée aux pays ayant des forêts tropicales humides fragmentées. L'approche est née en 2011, créée puis renforcée par un groupe d'entreprises productrices d'huile de palme (Golden-Agri Resources Ltd, the Sustainable Palm Oil Manifesto Group Ltd), Greenpeace, et l'organisation The Forest Trust (TFT). Avec cette approche a été développé un outil d'aide à la mise en œuvre de la politique « zéro déforestation », visant à l'origine l'huile de Palme, puis d'autres produits comme la pâte à papier. Cet outil repose sur une classification de la végétation en 6 types, séparant 4 types forestiers de 2 types non-forestiers, avec une description quantifiée des différents types (*Annexe 3*). La création d'un arbre de décision permet d'identifier et de localiser les formations à protéger en priorité. Une réflexion est en cours pour étendre cette approche aux pays ayant des couverts forestiers élevés, ainsi que pour intégrer son utilisation dans les CDN (Contributions Déterminées au niveau National) présentées lors de la COP21 à Paris en 2015 et devenues contraignantes.

Les définitions adoptées au niveau international, ou bien par les différents pays, portent soit sur le « land use » (utilisation des sols), soit sur le « land cover » (couverture végétale)⁷. Dans le premier cas, la surface forestière peut être comptabilisée même si la forêt est absente. Dans le deuxième cas, elle n'est comptabilisée que si elle est présente. Lorsque l'estimation de la surface couverte par les forêts repose essentiellement sur l'utilisation d'images satellitaires, c'est le « land cover » qui est privilégié. La définition de la FAO porte sur le « land use ». Celle

⁴<https://ipbes.net/glossary/forest>

⁵<http://www.fao.org/forestry/terminology/43155/fr/>

⁶<https://redd.unfccc.int/submissions.html?mode=browse-by-country>

⁷https://www.canr.msu.edu/news/the_difference_between_land_use_and_land_cover

de JRC ou de Hansen et al. (2013) et celles du HCS portent sur le « land cover ». Environ 60% des 120 pays listés par Lund (2000) utilisent le « land cover ».

III.2- Déforestation

Lors de la COP3 de la CCNUCC tenue en 1997 à Kyoto, le secrétariat de la CCNUCC a demandé une clarification des termes « reforestation », « afforestation » et « déforestation » (RAD). L'IUFRO a alors formé un groupe de discussion sur cette terminologie. Un rapport a été fait sur « Land use, land use change and forestry activities »⁸, limité à « afforestation, déforestation and reforestation », mais sans définition stricte de ces termes ce qui a amené les pays à les interpréter de manière très variable.

On peut qualifier de « déforesté » un terrain qui a subi un changement de « land cover » (exploitation du bois, ou mise en place d'une production agricole), ou bien qui a subi un changement de « land use » (forêt transformée en autre chose). Le terrain peut avoir également subi les deux phénomènes. Dans le cadre du « land use », un terrain changeant d'affectation est considéré comme « déforesté » même si le couvert forestier est toujours présent. Dans le cadre du « land cover », la disparition naturelle de la forêt sous l'effet d'une tempête est catégorisée « déforestation ».

A noter cependant que la FAO estime qu'une forêt temporairement non boisée doit avoir vu sa régénération se développer dans les 5 ans après exploitation⁹ pour ne pas être évaluée déforestée. Les termes et définitions nuancent par ailleurs que les conditions locales peuvent, dans des cas exceptionnels, justifier un délai plus long.

Lund (2000) a listé les définitions du mot « Déforestation » pour 39 pays. Dans 19 cas il faut avoir modifié le couvert végétal (« land cover »), dans 13 cas il faut avoir changé l'affectation des terres (« land use »), dans 7 cas il faut avoir modifié les deux. Parfois sur le long terme, parfois de manière temporaire, parfois sans aucune précision.

Ceci pose, comme pour les définitions du mot « Forêt », des problèmes de comparaison liés à la prise en compte des surfaces forestières suivant une logique de « land use » ou de « land cover ». D'après Lund (2000), il serait préférable de travailler en suivant la logique du « land cover ». On comprend cette position car le « land cover » est plus facile à observer par satellite que le « land use », cependant les pays souvent se réfèrent à leur « land use ».

Concrètement, la déforestation est la transformation d'une « Forêt » en « Non-forêt », le problème posé par sa définition est strictement équivalent à celui posé par la définition de la « Forêt ».

A ces changements de couvert ou de statut des terres s'ajoute la question du caractère réversible du changement. En effet, en zones tropicales, les dynamiques de changement du couvert peuvent aller non seulement en direction de la perte du couvert, mais on peut aussi assister en un laps de temps relativement court à une recolonisation des espaces déboisés par des recrus forestiers qui évoluent vers des forêts secondaires ayant les caractéristiques requises dans l'approche « land cover ».

⁸ Utilisation des terres, changement d'utilisation des terres et activités forestières

⁹ <http://www.fao.org/3/I8661FR/I8661fr.pdf>

Déforestation brute et nette

Karsenty (2019)¹⁰ rappelle que la notion de déforestation est liée à la définition retenue pour la forêt et peut donc varier. Si les plantations sont définies comme des forêts (exemple des plantations d'Eucalyptus ou d'Hévéa dans la définition de la FAO), leur disparition intervient dans la déforestation. La déforestation brute désigne donc la disparition d'une forêt, et la déforestation nette désigne la différence (négative) entre les surfaces de forêt qui disparaissent chaque année et celles qui sont plantées ou qui se régénèrent naturellement. Ces définitions sont celles retenues par la SNDI 2018 – 2030. Le concept « Zéro-déforestation » se révèle actuellement très ambigu : certains l'interprètent comme « Zéro-déforestation nette », c'est-à-dire avec la possibilité de « compenser » les pertes de forêts naturelles par des plantations d'arbres sur d'autres terres. Pour d'autres, seul un raisonnement en termes de « Zéro-déforestation brute » permet de conserver la plupart des services écologiques d'un écosystème naturel.

Il faut noter que la mise en place de systèmes de surveillance par satellite est fondamentalement adaptée pour traiter les changements bruts : que l'on utilise des approches discrètes (comparaison de l'état à deux temps donnés) ou continues (analyse des changements sur séries temporelles denses), la mise à disposition d'une cartographie complète (wall-to-wall) permet de voir à la fois les pertes et les gains, en théorie au moins. En pratique, ces cartes peuvent avoir de nombreux problèmes de précision et d'exactitude (Tewkesbury et al., 2015), mais une information spatialisée permet de voir tous les changements (y compris dans le cas extrême où les pertes et gains ont lieu au même endroit, avec les approches denses).

Le calcul de changement net suppose une agrégation de cette information spatialisée, donc un processus volontaire de réduction du niveau de détail. Dans le cadre de la REDD+ par exemple, tous les pays qui ont soumis un niveau de référence ont adopté des approches spatialement explicites et donc sont à même de rapporter de l'information sur les changements « bruts ».

L'intensité des engagements des organisations et des pays dans la réduction de la déforestation dépend donc clairement de leur choix entre net et brut. L'Alliance pour les forêts tropicales s'est engagée à atteindre une déforestation nette nulle d'ici 2020 pour l'huile de palme, le soja, le bœuf, le papier et la pâte. Plusieurs pays se sont engagés vers une zéro déforestation nette : la Colombie d'ici 2020 dans sa partie Amazonienne et dans tout le pays d'ici 2030 ; le Paraguay dans sa région orientale vers une extension de la loi zéro déforestation nette jusqu'en 2018 ; le Pérou vers une atteinte de la déforestation nette nulle dans tout le pays et le maintien de 54 millions d'hectares de forêts primaire d'ici 2021. L'Union Européenne, quant-à-elle, s'est engagée à aligner ses politiques pour contribuer à réduire de 50% la déforestation tropicale brute d'ici 2020¹¹. Il en ressort que les engagements pris par les pays semblent être pour le moment ambitieux et peu réalistes, car ils visent une zéro déforestation, sans même avoir préalablement fixé les critères qui leur permettront de mesurer lesdits taux de déforestation.

¹⁰ Karsenty A., 2019. Comprendre les enjeux de l'agriculture : les filières tropicales à l'épreuve de la lutte contre la « déforestation importée ». Consulté en ligne le 10/12/2019. [<https://www.willagri.com/2019/09/09/les-filieres-tropicales-a-lepreuve-de-la-lutte-contre-la-deforestation-importee/>]

¹¹ <https://www.forestpeoples.org/sites/default/files/documents/French%20web%20FINAL.pdf>

Une des propositions est de disposer d'une période de référence à partir de laquelle la déforestation ne sera plus autorisée (SNDI 2018). Cette période de référence pourrait être adaptée à chaque type de massif forestier. Passée cette période, certains usages de produits et services fournis par les forêts seraient limités.

Déforestation légale et déforestation illégale

Toute initiative visant à lutter contre la déforestation doit faire face à la nécessité de distinguer la déforestation légale et la déforestation illégale. La SNDI estime déjà que *« la légalité doit (...) primer sur d'autres critères comme la quantité de carbone estimée ou encore le niveau de dégradation de l'espace »*.

La déforestation est dite légale lorsque les forêts sont converties en d'autres formes d'utilisation des terres dans le respect des lois et règlements des pays concernés et souvent selon l'orientation des politiques publiques en matière de planification de l'utilisation des terres. En effet, des processus internationaux tels que la Convention des Nations Unies pour la Lutte Contre la Désertification identifient la planification de l'utilisation des terres comme une étape importante à encourager pour une évolution vers une gestion durable des terres (Metternicht, 2017). La planification de l'utilisation des terres est considérée comme une approche inclusive qui donne davantage de pouvoirs aux populations dans la gestion des terres (Bryan et al, 2015). Pendant le processus de planification de l'utilisation des terres, les parties prenantes sont reconnues, ainsi que leurs objectifs parfois divergents, et la nécessité de trouver un équilibre entre leurs divers, et souvent contradictoires intérêts (Hersperger et al. 2015).

Dans le secteur forestier, l'Organisation Internationale des Bois Tropicaux (OIBT) a encouragé ses pays-membres producteurs depuis 1990 à travers ses Critères et Indicateurs (C&I) de gestion durable des forêts à procéder à une définition d'un domaine forestier permanent (DFP) comme élément de planification de l'utilisation des terres qui contribue à la gestion durable des forêts. Cette disposition existe toujours dans la dernière version des C&I de gestion durable des forêts tropicales (OIBT, 2016) et est incluse dans le critère 1. La création d'un DFP participerait ainsi à la sécurisation légale de périmètres forestiers (forêts de production, de protection, de récréation etc.) qui ne sauraient être convertis en d'autres formes d'utilisation des terres sans enfreindre la loi. La FAO (2012) évoque aussi le DFP comme une *« superficie forestière destinée par la loi ou une réglementation à rester forêt et qui ne pourra pas être convertie à d'autres usages. Dans ce cas, si le domaine forestier permanent comprend des superficies forestières et des superficies non forestières, les données devront rendre compte uniquement des superficies forestières se trouvant à l'intérieur du DFP. La différence principale entre cette sous-catégorie et l'utilisation permanente des terres forestières est que le DFP ne peut pas, par loi, être converti à d'autres utilisations »*.

A l'inverse, un tel processus a pour corollaire la création d'un domaine forestier non permanent (DFNP) qui peut faire l'objet de conversion (déforestation) en toute légalité. Or, il est possible que le DFNP soit couvert par des espaces forestiers plus ou moins importants, comme c'est souvent le cas en Afrique centrale, les gouvernements des pays concernés considèrent ainsi les forêts présentes dans le DFNP comme des réserves foncières sur lesquelles les activités agricoles peuvent s'étendre ultérieurement sans aller à l'encontre de leurs politiques de gestion durable.

De manière générale, une approche qui vise à s'opposer à la déforestation dans le DFNP est susceptible de rencontrer des résistances de la part des pays tropicaux concernés, alors que la lutte contre les pratiques illégales dans le DFP sera plus facile à mobiliser.

“Changes within the forest class, for example, from closed to open forest, which negatively affect the stand or site and, in particular, lower the production capacity. These lands are considered apart from deforestation (FAO, 1997).¹⁴»

La baisse constante de la biodiversité et des services écosystémiques de façon irréversible, à une échelle de temps définie en décades est considérée dans la définition de la dégradation par l’IPBES.

La dégradation forestière résulte de phénomènes affectant négativement les caractéristiques de la forêt, de telle sorte que la valeur et la production de ses biens et services déclinent. Ces phénomènes négatifs sont provoqués par des perturbations, qui peuvent varier en extension, en sévérité, en qualité, en origine et en fréquence. **Les perturbations peuvent être naturelles** (i.e. causées par le feu, les orages ou la sécheresse), **ou générées par l’homme** (i.e. par l’exploitation, la construction de routes, les abattis-brûlis, la chasse, le pâturage). Elles peuvent aussi avoir une double origine, naturelle et humaine. Les perturbations humaines peuvent être directes ou indirectes (expansion d’espèces envahissantes exotiques ou locales par exemple). La FAO utilise la notion de « land use » pour définir la forêt, mais elle considère les phénomènes naturels comme étant des causes possibles de dégradation alors que, dans la plupart des cas, les pays utilisant cette notion ne considèrent comme dégradées que des forêts perturbées par l’homme (le passage du feu générant de grosses ambiguïtés, sa cause n’étant pas toujours simple à établir). Dans les pays utilisant la notion de « land cover », tous les types de perturbations, naturelles ou causées par l’homme, peuvent en général provoquer une dégradation des forêts.

Certains (GOFC-GOLD, 2008¹⁵) sont « larges » dans leur listing des activités conduisant à la dégradation, y incluant l’exploitation forestière sélective, les feux de brousse, la collecte du bois de feu et des produits forestiers non ligneux jusqu’à l’agriculture itinérante sur brûlis. Cette dernière pose particulièrement problème, en étant considérée comme de la déforestation, de la dégradation, ou comme une « forêt » selon les pays.

Dix-huit causes de dégradation ont été identifiées par 34 pays (Simula, 2009) : la pauvreté, les cultures itinérantes, le pâturage, la collecte de bois de feu et la production de charbon de bois, les coupes excessives de bois, les coupes illégales de bois, l’exploitation minière, la colonisation illégale des terres, les routes, l’insécurité en forêt, l’occupation des terres, le manque de régime foncier, les feux, la sécheresse, les ravageurs/insectes/maladies, l’érosion, le vent et la neige. A ce jour, au moins 36 pays ont publié leur définition de la dégradation (*Annexe 4*).

Une méthodologie complète d’évaluation de la dégradation a été proposée en 2011 par la FAO (FAO, 2011), en s’appuyant sur les 7 éléments thématiques utilisés pour évaluer un aménagement forestier durable. Quatre groupes de critères ont été sortis de ces 7 éléments thématiques : « (1) *forest biological diversity* ; (2) *growing stock and biomass* ; (3) *productive functions* ; (4) *protective functions*. ». Le dernier groupe de critères se focalise sur l’érosion des

¹⁴ "State of the World's Forests", FAO, 1997

¹⁵ Global Observations of Forest Cover and Land Use Dynamics (GOFC-GOLD) is a coordinated international program working to provide ongoing space-based and in situ observations of the land surface to support sustainable management of terrestrial resources at different scales.

sols. La caractérisation de ces groupes de critères demande celle d'un grand nombre de variables, listées en *annexe 5* pour les trois premiers groupes. D'autres méthodologies plus simples ont été proposées par différents auteurs : Sasaki et Putz (2011), Thompson et al. (2013), Vásquez-Grandón et al. (2018) (*voir annexes 6*).

Parmi les problèmes posés par la caractérisation de la dégradation

Le suivi dans le temps. Caractériser la dégradation est impossible sans un suivi dans le temps de l'évolution de la forêt et de ses caractéristiques. Toutefois, il n'existe pas encore de consensus sur la durée minimale nécessaire pour un tel suivi. La FAO (FAO, 2011) illustre le problème de la manière suivante. En adoptant un suivi court, et un indicateur qui est le couvert forestier, les trouées provoquées par l'exploitation en forêt se refermant rapidement on peut estimer qu'il n'y a pas eu de dégradation avec une perte de biodiversité probablement réduite. En revanche, si les trouées sont nombreuses et de grandes tailles, on peut conclure qu'il y a eu dégradation. Un suivi à long terme serait indispensable pour évaluer correctement la dégradation à l'aide de cette variable. Pourtant la définition FRA 2000 ne contient aucun état de référence explicite mais sous-entend seulement la comparaison avec une situation précédente (Simula, 2009).

Le caractère légal ou illégal de la dégradation. Certains pays, comme la République du Congo dans son NERF, distinguent la dégradation planifiée (réalisée dans le cadre des plans d'aménagement) et non planifiée (illégale, slash/burn), mais qui restent de la dégradation dans chacun des cas. D'autres comme le Chili considèrent que si l'exploitation est réalisée dans le cadre d'un plan d'aménagement, elle n'entraîne pas de dégradation.

La surface à prendre en compte. Un autre problème repose sur la surface utilisée pour estimer la dégradation. Thompson et al. (2013) proposent d'estimer la dégradation idéalement sur des paysages dont la superficie est supérieure ou égale à 5000 ha. De tels paysages comporteraient nécessairement différents types de peuplements forestiers qui caractérisent l'évolution normale des forêts.

La dégradation des forêts au sens de l'IPBES est conçue de manière plus holistique en relation avec les contributions de la nature à la qualité de vie des hommes (NCP, *voir encadré 2*). La dégradation des écosystèmes forestiers entraîne une perte des NCP et par conséquent diminue la satisfaction que les sociétés humaines tirent des forêts. Le problème est que les NCP (particulièrement dans le cas des NCP non-matérielles) sont liées au contexte local et une généralisation des méthodes pour leur suivi est difficilement concevable. Le suivi des NCP peut néanmoins s'apparenter à celui des hautes valeurs de conservation (HVC) qui est effectué dans les démarches de certification.

III.4 Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie

L'évocation du concept de « land use » ci-dessus nous invite à une revue plus détaillée des concepts d'usages des terres et du changement d'affectation des terres y compris l'évolution des débats liés à ces concepts.

Le secteur de l'utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie (UTCATF) est responsable d'environ 7 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) mondiales. Il est plus connu dans sa traduction anglaise LuLuCF (Land use, Land-use Change and Forestry). Cette notion s'est développée à partir de 2003 dans le cadre du MDP forestier. Le but était de faire un inventaire exhaustif des émissions liées aux terres. Le GIEC s'est alors chargé des règles de comptabilisation des émissions (Penman et al., 2003), c'est-à-dire d'établir une métrique pour mesurer les émissions ou les effets d'atténuation du secteur de l'utilisation des terres (LuLuCF).

En 2003, le MDP apparaissait comme un mécanisme carbone pouvant financer les forêts tropicales sur le marché de conformité (lié au protocole de Kyoto). Il s'agissait d'échanger des crédits carbone entre des pays industrialisés émetteurs, plutôt du Nord (pays inscrits dans l'annexe I) et des pays forestiers moins développés situés au Sud. Ces échanges devaient permettre de réduire les émissions des pays du Nord *via* une forme de mécanisme de compensation tout en faisant des transferts de technologies au Sud. Les deux volets réduction des émissions et transferts de technologies n'ont pas bien fonctionné (Demaze, 2014)¹⁶. Seules les actions d'afforestation et reforestation ont été incluses dans ce mécanisme. Les notions clés du MDP sont les suivantes : 1) d'**additionalité**, selon laquelle les porteurs de projets doivent démontrer que sans ce mécanisme MDP ils n'auraient pas pu faire le projet, 2) de **scénario de référence**, 3) de **fuites** (émissions induites par le projet au-delà de son périmètre).

La notion de LuLuCF a connu une seconde vie avec la réduction des émissions dues à la Déforestation (RED), puis à la Déforestation et la Dégradation REDD (COP13 Bali 2007) puis à la REDD+ (COP16 2010), le « plus » étant « *la préservation, la gestion durable des forêts, et le renforcement des stocks de carbone forestiers dans les pays en développement* ». Dans le sens de la CCNCC, la déforestation et la dégradation se distinguent bien : la première renvoie à la réduction de la surface forestière, la seconde à la diminution de la biomasse dans les zones forestières. La REDD+ reprend en même temps les notions de scénario de référence et de fuites ; ce mécanisme prévoit de rémunérer les pays qui diminueraient leurs émissions par rapport à un niveau de référence.

Enfin la NDC (Nationally Determined Contribution) reprend la notion de LuLuCF, cependant il s'agit de définir pour tous les pays, y compris les pays du Sud dit « de l'annexe II », des engagements de réduction par rapport à un niveau de référence. La NDC est devenue contraignante grâce à l'Accord de Paris signé en 2015 lors de la COP21.

Le GIEC définit les grandes catégories générales de terres mais laisse les Etats définir des sous-catégories en fonction des conditions du pays. Il précise que les pays utiliseront donc leurs propres définitions pour ces sous-catégories, lesquelles doivent refléter au mieux des

¹⁶Tsayem Demaze, M. (2014). The benefits of the Clean Development Mechanism for developing countries: a weak technology reception and a hazy contribution to sustainable development. *Les Cahiers d'Outre Mer*, 66(262), 247–276. <http://doi.org/10.4000/com.6870>

définitions acceptées au plan international. Les définitions détaillées et la méthode adoptée pour différencier les terres exploitées et non-exploitées doivent être décrites avec transparence.

Les grandes catégories de terres, recommandées par le GIEC et qui doivent être utilisées pour la préparation des inventaires des gaz à effet de serre (GES) sont les suivantes (voir annexe ...):

- 1) Terres forestières
- 2) Terres cultivées
- 3) Prairies
- 4) Zones humides
- 5) Établissements (exemple des infrastructures de transport et des établissements humains)
- 6) Autres terres (les sols dénudés, les roches, les glaces et toutes les superficies terrestres non exploitées)

La somme des surfaces de ces catégories doit correspondre à la surface nationale, il ne faut donc pas qu'il y ait double comptage, par exemple une tourbière avec de la forêt peut être vue comme une zone humide ou une forêt, il faut choisir.

Les recommandations clés données aux pays par le GIEC sont : la transparence dans la manière de définir les catégories, le double comptage évité, l'exhaustivité c'est à dire que toutes les sources d'émissions doivent être prises en compte, l'exactitude qui indique qu'il n'y a pas de biais systématique, les données ne doivent pas être systématiquement supérieures ou inférieures aux absorptions ou aux émissions vraies, et les incertitudes sont réduites autant que possible.

La mise en pratique au niveau des pays des concepts d'usage des terres et de changement d'affectation des terres soulève un certain nombre de controverses. En principe, le LuLuCF mesure des émissions, il ne considère pas le statut de la terre mais seulement l'usage qui en est fait, c'est donc peut-être paradoxalement du « land cover », le but est de pouvoir mesurer les changements facilement avec des outils satellitaires. Certaines controverses sur la déforestation, mesurée en hectares, sont ainsi évitées. La déforestation est le plus souvent observable, via le proxy de la couverture arborée (« land cover ») par exemple par satellite qui pose parfois question. En effet cela crée parfois des différences de vue entre ONG environnementales et institutions nationales. Tout d'abord il existe une déforestation légale quand des forêts hors terres forestières sont déforestées selon le plan d'aménagement du pays. En Malaisie la conversion de plantations d'hévéa en plantations de palmier à huile situées toutes deux hors terres forestières n'est pas comprise pour la Malaisie comme une déforestation, ni même comme un changement d'usage, toutes deux sont des agro-plantations mais ce changement peut être vu par des acteurs extérieurs comme de la déforestation. D'autre part sur terres forestières des coupes de plantations qui sont une phase normale de l'activité sylvicole et qui ne sont donc pas un changement d'usage des sols, peuvent être comprises via la couverture arborée vue par satellite comme une déforestation (cas de la France et de l'Indonésie). Avec la mesure du carbone on évite ces discussions. Un des problèmes reste la mesure précise des émissions du secteur LuLuCF.

Le LuLuCF est une métrique qui permet de mesurer des efforts par rapport à un niveau de référence que chaque pays définit. Toutefois, il peut y avoir parfois un amalgame facilement fait entre l'expansion de l'agriculture dans d'anciennes forêts et les causes de la déforestation sur ces forêts. En effet, les causes de la déforestation sont le plus souvent multiples et entremêlées, de plus elles changent au cours du temps. Le plus souvent, il existe des chaînes causales qu'une analyse simple des changements d'usage du sol ne permet pas d'identifier (Geist & al, 2001), en particulier les causes sociales et liées à la gouvernance nécessitent d'autres types d'analyses pour comprendre les liens entre l'expansion agricole et la déforestation (Chomitz & al, 2007).

Un des problèmes est que les pays utilisent un certain nombre de sources mais n'utilisent pas des définitions cohérentes. C'est pourquoi le GIEC a fait des recommandations (Penman, Gytarsky, Hiraishi, Krug, & Kruger, 2003) : en particulier que les catégories de base pour LuLuCF soient conformes aux travaux sur l'harmonisation des définitions liées aux forêts réalisés par la FAO, le GIEC, l'IUFRO et le CIFOR et déjà évoqués ci-dessus.

Notions associées à LuLuCF

Fuites : les fuites sont les émissions induites par un projet de réduction des émissions (MDP ou REDD+) au-delà de son périmètre. Par exemple on met sous conservation une zone donnée, où l'on ne produit plus de bois et d'aliments, au-delà de cette zone, d'autres régions devront produire plus de bois et d'aliments, ce qui peut entraîner dans ces régions plus d'émissions de GES.

ILUC ou changement d'usage des sols indirect. Cette notion se rapproche de celle des fuites. Elle est utilisée par l'Union Européenne dans le cadre des biocarburants (EC, 2019a). Le changement d'affectation des sols indirect (CASI ou ILUC en anglais) peut se produire, en théorie, si un usage nouveau des terres (aliments pour animaux ou culture de plantes énergétiques) remplace par exemple la production de denrées alimentaires. Dans ce cas la production alimentaire doit se produire ailleurs et possiblement dans des forêts. Il pourrait s'agir donc d'une cause de déforestation indirecte. Le problème est de pouvoir le démontrer, il est très difficile de faire le lien entre un changement d'usage des sols pour du biocarburant ici avec un autre changement quelque part dans le monde et surtout de pouvoir le quantifier.

Forêts intactes. Ce sont des forêts qui n'ont apparemment pas été perturbées, caractérisées par la détention de 100 % de leur biomasse (ce qui est bien discutable), en principe elles sont denses et fermées. En effet selon le GIEC entre 10 % et 100% de la forêt est une forêt, en dessous c'est de la déforestation. La notion de forêt intacte introduit donc une nuance pour distinguer les forêts qui sont en dessous de 100% de leur biomasse potentielle.

Compensation

Dans le cas d'un changement d'usage des sols des études d'impacts environnementaux et sociaux sont de plus en plus souvent exigées (Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, 2012). L'étude d'impact environnemental a pour but d'évaluer les conséquences d'un projet de

développement envisagé sur l'environnement et de s'assurer que des mesures sont prises pour minimiser ces impacts et d'envisager en dernier recours des compensations pour les impacts inévitables. Dans l'ordre il s'agit 1) d'éviter les impacts, 2) de les réduire, donc on obtient des impacts résiduels, 3) de compenser ces impacts résiduels (Monin-Soyer, 2011)

Compenser ne veut pas dire « payer » mais au contraire s'assurer que les services environnementaux produits par la compensation soient d'un niveau au moins aussi élevé que ceux supprimés par les impacts résiduels du projet.

Typiquement la compensation s'applique sur des projets d'infrastructures ou sur des projets agro-industriels.

Il existe une **compensation « carbone »** pour compenser par exemple des émissions dues au transport aérien par des plantations ; elle est parfois critiquée car elle tend à transférer la responsabilité des émissions à quelqu'un d'autre, sans qu'il soit certain que ces émissions soient réellement éliminées.

La **compensation écologique** a pour but de compenser les impacts d'un projet sur les écosystèmes, la biodiversité par des actions de restauration. Elle pose aussi question. Elle est souvent perçue comme une simple taxe calculée à la surface alors qu'elle devrait garantir la vocation écologique des sites de compensation et cela dans la durée.

IV- OUTILS DE SUIVI DE LA DEFORESTATION ET APPLICABILITE AU CONCEPT DE DEFORESTATION IMPORTEE

Les outils de suivi de la déforestation peuvent se rattacher à des évaluations conduites au sol par des équipes de terrain, au travers de variables dendrométriques, ou à des suivis par télédétection, aéroportée ou satellitaire. Les deux sources d'information sont complémentaires et méritent d'être combinées, notamment dans des démarches de généralisation de l'information de terrain via la télédétection (Guitet et al. 2017). Elles peuvent toutes deux contribuer à l'estimation de critères et indicateurs (cf. ci-dessous). En pratique, faute d'inventaires forestiers nationaux (IFN) dans de nombreux pays, l'information de terrain est souvent très fragmentaire (ou peu actualisée), et les synthèses cartographiques concernant les surfaces forestières ou l'état

des forêts s'appuient très fortement sur la seule télédétection satellitaire, optique ou radar, à haute ou moyenne résolution, les approches aéroportées étant, elles-mêmes, trop onéreuses dans le contexte de ces pays. Il faut alors garder à l'esprit que les données de télédétection utilisées ne permettent pas forcément de cartographier de façon fiable n'importe quel critère ou indicateur jugé pertinent pour qualifier des forêts (par exemple la biomasse aérienne totale), ou même pour estimer certaines des variables fréquemment utilisées dans leur définition, comme la hauteur des peuplements. Par exemple, les cartes pantropicales de biomasse aérienne des forêts, établies par différents auteurs, montrent des contradictions flagrantes lorsqu'elles sont comparées entre elles. Une grande partie des critères et indicateurs évoqués ci-après, ne sont donc pas accessibles par télédétection et relèvent de la seule évaluation de terrain. En ce qui concerne la télédétection, nous distinguerons les approches se rapportant à des objectifs bien délimités, thématiquement (demandes de projets ou de gouvernements particuliers), ou géographiquement (paysage, région, ...), par rapport aux approches visant des cartographies exhaustives (*wall to wall*), appliquées à l'ensemble des tropiques ("pantropicales"). L'étude Carthaforum (Guitet et al 2017), réalisée par le GIP [Ecofor](#), ayant pour objectif de localiser et d'identifier les différents types d'habitats forestiers des 5 DROM a permis de proposer cinq axes d'action (*Annexe 7*) tels que (i) la classification des forêts à partir d'images issues de satellites ; (ii) la mise en place d'un système de surveillance en continu de l'état des forêts à partir des mêmes sources satellitaires (détecter les déforestations et les dégradations) ; (iii) l'ajout à ce suivi d'une information sur les stocks et les flux de carbone forestiers ; (iv) le suivi régulier de l'évolution des espèces exotiques envahissantes et (v) une animation technique.

IV.1- Critères et indicateurs

L'utilisation de critères et d'indicateurs (C&I) pour la collecte, le suivi, l'évaluation et le rapportage sur la gestion durable des forêts (GDF) est en augmentation depuis le Sommet de la Terre en 1992, soutenue par onze processus intergouvernementaux, régionaux et internationaux de C&I liés aux forêts. L'effort initial a conduit à différents niveaux de mise en œuvre d'un pays à l'autre. A la différence de la télédétection, les C&I offrent des outils de suivi de la gestion forestière sur le terrain. Une compilation de critères et indicateurs parmi : les Indicateurs de Gestion Durable des Forêts Françaises (IFN et MAAPRAT 2011), les Critères et Indicateurs de Forest Europe (2011), ceux du processus Forest Resource Assessment et leurs composantes (FAO 2020), les Critères et Indicateurs du Processus de Montréal (2009), les Critères et Indicateurs de l'OIBT (2005) et les Principes, Critères et Indicateurs du CIFOR (1999) ont été réalisés pour renseigner les critères et indicateurs utilisables et pouvant être produits dans le cadre de l'Intégration des Outre-Mer dans les Indicateurs de Gestion Durable des Forêts Françaises. Pour la région Afrique, l'Organisation Africaine du Bois (OAB) en collaboration avec l'OIBT a produit les « Principes, Critères et Indicateurs OAB-OIBT de la gestion des forêts naturelles tropicales d'Afrique »¹⁷.

Les C&I régionaux et internationaux pour les processus de GDF ont également inspiré un éventail de secteurs privés, initiatives fondées sur le marché et public-privé, pour fixer des

¹⁷ Série Développement de Politiques OIBT N° 14

objectifs liés aux forêts et pour surveiller la GDF afin de rechercher à terme la certification des produits forestiers.

Les systèmes de certification forestière sont des instruments axés sur le marché qui utilisent des C&I au niveau de l'Unité Forestière d'Aménagement (UFA) pour améliorer l'accès aux marchés des produits forestiers, pour la légalité et la preuve de conformité des produits à des exigences de durabilité. Parmi les différents systèmes de certification, il existe deux systèmes dominants au niveau mondial, le Forest Stewardship Council (FSC) et le Programme d'Endossement des Certifications Forestières (PEFC). Cependant, seul le PEFC a largement adopté les C&I régionaux pour la GDF comme base de leur cadre d'évaluation. Les principes et normes FSC sont conformes aux C&I pour la GDF, même s'ils ne sont pas explicitement liés. Le niveau de mise en œuvre des C&I diffère entre les processus régionaux ou internationaux, et les approches C&I des programmes de certification forestière (Linser et al. 2018).

IV.2. Approches par télédétection à vocation systématique pantropicale

Plusieurs organisations proposent des estimations de surface forestière ou de couvert arboré à l'échelle pantropicale, avec des produits cartographiques associés pour deux d'entre elles : FAO (estimations par pays, non spatialisées), JRC/FAO (spatialisées mais à partir d'un échantillonnage systématique), et WRI/Université de Maryland (Hansen et al. 2013) ou ESA CCI (<http://maps.elie.ucl.ac.be/CCI/viewer/index.php>), avec cartographie wall to wall à différentes résolutions spatiales.

La définition de la 'forêt' de la FAO est largement utilisée (cf. supra). Elle n'est pas directement opérationnelle en termes de suivi par télédétection, à cause du critère de hauteur des peuplements, et parce qu'elle inclut un critère d'utilisation des terres (FAO, 2018)¹⁸.

Hansen et al. (2013) proposent une carte mondiale de couvert arboré basée sur l'imagerie Landsat (en pourcentage de couvert arboré par pixel Landsat de 30 m × 30 m, soit 0.09 ha). Cet article ne donne pas de limite de couvert explicite pour la forêt ; chaque utilisateur doit choisir son pourcentage de couvert de référence, ce qui influencera la mesure des changements. Les cartes WRI-Global Forest Watch dérivent de cette approche¹⁹. Les cartes des paysages forestiers intacts sont ensuite dérivées de ces cartographies.

En termes de définition, les travaux du JRC (cf. ci-dessous) font référence à une interprétation « souple » (compte-tenu des contraintes d'opérationnalité pour le suivi par télédétection) de celle adoptée par la CCNUCC en 2001 (Marrakesh Accord, Decision 11/CP.7, 2002), (FCCC/CP/2001/13/Add.121 January 2002), elle-même présentée comme « flexible » (Achard et al. 2014) puisque travaillant avec des intervalles et non des valeurs absolues²⁰.

¹⁸FAO, 2018. Global forest resources assessment 2020: terms and definitions. FAO working paper 188. FAO, Rome.

¹⁹<https://www.globalforestwatch.org>

²⁰ (« Forest is a minimum area of land of 0.05–1.0 ha with tree crown cover of more than 10–30%. »

La principale synthèse récente publiée par le JRC est Achard et al. (2014). Elle analyse les périodes 1990 – 2000 et 2000-2010 (cartographies à trois dates), en présentant les définitions et la méthode utilisée. Celle-ci utilise de façon « souple » (*sensu* Marrakesh GIEC) les critères de couvert arboré et de hauteur pour définir 5 classes d'occupation du sol (*land cover*), dont trois à signification forestière : « *Tree cover* » (TC, > 70%), « *Tree cover mosaic* » (TCM, 30-70%), « *Other Wooded Land* » (hauteur probable < 5 m). Après classification des images extraites de la série historique Landsat (*sensu lato*), les surfaces forestières sont 100% des surfaces de TC plus 50% de celles de TCM, l'unité de surface minimale étant de 3 ha (produit final) avec un passage intermédiaire à 1 ha.

Parmi les travaux en cours du JRC ou l'associant étroitement, on peut relever :

- Publication récente (Vancutsem C. et al, 2020), avec une approche visant à fournir des estimations annuelles (et actualisées) des perturbations dans les forêts tropicales humides (déforestation et dégradation forestière). La méthode utilise Google Earth Engine pour traiter toute la base de données des images Landsat existantes, et recourt à un arbre de classification spectrale construit à partir de nombreux sites d'entraînement pour conduire à l'analyse des points de rupture spectrale à l'échelle du pixel dans la série temporelle Landsat (avec identification des dates auxquelles un pixel initialement arboré contient une signature spectrale non arborée). En fonction des critères de date et durée de la perturbation / absence de la couverture arborée, la perturbation est classée en déforestation ou en dégradation. En plus des surfaces annuelles déforestées, une carte et des estimations des forêts non perturbées restantes sont faites, par années.
- Développement d'une méthode pour identifier les perturbations forestières au niveau du sous-pixel avec des travaux pilotes localisés sur des sites de forêts dense humides en Asie du sud-est continentale (Langner A. et al. 2018) et en Amazonie (Lima T. et al 2019). La méthode utilise Google Earth Engine, au travers d'un indice spectral des images Landsat (dit NBR, $(\text{NIR}-\text{SWIR})/(\text{NIR}+\text{SWIR})^{21}$) jugé apte à détecter l'apparition temporaire (quelques mois) de trouées partielles dans la canopée entre deux années. L'approche vise des résultats assez fins pour la dégradation : détection de perturbations qui ont un impact limité à l'intérieur d'un pixel Landsat, telle que la coupe d'un arbre unique via une exploitation sélective.
- Modèle spatialisé du risque de déforestation (Vieilledent et al. In prep.). Il évalue le risque de déforestation des pixels encore forestiers (*sensu* Hansen, pixel Landsat à 30 m de résolution, avec seuil de 10% de couvert arboré) en fonction de différents prédicteurs locaux (dont la desserte et le sort récent des pixels adjacents), comme nationaux (scénarios GIEC, démographie, ...). Le modèle a été implémenté à l'échelle pantropicale ; la carte pour l'Afrique est accessible à <https://forestatrisk.cirad.fr/africa>. Détails complémentaires sur la méthode dans une publication à venir.

²¹ NIR et SWIR, respectivement les bandes spectrales du proche- et du moyen-infrarouge des capteurs satellite considérés

IV.3- Outils sur commande/régionaux (payants et gratuits)

La présente étude s'est attachée à caractériser différents outils, visant les échelles régionale/locale et ayant été développés ces dernières années, par le secteur privé ou des institutions publiques. Elle n'a pas vocation à statuer sur l'outil le plus adapté aux besoins de la mise en œuvre de la SNDI, mais plutôt à fournir des éléments de comparaison des différentes approches et méthodologies, ainsi que les zones géographiques et filières concernées.

Pour cela, des entretiens ont été réalisés avec des représentants des différentes entreprises ou institutions développeuses de ces outils.

Trois outils développés par le secteur privé :

- Starling, outil développé conjointement par Earthworm et Airbus (applications dans 22 pays, par rapport aux filières cacao, palmier à huile, pâte à papier)
- CIRCAET, par FRMi et Telespazio (Afrique Centrale, aménagement forestier durable)
- Suivi de la déforestation par ONFI (Guyane et Colombie, détection orpaillage et élevage).

Deux outils développés par des institutions publiques et de coopération internationale :

- SEPAL, système visant observation, accès et traitement de données, analyse pour la surveillance des terres. Il est hébergé au sein de l'initiative Openforis de la FAO (utilisateurs de 85 pays, forêt/agriculture).
- TerraAmazon, plateforme développée par l'agence spatiale Brésilienne (INPE) dans le cadre de PRODES (suivi de la couverture forestière et déforestation) et répliquée par exemple au Congo et en RDC dans le cadre d'échanges Sud-Sud pour la REDD+ (TerraCongo, TerraMayombe).

La grille complète se trouve en *annexe 8*.

L'ensemble des outils comparés ici se concentre sur le suivi des changements du couvert forestier, soit les passages de forêt à non-forêt, tels que captés par imagerie satellite. La plupart sont basés sur les images satellites gratuites à haute résolution spatiale et forte fréquence temporelle d'acquisition (Constellation, Copernicus, Sentinel).

En ce sens, ils ne se focalisent pas sur une définition de la déforestation, mais sur une succession d'images (consolidation statistique des changements perçus par les capteurs dans la durée) pour détecter les changements de couverture et les caractériser. La majorité des outils développés préconise une phase de validation de terrain par inventaires, spécifique à toute nouvelle région géographique, pour confirmer les changements détectés et leur ampleur.

Les différents organismes développeurs soulignent la complexité de relier un changement de couvert forestier à des activités et donc à une filière. Ceci impliquant une bonne connaissance des paysages et des écosystèmes, et une bonne compréhension de leur visualisation par imagerie satellite (strates forestières, saisons, ...), ainsi qu'une bonne compréhension des dynamiques de déforestation propres à chaque filière (dégradation progressive sous couvert forestier pour le cacao, déforestation par coupe rase pour l'élevage en Amazonie).

Plusieurs développements sont en cours afin de caractériser plus finement la dégradation forestière, avec des utilisations combinées de l'optique et du radar.

Au-delà des capteurs eux-mêmes, il faut noter que l'analyse de séries temporelles denses permet de détecter la plupart des événements quand ils ont lieu, de façon continue, plutôt que de regarder à des temps discrets. La majorité du travail universitaire en télédétection s'oriente vers ces approches denses (GLAD du Maryland, Tropical Moist Forest du JRC, BFAST Wageningen, CODED/CCDC Boston, Starling d'Airbus) qui s'intéressent donc à tous les changements (coupe rase, trouées, gains) et permettent de quantifier naturellement les changements bruts.

V- DISCUSSION

En définitive, pour définir le terme « forêt » Il nous semble utile de réitérer la recommandation de Lund (2000) déjà évoquée dans le paragraphe II.3 ci-dessous et dont le texte original en anglais est repris dans *l'encadré 3*.

Selon JRC, les forêts sont fermées quand elles couvrent plus de 40% du couvert. Cela rejoint les définitions de la FAO concernant les forêts denses humides. L'approche HCS estime qu'en Indonésie, les forêts dont la fermeture de la canopée est située entre 30 et 40% sont très dégradées ou en voie de régénération, et que les formations végétales couvrant moins de 20% ne sont pas des forêts. Ce seuil d'environ 40% de couvert ligneux a été aussi évoqué par des écologues (en Afrique Australe, sensu-lato, notamment, Archibald et al., 2008), comme susceptible de fortement limiter la production des graminées et la propagation des feux courants

qu'elle sous-tend. Il s'agirait d'un seuil de basculement des savanes vers des forêts sèches. On tire de ces travaux que :

- 1) Les superficies forestières calculées à partir d'une définition unique à l'échelle mondiale identifient des formations végétales qui ne sont pas comparables
- 2) Vouloir quantifier la dégradation en utilisant des seuils formels situés entre 10% et x% de couvert forestier paraît très peu réaliste sans prise en compte de zones écologiques caractérisant le contexte des pays.

Les pays possédant de grandes superficies forestières, et décidés à développer des activités agricoles sans impact négatif sur leur taux de déforestation ont intérêt à adopter des seuils élevés de couvert forestier pour définir les forêts (exemple des discussions en cours sur la définition de « Forêt » au Gabon, cf. tableau 3). Les pays ayant très peu de forêts à couvert élevé ont également intérêt à faire le même choix, en espérant, ainsi, bénéficier d'aides pour la reforestation/afforestation. De leur côté, les pays importateurs de produits agricoles et forestiers, s'ils veulent maximiser la protection des couverts forestiers, même limités (zones sèches) ou dégradés, ont intérêt à privilégier le seuil de 10% (ce qui est proposé par le WWF). On peut alors s'interroger sur les raisons pour lesquelles un pays choisit lui-même un seuil bas, de 10%. On peut y voir la possibilité d'exploiter de grandes superficies forestières de manière peu durable, mais aussi l'intérêt d'afficher de grandes surfaces forestières (pour les pays secs) et pouvoir émarquer à des programmes internationaux de protection, réhabilitation des forêts.

VI- RECOMMANDATIONS POUR LA MISE EN ŒUVRE DE LA SNDI

L'approche la plus simple consisterait à se baser sur les définitions de la CCNUCC et adopter un couvert de 30% dans les zones à forêt fermée (forêts boréales, tempérées, tropicales humides et sèches fermées) et 10% dans les zones à forêts ouvertes (forêts sèches ouvertes, savanes tropicales boisées et arborées).

On doit souligner que les techniques de suivi par télédétection ne peuvent pas garantir que des changements de couvert ligneux impliquant le franchissement de ces seuils puissent être toujours détectés avec précision, sur une base générique, c'est-à-dire indépendamment du contexte écologique, agricole et des types de spéculation agricoles considérés. Dans un contexte donné, certains seuils peuvent poser plus de difficultés techniques que d'autres. Aussi, le niveau de précision des cartes multi-temporelles mondiales de couvert, telles que diffusées en ligne (GFW) n'est généralement pas connu des utilisateurs.

Le plus rigoureux : repartir, par exemple, de la cartographie des zones écologiques globales de la FAO et adapter les seuils de couvert forestier à ces zones écologiques. L'expérience a été menée sur 12 pays tropicaux (*Annexe 9*), par un étudiant du parcours GEEFT d'AgroParisTech (voir section VII ci-dessous). Sa conclusion provisoire montre que ces zones écologiques restent trop générales et devraient être encore affinées. Un tel travail pourrait être étendu aux autres pays et zones géographiques, et connecté au travail en cours du HCS sur les zones tropicales.

Peut-on adopter la même définition de la déforestation pour les différentes filières agricoles concernées par la lutte contre la déforestation importée ?

- ⇒ Trois filières semblent simples à gérer : 1) le soja et les pâturages pour la production de viande de bœuf et de cuir. Pour ces deux filières, le passage de forêt à non-forêt lié dépend de la définition « forêt » retenue (internationale / pays / zone écologique) ; 2) la pâte à papier qui, si la zone où sont installées les plantations n'a pas été déboisée (depuis 1990 ?) et si les plantations sont renouvelées, ne pose pas davantage de problème que des plantations d'Eucalyptus.
- ⇒ Deux filières sont un peu plus compliquées : le cacao et l'huile de palme. La plupart des définitions du mot « Forêt », dont celles de la FAO et du CCNUCC, excluent ces plantations dont la vocation est la production agricole. Dans les définitions des pays, toutes les situations sont rencontrées : intégrées dans les forêts, exclues en y ajoutant parfois les plantations d'hévéas, non précisé. Leur intégration peut être liée à l'utilisation importante de la télédétection dans les inventaires, tous les capteurs ne permettant pas de les distinguer de façon simple. La distinction des cacaoyères est particulièrement difficile quand celles-ci conservent un couvert important de grands arbres, même lorsque l'on utilise des capteurs à très haute résolution spatiale. Alors que les plantations de palmiers à huile devraient être systématiquement exclues de la définition, il serait intéressant de reconsidérer le cas des cacaoyères établies sur des terrains non forestiers par rapport à une année de référence : pourquoi, dans ces conditions, inclure des plantations d'Eucalyptus exploitées tous les 7 ans, et ne pas inclure les cacaoyères dont la durée de vie sera nettement supérieure ?
- ⇒ Deux filières sont compliquées à traiter : caoutchouc naturel et bois. L'exploitation de ces produits ne devrait pas conduire à de la déforestation. Si elle est illégale et/ou légale et mal gérée, elle va conduire à de la dégradation. Or dans de nombreux contextes, la dégradation peut ouvrir la voie à la déforestation. Il faut alors disposer absolument d'un suivi dans le temps. Si une forêt se dégrade durant plus de 10 ans, elle devrait être considérée comme ayant un risque élevé de disparition.

Une distinction devrait systématiquement être faite entre déforestation/dégradation illégales, et déforestation/dégradation légales, qui entrent dans les processus de développement des pays tropicaux avec parfois des appuis de leurs partenaires du Nord dans le processus d'élaboration de la planification de l'affectation des terres.

La seule utilisation de la télédétection n'est pas suffisamment crédible pour évaluer les activités pouvant engendrer de la déforestation, d'autant moins que les exploitations agricoles peuvent être gérées de manière très localisée par des petits agriculteurs (cas du cacao au Cameroun). Il

faut combiner tant que faire se peut la télédétection avec des observations de terrain, comme cela est fait dans le processus de certification.

Probablement, il est souhaitable d'élaborer une norme générique des Principes et Critères pour chacune des filières considérées, et mettre en place des processus régionaux ou nationaux qui spécifieront les indicateurs à des niveaux plus pertinents, nationaux ou sous-nationaux.

Comment traiter la question de la fragmentation et de son rôle dans la dégradation ? Les travaux réalisés sur les IFL (Potapov et al., 2008) poussent vers la préservation de zones forestières faisant au minimum 500 km². Des travaux viennent d'être publiés (Nowosad et Stepinsky, 2019) suggérant qu'il faudrait protéger des superficies forestières d'environ 100 km², en évitant que les pertes atteignent 50% de leur forêt, limite à partir de laquelle l'évolution vers la déforestation totale devient très rapide. Les travaux de Laurance et al (2011) en Amazonie concluent qu'il faudrait préserver des milliers, voire des dizaines de milliers de km² en un seul bloc : seule solution étant donné le nombre d'espèces rares dans la région.

Dans le cadre des HCS, des recommandations sont faites pour protéger les forêts demeurant encore dans des zones où elles ont été très fragmentées : pour conserver des forêts en bon état, il faudrait pouvoir disposer **au minimum** d'une superficie de 100 ha (le cœur), entourée d'une zone tampon de 100 m de large. Il faut par ailleurs tenter d'établir des corridors d'une longueur maximale de 200 m entre les tampons, corridors ou stepping stones.

D'autres questions importantes seraient à creuser davantage : 1) comment les différentes parties prenantes, dans un pays, sont ou devraient être impliquées dans la définition de la forêt à l'échelle de ce pays ? 2) Est-il judicieux, dans le cadre de la SNDI, de limiter la réflexion aux forêts ? La conversion d'écosystèmes naturels, est un sujet sensible. Pour certains, aucun écosystème naturel, même si le taux de couvert arboré y est inférieur à 10%, ne devrait être converti en système agricole ou en plantation d'arbres. Pour d'autres, c'est une question de politique de développement légitime qui se pose dans des pays tropicaux, et la conversion d'écosystèmes naturels peut faire partie d'une politique nationale d'aménagement du territoire.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références citées

- Amiel, F., Muller, A., Laurans, Y. (2018). Produire un cacao durable : à quelles conditions ? Iddri, Décryptage N°14/18. Brown et Zarin, 2013
- Boutefeu, B. (2005). « L'aménagement forestier en France : à la recherche d'une gestion durable à travers l'histoire », Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Volume 6 Numéro 2 | septembre 2005, mis en ligne le 01 septembre 2005, consulté le 28 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/4446> ; DOI : 10.4000/vertigo.4446
- Brown, Sandra & Zarin, Daniel. (2013). What Does Zero Deforestation Mean?. Science (New York, N.Y.). 342. 805-807. 10.1126/science.1241277.
- Bryan, B.A., et al. 2015. Land use efficiency: anticipating future demand for land-sector greenhouse gas emissions abatement and managing trade-offs with agriculture, water, and biodiversity. Global Change Biology., 21(11): p. 4098-4114.
- Bustamante M.M.C., Roitman, I., et al. (2016). Toward an integrated monitoring framework to assess the effects of tropical forest degradation and recovery on carbon stocks and biodiversity. PNAS 22(1): 92-109.
- von Carlowitz, Hans Carl. (1713) Sylvicultura Oeconomica, oder Haußwirthliche Nachricht und Naturmäßige Anweisung zur Wilden Baum Zucht. Leipzig, 1713.
- Chazdon, R. L., Brancalion, P. H. S., Laestadius, L., Bennett-Curry, A., Buckingham, K., Kumar, C., Moll-Rocek, J., Vieira, I. C. G., & Wilson, S. J. (2016). When is a forest a forest? Forest concepts and definitions in the era of forest and landscape restoration. Ambio, 45(5), 538- 550. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0772-y>
- Cifor (1999) : The Cifor Criteria and Indicators Generic Template. Center for International Forestry Research , Jakarta, Indonesia, 1999. The Criteria & Indicators Toolbox Series No 2.
- ECOFOR (2002) : Aménagement forestier. Actes du séminaire national « Forêts-Territoires-Multifonctionnalités : quels défis pour l'aménagement forestier ? » organisé à Tours par le GIP ECOFOR les 6 et 7 novembre 2001. Actes publiés dans le numéro spécial 2002 de la revue « Ingénieries Eau Agriculture Territoires ». Antony, Cemagref, 160 p.
- European Commission (2019), Stepping up EU Action to Protect and Restore the World's Forests, Communication (2019) 352
- European Commission. (2013). The impact of EU consumption on deforestation: Comprehensive analysis of the impact of EU consumption on deforestation (No. 063)

- Fao (2010° : Évaluation des ressources forestières mondiales 2010 _ Rapport principal. FAO, Rome, Italie, 2010.
- FAO. 2011a. Assessing forest degradation - Towards the development of globally applicable guidelines. Forest Resources Assessment Working Paper 177. 109 pp.
- Fao (2011b) : Guide pour l'établissement des rapports nationaux pour le Fra 2015. Fao, Rome, Italie, 2013.
- FAO, 2012. FRA 2015 : Termes et définitions.
- FAO, 2018. Termes et Définitions FRA 2020. FAO, Rome.
- FAO. 2018. Evaluation des ressources forestières mondiales 2020. Consulté en ligne le 09/10/2019 [<http://www.fao.org/3/I8661FR/i8661fr.pdf>]
- Forest Europe (2011) : Mandat ministériel d'Oslo en vue de la négociation d'un accord juridiquement contraignant sur les forêts d'Europe, 2011. URL <http://www.foresteurope2011.org/pop.cfm?FuseAction=Doc&pAction=View&pDocumentId=32558>
- Gold (2003). The development of European forest resources, 1950 to 2000: a better information base. Geneva Timber and Forest Discussion Paper 31, UN, UNECE/FAO, Timber Branch, Geneva, Switzerland, 108 p.
- Grainger, A. (2008). Difficulties in tracking the long-term global trend in tropical forest area. Proceedings of the National Academy of Sciences, 105(2), 818- 823. <https://doi.org/10.1073/pnas.0703015105>
- Guitet, Stéphane, Lalanne, Arnault & Riera, Bernard. (2017). Etude de faisabilité pour une cartographie régulière des habitats forestiers ultra-marins. Rapport Gip Ecofor, 308p. 10.13140/RG.2.2.15728.76802.
- Hansen M. C., Potapov P. V., Moore R., Hancher M., Turubanova S.A., Tyukavina., Thau D., Stehman S.V., Goetz S.J., Loveland T.R., Kommareddy A., Egorov A., Chini L., Justice C.O. et Townshend J.R.G. 2013. High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science* 342, 850
- Hersperger, A.M., et al., Comprehensive Consideration of Conflicts in the Land-Use Planning Process: A Conceptual Contribution. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 2015. 10(4): p. 5-13.
- Ifn et Maaprat (2011) : Indicateurs de gestion durable des forêts françaises métropolitaines – Édition 2010. Inventaire Forestier National, Saint-Mandé, et Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire, Paris, 2011.

- Littre, Émile (1873-1874). Dictionnaire de la langue française. Paris, L. Hachette, 1873-1874. Electronic version created by François Gannaz. <http://www.littre.org>
- Lund, H. G. (1999). A 'forest' by any other name.... *Environmental Science & Policy*, 2(2), 125- 133. [https://doi.org/10.1016/S1462-9011\(98\)00046-X](https://doi.org/10.1016/S1462-9011(98)00046-X)
- Lund, H. G. (2002). When Is a Forest Not a Forest? *Journal of Forestry*, 100(8), 21- 28. <https://doi.org/10.1093/jof/100.8.21>
- Lund, H.G. 2000. Coming to Terms with Politicians and Definitions. In: "Forest Terminology: Living Expert Knowledge. How to Get Society to Understand Forest Terminology", Proceedings of the 6.03.02/SilvaVoc Group Session at the IUFRO World Congress 2000, and Selected Contributions on Forest terminology, M. KaennelDobbertin& R. Prüller (Eds). IUFRO Occasional Paper 14, pp.23-37.
- Mermet, L. & Barnaud, G. (1997). Les systèmes de caractérisation des zones humides : construire l'expertise sous pression politique. *Natures, Sciences, Sociétés* 5, 31-40.
- MTES (2018). Stratégie nationale de lutte contre la déforestation importée 2018-2030, Ministère de la Transition écologique et solidaire, en ligne https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/2018.11.14_SNDI_0.pdf
- Nowosad, J., Stepinsky, T.F. (2019). Stochastic, empirically informed model of landscape dynamics and its application to deforestation scenarios. *Geophysical Research Letters* 46(23) 13845-13852.
- Oibt, (2005) : Critères et indicateurs révisés de l'Oibt pour l'aménagement durable des forêts tropicales, modèle de rapport sur les C&I inclus. Organisation Internationale des Bois Tropicaux, Yokohama, Japon, 2005. Série Oibt : Politique forestière No 15.
- Penman, Jim et al. (eds.). 2003. Definitions and methodological options to inventory emissions from direct human-induced degradation of forests and devegetation of other vegetation types. 32 p. Intergovernmental Panel on Climate Change. GIEC-XXI/Doc. 8. Kanagawa, Japan: GIEC Secretariat. <http://www.GIEC-nggip.iges.or.jp/public/gpglulucf/degradation.htm>.
- Peyron Jean-Luc (sous la dir.) (1999) : Numéro spécial de la Revue Forestière Française : L'aménagement forestier, hier, aujourd'hui, demain. Nancy, ENGREF, 360 p.
- Potapov, P., Yaroshenko, A., Turubanova, S., Dubinin, M., Laestadius, L., Thies, C., Aksenov, D., Egorov, A., Yesipova, Y., Glushkov, I., Karpachevskiy, M., Kostikova, A., Manisha, A., Tsybikova, E., & Zhuravleva, I. (2008). Mapping the World's Intact Forest Landscapes by Remote Sensing. *Ecology and Society*, 13(2). <https://doi.org/10.5751/ES-02670-130251>

- Processus de Montréal (2009) : Les critères et les indicateurs pour la conservation et l'aménagement durable des forêts
- Putz, F. E., & Redford, K. H. (2010). The Importance of Defining 'Forest' : Tropical Forest Degradation, Deforestation, Long-term Phase Shifts, and Further Transitions. *Biotropica*, 42(1), 10- 20. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2009.00567.x>
- Rosoman, G., Sheun, S.S., Opal, C., Anderson, P., and Trapshah, R., editors. (2017) The HCS Approach Toolkit. Singapore: HCS Approach Steering Group. <http://highcarbonstock.org/the-hcs-approach-toolkit/>
- Sasaki, N., & Putz, F. E. (2009). Critical need for new definitions of "forest" and "forest degradation" in global climate change agreements. *Conservation Letters*, 2(5), 226- 232. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2009.00067.x>
- Schatz, B. (2019), "To combat illegal deforestation by prohibiting the importation of commodities that are produced on land undergoing illegal deforestation, and for other purposes", Bill discussion proposal, US Senate
- UNFCCC (2002) Report of the Conference of the Parties on its seventh session, held at Marrakesh from 29 October to 10 November 2001 (FCCC/CP/2001/13/Add.1, UNFCCC, Marrakesh, Morocco, 2001). [WWW document]. URL <http://unfccc.int/resource/docs/cop7/13a01.pdf>. Accessed December 1, 2008.
- Vera, F. W. M. (2000). *Grazing Ecology and Forest History*, CABI, New York.

Autres sources bibliographiques

- "Amsterdam Declaration "Towards Eliminating Deforestation from Agricultural Commodity Chains with European Countries", Amsterdam, 7 décembre 2015. Consulté en ligne le 7 novembre 2019. <https://ad-partnership.org/wp-content/uploads/2018/10/Amsterdam-Declaration-Deforestation-Palm-Oil-v2017-0612.pdf>"
- Atlas forestier de la République Démocratique du Congo. Spécificités et types forestiers. Consulté en ligne le 10/10/2019 [<https://cod.forest-atlas.org/foret/typologie?l=fr>]
- CBD. 2001. Review of the Status and Trends of, and Major Threats to, the Forest Biological Diversity. AHTEG on Forest Biological Diversity. Montreal, 12-16 November 2001 UNEP/CBD/SBSTTA/7/INF/3.
- CBD. 2005. Report of the Inter-Sessional (Second) Meeting of the AHTEG on the Review of Implementation of the Programme of Work on Forest Biological Diversity. Montreal, 28 November - 2 December 2005. UNEP/CBD/SBSTTA/11/INF/2. <http://www.cbd.int/doc/?mtg=sbstta-11>
- Centre national de la propriété forestière (CNPFF). 2019. Label bas carbone - Méthode reconstitution de peuplements forestiers dégradés. Consulté en ligne le 24 novembre 2019. <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/M%C3%A9thode%20reconstitution%20de%20for%C3%AAts%20d%C3%A9grad%C3%A9es.pdf>
- Déclaration de New - York sur les forêts. 2014. Sommet du Climat 2014. Consulté en ligne le 09/10/2019 [https://nydfglobalplatform.org/wp-content/uploads/2018/11/New-York-Declaration-on-Forests_Declaration_2018_French.pdf]
- Definition adopted by the UNFCCC in 2001 (Marrakesh Accord, Decision 11/CP.7, 2002) (FCCC/CP/2001/13/Add.121 January 2002)
- FAO. 2002b. Actes: Deuxième réunion d'experts sur l'harmonisation des définitions forestières à l'usage des différentes parties prenantes. Rome, 11-13 septembre 2002, OMM//GIEC/CIFOR/FAO/IUFRO /PNUE. Rome. <http://www.fao.org/docrep/005/y4171e/y4171e00.htm>
- FAO .2016. Nouvelles approches des niveaux d'émissions de référence pour les forêts et/ou niveaux de référence pour les forêts dans le contexte de la REDD+. FAO/PNUE, programme ONU-REDD. 54 p.
- FAO. 2011. Assessing forest degradation - Towards the development of globally applicable guidelines. Forest Resources Assessment Working Paper 177. 109 pp.
- FAO. 2012. Global ecological zones for FAO forest reporting: 2010 Update. Forest Resources Assessment Working Paper 179. 52 p.

- FAO. 2015. Données forestières de base pour la REDD+ en Côte d'Ivoire : cartographie de la dynamique forestière de 1986 à 2015. Consulté en ligne le 10/10/2019 [<http://www.fao.org/3/a-i8047f.pdf>]
- FARM EUROPE. 2019. How can the European Union avoid actually importing deforestation. Online, consulted the 12th October 2019. <https://www.farm-europe.eu/news/how-can-the-eu-avoid-actually-importing-deforestation/>
- IPBES. 2018. Summary for policymakers of the assessment report on land degradation and restoration of the Intergovernmental SciencePolicy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. R. Scholes, L. Montanarella, A. Brainich, N. Barger, B. ten Brink, M. Cantele, B. Erasmus, J. Fisher, T. Gardner, T. G. Holland, F. Kohler, J. S. Kotiaho, G. Von Maltitz, G. Nangendo, R. Pandit, J. Parrotta, M. D. Potts, S. Prince, M. Sankaran and L. Willemen (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 44 pages
- IPCC Guidelines for National GHG Inventories and information provided by the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC, 2019). Online, consulted the 15th October 2019. https://www.GIEC.ch/site/assets/uploads/2019/06/19R_V0_02_Glossary_advance.pdf
- Loi N° 16-01 du 31 Décembre 2001 portant code forestier du Gabon. Consulté en ligne le 10/10/2019 [<http://www.droit-afrique.com/upload/doc/gabon/Gabon-Code-2001-forestier.pdf>]
- Linser, S., Wolfslehner, B., Asmar, F., Bridge, S. R. J, Gritten, D., Guadalupe, V., Jafari, M., Johnson, S., Laclau, P and Robertson, G. 2018. 25 Years of Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management: Why Some Intergovernmental C&I Processes Flourished While Others Faded. *Forest* 2018, 9, 515.
- Loi N°011/2002 du 29 Août 2002 portant code forestier de la RDC. Consulté en ligne le 10/10/2019 [<http://www.droit-afrique.com/upload/doc/rdc/RDC-Code-2002-forestier.pdf>]
- Loi N°2014-427 du 14 Juillet 2014 code forestier Ivoirien. Consulté en ligne le 10/10/2019 [<http://www.gouv.ci/doc/Code%20forestier%20ivoirien.pdf>]
- Lund, H.G. 1999. A « forest » by any other name *Environmental Science & Policy* (2) : 125-133.
- Ministère de l'environnement et du développement durable (MEDD) de RDC. Arrêté Ministériel 5094/CAB/MIN/ECN-T/JEB/08 du 22 Octobre 2008. Les plantations de cacao et d'hévéa font partie de la forêt.
- Ministère de la transition écologique et solidaire (MTES). 2017. Stratégie nationale de lutte contre la déforestation importée 2018 – 2030. Consulté en ligne le 12 novembre 2019. https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/2018.11.14_SNDI_0.pdf

- NERF Forêts de CI, 2017 - Concept sur émissions Cameroun 2017 (Unique/IIASA/Rainbow) officiellement adoptée en Mars 2014 (rapport d'atelier sur la définition forêt, CN-REDD 2014b)
- Ntumba A. 2017. RDC : le taux de déforestation à plus que doublé en 15 ans. Journal en ligne Enviro-news. Consulté en ligne le 10/10/2019 [<http://www.environews-rdc.org/2017/01/26/rdc-le-taux-de-deforestation-a-plus-que-double-en-15-ans/>]
- OIBT. 2002. Directives OIBT pour la restauration, l'aménagement et la réhabilitation des forêts tropicales dégradées et secondaires. Série OIBT: Politique forestière n°13. OIBT. Yokohama. http://219.127.136.74/live/Live_Server/154/ps13e.pdf
- OIBT 2005. Critères et indicateurs révisés de l'OIBT pour l'aménagement durable des forêts tropicales Modèle de rapport sur les C&I inclus. Série OIBT: Politique forestière n° 15. Yokohama. http://219.127.136.74/live/Live_Server/963/ps15e.pdf
- Pătru-Stupariu, I., Angelstam, P., Elbakidze, M., Huzui, A., & Andersson, K. (2013). Using forest history and spatial patterns to identify potential high conservation value forests in Romania. *Biodiversity and Conservation*, 22(9), 2023- 2039. <https://doi.org/10.1007/s10531-013-0523-3>
- Potapov P., Yaroshenko A., Turubanova S., Dubinin M., Laestadius L., Thies C., Aksenov D., Egorov A., Yesipova Y., Glushkov I., Karpachevskiy M., Kostikova A., Manisha A., Tsybikova E., Zhuravleva I. 2008. Mapping the World's Intact Forest Landscapes by Remote Sensing. *Ecology and Society*, 13 (2)
- Programme ER-PIN (<http://www.fao.org/3/a-i4846f.pdf>, FAO 2016) – Utilisation des données de Hansen & al. (2013)
- Sasaki & Putz. 2009. Critical need for new definitions of “forest” and “forest degradation” in global climate change agreements. *Conservation Letters* 2: 226-232.
- Second expert meeting on harmonizing forest-related definitions for use by various stakeholders. FAO. 2002. Consulted online the 27 november 2019. <http://www.fao.org/3/Y4171E/y4171e00.htm>
- Senator Schatz. 2019. "To combat illegal deforestation by prohibiting the importation of commodities that are produced on land undergoing illegal deforestation, and for other purposes", Bill discussion proposal, US Senate
- Simula M. 2009. Vers une définition de la dégradation des forêts : analyse comparative des définitions existantes. FAO, Evaluation des ressources forestières, document de travail 54. 66 p. Officiellement adoptée en Mars 2014 (rapport d'atelier sur la définition forêt, CN-REDD 2014b)
- Straustason and Snorrason. 2008. Spatial distribution of forests and woodlands in Iceland in accordance with the CORINE land cover classification. *ICEL. AGRIC. SCI.* 21, 39-47

- UN±ECE/FAO. 1997. Temperate and Boreal Forest Resources Assessment 2000: Terms and Definitions. GE. 97-22231. Geneva, Switzerland, 13 pp.
- WWF. 2018. Déforestation importée - Arrêtons de scier la branche ! : comprendre l’empreinte de la France et son association à la déforestation mondiale via ses importations de matières premières et forestières. Consulté en ligne le 24 novembre 2019. https://www.wwf.fr/sites/default/files/doc-2018-11/20181107_Rapport_Synthe%CC%80se_De%CC%81forestation_Importe%CC%81e_France_WWF-min.pdf
- CNPF (2019). « Label bas carbone - Méthode reconstitution de peuplements forestiers dégradés»<https://www.ecologiquesolidaire.gouv.fr/sites/default/files/M%C3%A9thode%20reconstitution%20de%20for%C3%AAs%20d%C3%A9grad%C3%A9es.pdf>
- Diaz, S. et al. (2019). Assessing nature’s contributions to people. Recognizing culture, and diverse sources of knowledge, can improve assessments. *Science*, 359, 270-272.
- FAO (2011). Assessing forest degradation - Towards the development of globally applicable guidelines. *Forest Resources Assessment Working Paper 177*. 109 pp.
- Hansen et al. (2013). High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science* 342, 850.
- Lund, H.G. (2000). Coming to Terms with Politicians and Definitions. In: “Forest Terminology: Living Expert Knowledge. How to Get Society to Understand Forest Terminology”, Proceedings of the 6.03.02/SilvaVoc Group Session at the IUFRO World Congress 2000, and Selected Contributions on Forest terminology, M. KaennelDobbertin& R. Prüller (Eds). IUFRO Occasional Paper 14, pp.23-37.
- Sasaki N., Putz F.E. (2009). Critical need for new definitions of “forest” and “forest degradation” in global climate change agreements. *Conservation Letters* 2: 226-232.
- Nowosad J., Stepinski T.F. (2019). Stochastic, Empirically Informed Model of Landscape Dynamics and Its Application to Deforestation Scenarios. *Geophysical Research Letters* 46(23): 13845-13852
- Sasaki, N., Asner, G.P., Knorr, W., Durst, P.B., Priyadi, H.R., Putz, F.E. (2011). Approaches to classifying and restoring degraded tropical forests for the anticipated REDD+ climate change mitigation mechanism. *iForest* (2011) 4: 1-6. doi: 10.3832/ifor0556-004.
- Simula M. (2009). Vers une définition de la dégradation des forêts : analyse comparative des définitions existantes. FAO, Evaluation des ressources forestières, document de travail 54. 66 p.

Tewkesbury, Andrew P., et al. "A critical synthesis of remotely sensed optical image change detection techniques." *Remote Sensing of Environment* 160 (2015): 1-14.

Thompson, I. D., M. R. Guariguata, K. Okabe, C. Bahamondez, R. Nasi, V. Heymell, Sabogal, C. (2013). An operational framework for defining and monitoring forest degradation. *Ecology and Society* 18(2): 20.

UNIQUE/IIASA/Rainbow (2017). Elaboration d'un concept sur le niveau de référence des émissions au Cameroun – Rapport final. MINEPDED Secrétariat technique REDD+, 51 p.

Vásquez-Grandón, A., Donoso, P.J., Gerding, V. (2018). Forest Degradation: When Is a Forest Degraded? *Forests* 9(11), 726; <https://doi.org/10.3390/f9110726>

Provisoire- ne pas diffuser

ANNEXES

- Annexe 1 Termes de reference de l'étude
- Annexe 2 Définition de la foret
- Annexe 3 Les 6 types de végétation distingués par l'approche HCS
- Annexe 4 Définition de la dégradation
- Annexe 5 Indicateurs de labiodiversité
- Annexe 6 Erosion des sols
- Annexe 7 Résumé travaux Carthaforum
- Annexe 8 Outils de suivi de la déforestation20200104
- Annexe 9 Exemples zones écologiques de la FAO (1)

Provisoire- ne pas diffuser