

Questions raised in Chair Summary (CFPs)	Responses
<p>Consider during the implementation of the ER Program synergies and complementarity with related programs, including those submitted to the GCF, and other bilateral and multilateral programs.</p>	<p>A road map has been prepared and approved by both Parties (CI and MEDD; find attached) to meet the Green Climate Fund Board's condition, prior to disbursement, on how and when the project will be aligned with national REDD+ implementation arrangements, including REDD+ activities that have received funding from sources other than the PRE AA with FCPF. Some key agreements:</p> <ul style="list-style-type: none"> • REDD Initiative of CAZ that receives funding from the GCF will not be eligible to participate in the benefit sharing mechanism during the duration of the GCF project ; • FCPF Emission Reductions generated by the ER Program and originated from the REDD Initiative area will be labelled in the national transaction registry and it will be ensured that these are not sold to Tranche A of the FCPF to avoid these being used as offsets.
<ul style="list-style-type: none"> • Regularly monitor (based on available data) deforestation rate in the remaining areas of the 5 relevant regions outside of the ER Program Accounting Area, and should a significant increase in the rate of deforestation occur and such deforestation relates to the ER Program (e.g. displacement), consider potential measures to address causes of such deforestation. 	<p>Madagascar will regularly monitor deforestation inside the ER Program Accounting area and Outside the ER Program Accounting area in accordance with the following specifications:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inside Accounting Area (every year): <ul style="list-style-type: none"> ○ Deforestation map using the same methods of the map that is being developed for 2005-2010-2015-2018 (see attachment) ○ Stratified sampling using the methods specified in the ERPD ○ Estimation using the stratified estimator • Outside Accounting Area (every 2 years, for every reporting period) <ul style="list-style-type: none"> ○ Deforestation map using the same methods of the map that is being developed for 2005-2010-2015-2018 (see attachment) ○ Deforestation estimates using the 4 km national grid, but this grid is coarse so it will be used as a reference. ○ If a significant increase in deforestation (according to the map) is observed with regard to the historical deforestation average (10% increase), BNCCCREDD+ will conduct a quick study of drivers consisting on identifying hotspots and evaluating if this could be the result of displaced activities from the ER Program area. However, this study might not be available at the time of the MR preparation so it

	<p>is suggested to provide this study in the following reporting period or at a later date.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Continue to consider ways to avoid double counting of ERs generated in the ER Program Accounting Area (in particular ERs from Makira Protected Area and the GCF project referenced in the ER Program Document), including by using the transaction registry for ER transactions in the ER-Program Accounting Area, and through revisions to the existing arrangements for the commercialization of ERs from the Makira and CAZ Protected Areas. 	<p>There are only two initiatives registered as REDD+ projects within the Accounting Area: CAZ and Makira. The Ministry of Environment and Sustainable Development (MEDD) is the program proponent for both projects and any issuance deeds is authorized and signed by the MEDD. Moreover, the agreements with CAZ and Makira have been cancelled and they will be replaced by the new framework described in the upcoming REDD+ Decree. Under the new framework, credits will be generated from Makira for vintages prior to the ER Program crediting period. According to the REDD+ Decree, once the REDD+ Initiative becomes integrated within a REDD Program (ER Program), the Initiative cannot generate credits yet it may participate in the benefit sharing plan of the REDD Program..</p> <p>The REDD Decree will also create officially the registry of REDD Initiatives and a national transaction registry implemented on a platform (SIIP) which will ensure traceability of ER sales from Initiatives and Programs. All ER sales are centralized in the Ministry in charge of the Environment and Forests and the Ministry in charge of Finance.</p> <p>Some details of the SIIP and the transaction registry:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➔ SIIP: <ul style="list-style-type: none"> • Objective: (i) formalizing and (ii) managing all information on REDD+ initiatives and programs. Also, SIIP facilitates the monitoring the effectiveness and efficiency of carbon performance and non-carbon benefits. SIIP is currently functional. • All transaction should be entered in the SIIP as soon as it occurs • Activities to write in the SIIP include: <ul style="list-style-type: none"> ○ Monitoring results ○ Carbon ER sales ➔ REDD+ National transaction Registry : Under implementation. The specifications and the TORs for the implementation may be found attached.

<p>Continue to include communities in the monitoring plans for the relevant aspects of the ER Program, including on non-carbon benefits, safeguards, and benefit sharing.</p>	<p>The approach adopted in the REDD+ process in Madagascar prioritizes the active participation of communities located in PA green belts. Communities can manifest activities in different forms:</p> <ul style="list-style-type: none"> - In the context of a forest resource management transfer - peasant associations operating in the main deforestation-causing sectors in the ERP AA area. - Coalmen's Association (association des charbonniers) - women's associations involved in struggling deforestation - etc. <p>Communities as direct beneficiaries of carbon and non-carbon benefits have great responsibilities in the use and monitoring of carbon benefits.</p> <p>Communities are informed, consulted and involved in all monitoring processes. They contribute to the assessment of the implementation of carbon and non-carbon benefits and the implementation of safeguards, and they may be among the persons affected by the project (PAPs).</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Consider improving the methodology for activity data estimation and emissions factors estimation as suggested by the TAP. 	<p>The ministry of the environment has created the LOFM (Geomatic lab) to be in charge of activity data estimation and has in place an MRV unit in charge of the estimation of emission factors. The following actions have been undertaken:</p>

- Activity data: The LOFM then put in place a 4x4 km national grid of points that will be used for regular monitoring using Collect Earth. The LOFM has collected data on forest cover, deforestation and forest degradation for the whole country using the newly approved Land Use Land Cover classification system. This has been done following the guidance from the TAP who recommended the use of a national grid and increased sampling. The data has to go through a process of QA and some tests with stratification using the deforestation maps to be developed, but the objective is to have the new estimates by the time of the first monitoring.
- Emission Factors: The BNCCCR also in the process of updating emission factors through a national forest inventory system consisting on a double sampling for stratification scheme. The national grid is used for stratification, and random selection of plots of different strata of the national grid have been selected for data collection. The data will be collected during 2020 and new emission factors will be provided by the time of the first monitoring and verification. The objective is to be able to have a more accurate estimation of carbon stocks per unit area. In relation with the estimation of stocks, equations used to estimate the carbon stock of trees also is updated with national formula, new formula has been established for dry forest and spiny forest to complement the ones published by Vieilledent, 2012

The Government of Madagascar hereby notifies its intention to apply technical corrections to both activity data and emission factors as described above. The activity data will be derived from the national grid which might be post-stratified, the emission factors will be based on the NFI (National Forest Inventory) data that is currently being collected.

The Government of Madagascar would like to also notify that during the process of elaboration of the Land Use Land Cover classification system prior to the data collection of the national grid, stakeholders identified the need to revise the forest definition reason being that some fragmented forest and small restorations (<1 ha) would not be included with the current definition and the mangrove and spiny forest would not be classified as forests. The implications of the new definition in the RL (Reference level) is that: a) a part of forest degradation will be classified now as

	<p>deforestation (small scale slash and burn from 0.5 ha to 1 ha) so there will be a transfer; b) deforestation might increase slightly due to the increase forest cover; c) afforestation/reforestation might increase slightly as new areas of forest will increase slightly. GoM believes this will not have a major impact and would like to propose this as a technical correction.</p> <table border="1" data-bbox="879 407 1894 792"> <thead> <tr> <th data-bbox="879 407 1220 467">Criteria</th> <th data-bbox="1220 407 1556 467">Old definition</th> <th data-bbox="1556 407 1894 467">New definition</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="879 467 1220 505">Minimum area</td> <td data-bbox="1220 467 1556 505">1 ha</td> <td data-bbox="1556 467 1894 505">0.5 ha</td> </tr> <tr> <td data-bbox="879 505 1220 646">Minimum height</td> <td data-bbox="1220 505 1556 646">5 m</td> <td data-bbox="1556 505 1894 646">Mangrove: 2 m Humid forest: 5 m Dry forest: 5 m Spiny forest: 2 m</td> </tr> <tr> <td data-bbox="879 646 1220 792">Minimum tree canopy cover</td> <td data-bbox="1220 646 1556 792">30%</td> <td data-bbox="1556 646 1894 792">Mangrove: 10% Humid forest: 30% Dry forest: 30% Spiny forest: 30%</td> </tr> </tbody> </table>	Criteria	Old definition	New definition	Minimum area	1 ha	0.5 ha	Minimum height	5 m	Mangrove: 2 m Humid forest: 5 m Dry forest: 5 m Spiny forest: 2 m	Minimum tree canopy cover	30%	Mangrove: 10% Humid forest: 30% Dry forest: 30% Spiny forest: 30%
Criteria	Old definition	New definition											
Minimum area	1 ha	0.5 ha											
Minimum height	5 m	Mangrove: 2 m Humid forest: 5 m Dry forest: 5 m Spiny forest: 2 m											
Minimum tree canopy cover	30%	Mangrove: 10% Humid forest: 30% Dry forest: 30% Spiny forest: 30%											
<ul style="list-style-type: none"> Continue exploring different financing sources for the ER program implementation. 	<p>The GoM has secured funding (ACCEL REDD+) to cover part of the operational costs required for the AA-ERP during the first 2 years (2 million USD out of the 3 million USD necessary)</p> <p>The GoM is close to securing 15-20 million USD of additional investment finance in the northern part of AA-ERP (through the NAMA Facility).</p> <p>Two bankable project documents focusing on two promising sectors, developed according to the investor's style/format, are available and ready for submission to international investors.</p>												
<ul style="list-style-type: none"> Provide clarification and additional information on the benefit-sharing arrangement, in accordance with the requirements of the FCPF CF Methodological Framework and, in particular, on (i) the fund management, (ii) further defined criteria for the selection of REDD+ activities to be funded with the ER 	<p>This is included in the Advanced Draft of the BSP</p> <p>Monitoring arrangement for the implementation of the benefit sharing plan: a monitoring procedure manual for the implementation of the REDD+ mechanism is being developed:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Monitoring of the implementation of the utilization plans 												

<p>Payments (large scale, regional, and communal activities), and (iii) monitoring arrangement for the implementation of the benefit sharing plan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Financial tracking of carbon benefits - Monitoring of carbon performance - Monitoring of the implementation of safeguard measures - Procurement procedure <p>The first DRAFT of this manual is available</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Continue the operationalization of the ER Program as stipulated in the REDD+ decree (Decree No 2018-500), including the adoption of the REDD+ implementation decree in September 2018. 	<p>Information and training of REDD+ Initiative promoters in the PRE AA were carried out, in particular on the MNV and SIIP. They are consulted at all levels of the REDD+ implementation preparation process.</p> <p>REDD+ Decree: The observations of the Ministry in charge of Finance constitute the last consultation on the REDD+ draft decree. Recently, BNCCCR have received their comments and the technical and legal team of the BNCCCR are currently addressing them. A meeting will be organized with the Ministry of Finance team to finalize this draft decree, probably by the end of March.</p>

Registre REDD+

Cahier des charges

Version 0.6 du 18 Septembre 2019
World Bank

1	LEXIQUE	4
2	INTRODUCTION	4
3	DOCUMENTS DE REFERENCE	4
4	VUE D'ENSEMBLE	5
4.1	LE REGISTRE DANS SON ENVIRONNEMENT INFORMATIQUE	5
4.1	SCENARIOS D'UTILISATION	6
4.1.1	<i>L'administrateur configure le registre REDD+</i>	6
4.2	L'ADMINISTRATEUR EXECUTE TOUTES LES OPERATIONS DE LA VIE D'UN PROJET	7
4.3	CONSULTER LE SOLDE DE MON COMPTE	7
5	HYPOTHESES DE TRAVAIL	7
5.1	HYPOTHESES DE TRAVAIL	7
5.2	ADMINISTRATION DU REGISTRE	7
5.3	REPARTITION DES FONCTIONS ENTRE LE REGISTRE ET LES AUTRES SYSTEMES OU PROCEDURES	8
6	EXIGENCES METIER	9
6.1	EXIGENCES FONCTIONNELLES	10
6.2	NIVEAU DE GARANTIE DE SERVICE	11
6.3	ARCHITECTURE ET SECURITE	12
6.4	COMPTABILITE	12
6.4.1	<i>Plan de comptes</i>	12
6.4.2	<i>Schémas comptables</i>	13
6.5	PRINCIPAUX RAPPORTS A PRODUIRE	14
6.6	BLOCKCHAIN ET RAPPORTS	14
7	LES TRAITEMENTS	15
7.1	SITE PUBLIC	16
7.1.1	<i>Page d'accueil et d'authentification</i>	16
7.1.2	<i>Page « Rapports publics »</i>	17
7.1.3	<i>Page « FAQ »</i>	18
7.1.4	<i>Page « Contacts »</i>	19
7.1.5	<i>Page « Liens utiles »</i>	20
7.1.6	<i>Lien de bas de page</i>	21
7.1.7	<i>Page « Mes comptes »</i>	21
7.1.8	<i>Page « Opérations du compte »</i>	23
7.1.9	<i>Page « Solde des comptes »</i>	24
7.2	SITE DE GESTION	25
7.2.1	<i>Page d'authentification</i>	25
7.2.2	<i>Tableau de bord</i>	25
7.2.3	<i>Rapports publics</i>	27
7.2.1	<i>Requêtes prédéfinies</i>	27
7.2.2	<i>Supervision</i>	27
7.2.3	<i>Opérations et comptes</i>	28
7.2.4	<i>Référentiels</i>	47
7.2.5	<i>Paramétrage</i>	49
8	LES DONNEES	53
8.1	GESTION DES IDENTIFIANTS	53
8.1.1	<i>Gérer les numéros de série</i>	53
8.1.2	<i>Gérer les identifiants externes</i>	54
8.2	COMPTE	55
8.3	UTILISATEURS	55
9	EXIGENCES EN MATIERE DE SECURITE	56
9.1	COOKIES	56
9.2	TRAÇABILITE	56
9.3	CAPTCHA	56
9.4	CHIFFREMENT DES MOTS DE PASSE	56
9.5	LIMITE AU NOMBRE DE TENTATIVES D'ACCES	56

9.6	DUREE DE VALIDITE DES MOTS DE PASSE PROVISOIRES.....	56
9.7	TIMEOUT.....	56
9.8	MOT DE PASSE	56
9.9	INTERFACES ET ECHANGES DE DONNEES	57
10	ERGONOMIE	57

1 Lexique

- CCNUCC : Convention Cadre des Nations Unies sur le changement climatique
- ER : Emission Reductions
- ERPA : Emission Reduction Purchase Agreement
- ERPD ou ER-PD : Emission Reduction Program Document
- FCPF : Forest Carbon Partnership Facility
- NDC : Nationally Determined Contribution
- PMR : Partnership for Market Readiness
- PRE : Programme de Reduction d'Émissions
- REDD+ : Reduction des émissions de gaz à effet de serre liées à la déforestation évitées et autres liées au sol, à leur usage et à la forêt
- VCS : Verified Carbon Standard
- VCU : Verified Carbon Unit (unité carbone du VCS)

2 Introduction

Le registre fait partie des prérequis à la mise en œuvre d'un mécanisme de projets d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre associé à l'émission d'unités carbone échangeables. En particulier, l'exécution de tout ERPA entre le FCPF et un pays REDD+ exige au préalable qu'un tel registre soit opérationnel.

Le registre doit se conformer aux exigences réglementaires nationales ainsi qu'aux exigences communes à tout registre de comptabilisation d'unités carbone et aux principes de la CCNUCC : transparence, exhaustivité, comparabilité, exactitude et précision, cohérence, prévention du risque de double compte, administré de manière indépendante, produisant une comptabilité auditable, conforme aux réglementations applicables et susceptible d'être utilisé comme preuve de propriété et de transfert de propriété sur les unités comptabilisées.

Ce document de spécifications étant générique il comprend une exigence d'évolutivité et de paramétrabilité, pour tenir compte de nombreuses inconnues tant au niveau national qu'international. Notamment des arbitrages restent à prendre dans le cadre de la CCNUCC, notamment les arbitrages comptables et techniques de l'Accord de Paris : ajustements comptables, unités transférables à l'international, exigences de reporting et de réconciliation, exigences relatives aux numéros de série des unités, exigences de déclaration des transactions, REDD+.

Note : ces spécifications intègrent les exigences du FCPF telles que connues au 01/09/2019.

3 Documents de référence

Ce document doit être revu et amendé pour chaque pays en fonction du cadrage des besoins et du contexte légal :

1. AMI 11_Gouvernance REDD+_WBG_12Juin2017 revue les 4_11 et 17 juillet
2. L'Accord de Paris ;
3. L'expérience acquise avec la République du Congo ;
4. Les documents suivants du FCPF :
 - Le cadre méthodologique REDD+ du FCPF ;
 - FCPF ERPA General Conditions en date du premier Novembre 2014 ;
 - FCPF ER Program Buffer Guidelines, version française ;
5. Les documents de référence du PMR
 - Le guide relatif aux registres publié par le Partnership for Market Readiness (PMR) de la Banque Mondiale (Emissions Trading Registries : Guidance on Regulation, Development and Administration), qui sert de guide à l'élaboration de ce document ;
6. La présentation des cas d'usage d'un registre [de pays REDD+ partenaire] du FCPF

4 Vue d'ensemble

4.1 Le registre dans son environnement informatique

Le diagramme ci-dessous présente le registre, ses principaux types de comptes et les autres systèmes d'information auxquels il peut être connecté manuellement ou de manière automatique (API ou autre) avec les systèmes suivants :

- le registre du FCPF ;
- d'autres registres de pays;
- la base projets du pays;
- la comptabilité nationale au sens de l'Accord de Paris, les rapports publics et l'éventuelle log internationale des transactions ;
- une log internationale.

Exigences :

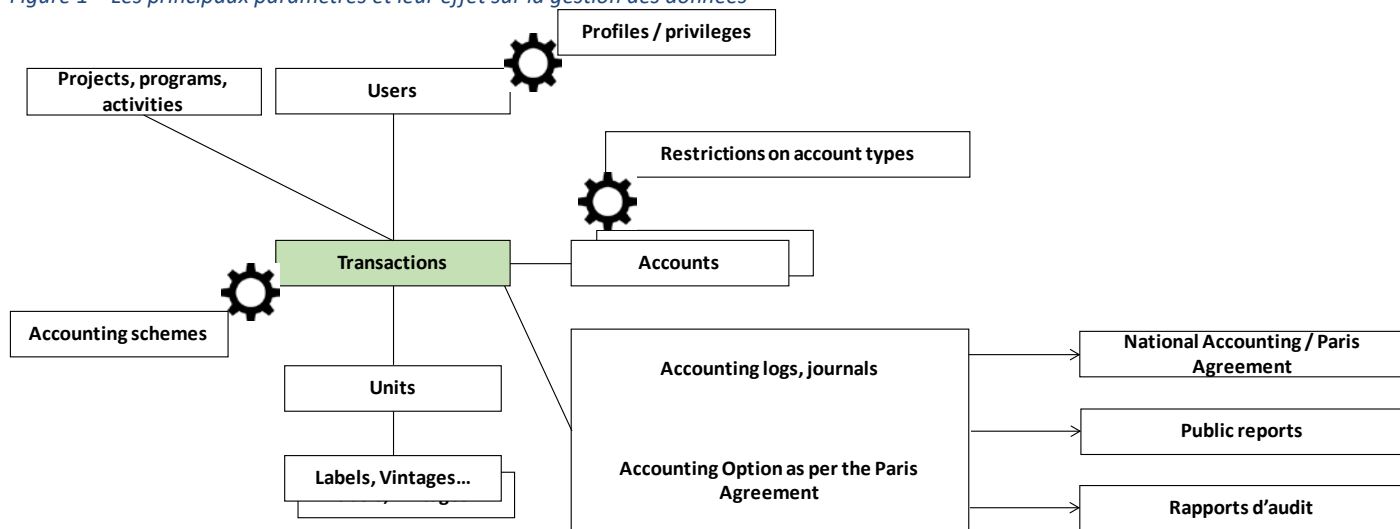
- Le registre est techniquement capable d'appeler n'importe quelle API et d'intégrer les données obtenues
- Le registre est techniquement capable d'exposer des API donnant accès à certaines données publiques voire, à condition d'authentification, à certaines données confidentielles

Le registre se compose d'un site de gestion utilisé par les administrateurs du registre, et d'un site public accessible à tout public et à tout utilisateur du registre tel qu'un titulaire de compte. Le site public n'expose pas les fonctions d'administration, plus sensibles.

Le site de gestion alimente le site public de manière automatisée, l'un et l'autre constituent ensemble le « registre » au sens de ce cahier des charges.

Le diagramme ci-dessous montre les principales données gérées par le registre, en mettant en évidence le paramétrage (icône en forme de roue dentée) indispensable à sa flexibilité et à son évolutivité.

Figure 1 – Les principaux paramètres et leur effet sur la gestion des données



Le paramétrage des profils et privilèges détermine pour chaque utilisateur, les fonctions qu'il peut utiliser (profil de droits aux traitements) son niveau de droit (par exemple : saisir ou valider). Chaque compte est associé à un ou plusieurs utilisateurs.

Le paramétrage du « schéma comptable » précise pour chaque type d'opération, quel est « le » ou quels sont « les » type(s) de compte(s) qui peuvent être débités et crédités.

Exemple : Une transaction de type « annulation » s'appuie sur un schéma comptable très restrictif qui garantit que ce type de transaction ne peut créditer qu'un compte de type « annulation » et peut débiter les comptes de type « détention » ou « réserve ».

Le paramétrage précise les éventuelles restrictions portant sur certains types de comptes. Par exemple : un compte d'émission ne peut pas être crédité ; un compte de retrait ou d'annulation ne peut pas être débité ; un compte de transfert international sortant ne peut pas être débité ; un compte de transfert international entrant ne peut pas être crédité.

4.1 Scénarios d'utilisation

Ce chapitre décrit les scénarios pour lesquels le registre doit guider l'utilisateur pas à pas.

- En tant qu'administrateur du registre, je veux **configurer** le registre afin de fiabiliser les opérations
- En tant qu'administrateur du registre je veux **effectuer toutes les opérations** requises par la vie d'un projet ou programme REDD+, afin de garantir la traçabilité des transactions et des unités
- En tant que titulaire de compte(s) je veux **consulter le solde de mes comptes et l'historique des opérations** effectuées sur mes comptes, afin de gérer mon patrimoine d'ER
- En tant qu'auditeur du registre je veux **contrôler la comptabilité**, afin de certifier la conformité du registre et de ses rapports

4.1.1 L'administrateur configure le registre REDD+

Le super-admin de la plateforme crée une instance de registre pour le pays à configurer et crée l'administrateur du registre de ce pays puis lui communique son identifiant et son mot de passe.

Le registre est paramétré par défaut selon les spécifications comprises dans ce document.

L'administrateur se connecte et procède à l'ensemble des paramétrages dans l'ordre suivant.

L'interface de paramétrage présente ces étapes dans cet ordre :

- Langue du pays (par défaut : français)
- Configuration des profils utilisateurs (par défaut, ceux spécifiés dans ce document sont déjà paramétrés)
- Création des utilisateurs habilités au site de gestion et au site public, affecter à chaque utilisateur nominatif un profil
- Saisie des projets ou programmes REDD+ approuvés, et pour chacun :
 - Désigner l'utilisateur « porteur »
 - Uploader la lettre d'approbation si disponible
 - Uploader le rapport de validation si disponible
- Saisie des unités gérées par le registre
- Saisir les labels reconnus (ici : VCS ; Plan Vivo ; CCBA Gold ; CCBA Silver)
- Si la disponibilité du registre est nécessaire dans une autre langue :
 - Créer une autre langue
 - Exporter la table des intitulés en français, les traduire
 - Importer la table des intitulés dans la langue choisie
- Gérer les alertes (par défaut celles spécifiées dans ce document sont paramétrées)
- Gérer les types de comptes et leur affecter un intitulé spécifique :
 - Émission ; transfert international sortant ; transfert international entrant ; annulation volontaire ; retrait NDCs ; Réserve ;
- Gérer les types de transactions. Ici laisser ceux spécifiés par ce document :
 - Émission
 - Transfert international entrant
 - Transfert interne :
 - Entre comptes de détention
 - Vers un compte d'annulation volontaire
 - Vers un compte de retrait au titre des NDCs du pays
 - Annulation de transfert interne
 - Transfert international sortant
 - Réallocation de provision pour risque
 - Dé provisionnement réserve tampon
 - Réversibilité avérée
- Gérer les schémas comptables (par défaut, appliquer ceux spécifiés dans ce document)
- Procéder à l'ouverture des comptes techniques obligatoires, dont le gouvernement est titulaire :
 - Émission
 - Transfert international sortant vers le registre du FCPF
 - Transfert international sortant vers le registre du VCS
 - Transfert international entrant depuis le registre du VCS
 - Annulation volontaire
 - Retrait au titre des NDCs
 - Réserve tampon d'incertitude
 - Réserve tampon d'inversion

- Réserve commune d'inversion
- Réserve tampon nationale (hors ER-PD) ;
- Définir les événements déclencheurs d'ajustements comptables
 - Option 1 : lors de l'émission et lors du « retrait au titre des NDCs »
 - Option 2 : lors du transfert international sortant et lors du transfert international entrant
 - Option 3 : saisie manuelle de l'annulation d'unités dans un autre registre
- Consulter le rapport d'analyse de la cohérence du paramétrage. Ce rapport est généré automatiquement. Il rend compte des résultats des contrôles suivants :
 - Tous les utilisateurs ont un profil. Sinon, lister les utilisateurs qui n'en ont pas
 - Au moins un schéma comptable est défini pour chaque type de transaction, sinon, lister les transactions qui n'ont pas de schéma comptable
 - Tous les comptes ouverts sont affectés à un type de compte sinon, lister les comptes concernés
 - Tous les comptes ont un utilisateur titulaire unique sinon, lister les comptes concernés.

4.2 L'administrateur exécute toutes les opérations de la vie d'un projet

Voir présentation MS Powerpoint « Cas d'usage du registre REDD+ ».

4.3 Consulter le solde de mon compte

Voir plus loin dans ce document, les spécifications relatives au site public visant spécifiquement les pages « Mes comptes », « Opération du compte », et « solde des comptes ».

5 Hypothèses de travail

5.1 Hypothèses de travail

- Ce document ne concerne que le seul registre des transactions ;
- Dans ce document, le terme « Porteur » désigne indifféremment le porteur de projet ou le porteur d'investissement REDD+. Pour le registre, il s'agit dans les deux cas du titulaire de compte ;
- L'indicateur 38.4 du cadre méthodologique du FCPF mentionne des directives opérationnelles qui ne sont pas disponibles à la date de la rédaction de ce document (« Indicateur 38.4 : Des directives opérationnelles ont été établies, ou seront très prochainement disponibles, pour préciser les rôles et responsabilités des entités parties prenantes au registre national ou centralisé des transactions relatives aux Réductions d'émissions et Absorptions, ainsi que les règles régissant l'exploitation du registre. ») ;
- Le registre gère un référentiel des utilisateurs, des profils d'habilitation aux traitements (fonctions) et des droits aux données (profils de confidentialité) indépendamment des autres SI. L'administrateur du registre devra donc veiller par procédure, à ce que les changements d'interlocuteurs et/ou de rôles soient appliqués de manière homogène et cohérente sur l'ensemble des systèmes interconnectés. Par exemple, si un porteur de projet remplace le collaborateur chargé de gérer le projet, l'administrateur du registre devra en tenir compte à la fois dans le registre et dans la base projets;
- Le contrôle de l'honorabilité des participants est effectué en amont et ce via le recueil des pièces justificatives nécessaires et suffisantes. L'administrateur de registre crée le compte de chaque utilisateur à l'issue de la bonne fin de cette procédure. Le registre ne gère pas ces documents : tout utilisateur présent dans la base de données du registre est réputé préalablement approuvé par l'administrateur du registre ;
- Hypothèses relatives aux volumes gérés par le registre : voir document d'expression des besoins (needs assessment) du pays au statut validé.

5.2 Administration du registre

Toutes les transactions sont effectuées par l'administrateur. Les titulaires de compte ne peuvent effectuer aucun transfert directement en ligne. Le registre permet toutefois, par paramétrage, de rendre certains types d'opérations accessibles aux utilisateurs (exemples : « transfert interne », ou encore « retrait volontaire »).

5.3 Répartition des fonctions entre le registre et les autres systèmes ou procédures

Le tableau ci-après reprend les exigences fonctionnelles nationale (issues du projet de décret) et précise les fonctions prises en charge respectivement par le registre national REDD+ et le registre des transactions objet de ce document :

Tableau 1 – Répartition des fonctions par système d'information

Fonctions	Autres systèmes ou procédures	Registre
L'enregistrement des Données de référence des Investissements REDD+	<input checked="" type="checkbox"/>	
Enregistrer et gérer l'évaluation préparatoire	<input checked="" type="checkbox"/>	
Enregistrer et gérer l'évaluation principale ou approbation	<input checked="" type="checkbox"/>	Permet l'upload de la lettre d'approbation liée au projet
Enregistrer et gérer la validation externe du programme ou projet	<input checked="" type="checkbox"/>	
Enregistrer et gérer le suivi et la vérification	<input checked="" type="checkbox"/>	Permet l'upload du rapport de vérification lié à chaque émission
La comptabilisation des réductions d'émissions, le suivi de la délivrance, de la détention, du transfert, de l'annulation, et de la mise en réserve des unités		<input checked="" type="checkbox"/>
La gestion des comptes d'utilisateurs		<input checked="" type="checkbox"/>
La gestion des contrôles et audits	<input checked="" type="checkbox"/>	(1)
La gestion du système d'information sur les sauvegardes socio-environnementales	<input checked="" type="checkbox"/>	
L'enregistrement des plaintes et recours et de leurs résolutions	<input checked="" type="checkbox"/>	

(1) : Le registre contribue par la fourniture d'accès pour l'auditeur et de rapports.

6 Exigences métier

Le tableau ci-après reprend les exigences métier pertinentes pour le registre, issues des différents documents de référence. Il importe de noter toutefois concernant l'Accord de Paris, que ces exigences sont posées par anticipation des décisions futures puisque à la date de rédaction de ce document, les réflexions sont en cours.

Doc. De réf.	§ / page	Exigences reformulées en besoin fonctionnel
Accord de Paris	Déc. 35 et 37 Art. 5 et 6.2	Comptabiliser les transferts internationaux entrant et sortant de manière à rendre possible les ajustements comptables sur l'inventaire national en regard des NDCs.
ERPD		Un registre des transactions est requis pour opérer tout transfert d'ER
ERPD		Le registre des transactions comptabilise les transferts vers les comptes de réserve et entre titulaires de comptes, y-compris vers d'autres registres.
Cadre méth. FCPF	p. 29	Le registre des transactions est tenu de manière à garantir que chaque Réduction d'émissions ou Absorption donne lieu à la délivrance de crédits d'émissions dûment numérotés, transférés, retirés et/ou annulés ; à fournir des liens clairs aux autres informations contenues dans le système de gestion des données des projets et programmes de réduction d'émissions ; et à s'assurer que les Réductions d'émissions et Absorptions ne donnent pas lieu à la délivrance de crédits d'émissions au profit de plusieurs entités et qu'ils ne sont pas comptabilisés ou revendiqués par plus d'une entité.
Cadre méth. FCPF	Indicateur 37.3	Le site du registre est multi-langues
Cadre méth. FCPF	Indicateur 38.1	Le registre gère plusieurs pays, et distingue l'administration pour compte propre de l'administration pour compte de Tiers.
Cadre méth. FCPF	Indicateur 38.2	Le registre gère et émet des notifications
FCPF ERP Buffer guide	p. 2 et article 3.3	Trois types de comptes tampons sont créés et gérés exclusivement par le Gestionnaire de la Réserve Tampon : Réserve tampon d'incertitude : chaque PRE peut opter pour l'ouverture d'un tel compte spécifiquement pour le PRE Réserve tampon d'inversion : chaque PRE peut opter pour l'ouverture d'un tel compte spécifiquement pour le PRE Il est supposé ici que la réserve commune est gérée en central par le FCPF dans son propre registre.
FCPF ERP Buffer guide	Articles 4.2 et 9.5	Chaque unité comptabilisée porte un numéro de série unique qui lui est affecté de manière définitive et non-modifiable, par le registre. Un numéro de série attribué ne peut pas être réaffecté à une autre unité.
FCPF ERP Buffer guide	Articles 4.6 ; 10.x	Gérer les unités additionnelles ou résiduelles : le registre permet de débiter un compte tampon pour créditer un compte de détention tel qu'un compte de porteur ou autre (dans certains cas de révision ex-post de l'incertitude ou du risque d'inversion aboutissant à la libération d'unités initialement placées sur compte de type tampon).
FCPF ERP Buffer guide	Articles 6.x ; 7.3 ; 8.2 ; 9.3 ; etc.	Le registre permet d'annuler des unités comptabilisées sur l'un des comptes tampon, et de transférer les unités entre comptes tampon.
FCPF ERPA Gen.Cond.	§5.02.c.ii	Le registre produit pour chaque transfert d'unités, un compte-rendu de transaction (« ER transfer form »), mis à disposition du titulaire de compte débité et du titulaire de compte crédité.
FCPF ERPA Gen.Cond.	§5.02.d.ii	Le registre lors de l'émission, peut créditer plusieurs comptes à partir de la quantité d'unités émises à concurrence de la quantité à émettre d'après le rapport de vérification.
FCPF ERPA Gen.Cond.	§5.02.h	Le registre permet de convertir une unité en une autre unité (opération de conversion d'unités).

6.1 Exigences fonctionnelles

Le tableau ci-après inventorie les fonctions requises pour le registre.

Fonction	Description succincte	Profils habilités
Consulter les rapports publics	Accès aux rapports publics générés à partir du registre par l'administrateur de registre	Tout public
Superviser l'activité	Générer les états de contrôle du registre	Administrateur du registre
Gérer les numéros de série	Alimenter une table de correspondance entre les différents numéros de série qu'une même unité s'est vu attribuer par les différents registres depuis son émission jusqu'à son retrait ou annulation.	Administrateur du registre
Générer les rapports publics	Générer des rapports à rendre publics. Mettre en ligne des textes et documents à rendre publics derrière des liens pré-identifiés (guide utilisateur, CGU, mentions légales, tarifs, réglementation applicable etc.)	Administrateur du registre
Configurer les alertes	Définir les événements qui déclenchent des alertes et configurer ces alertes (contenu du message, destinataire, périodicité)	Administrateur du registre
Gérer les comptes	Permet de créer des types de comptes et ouvrir, bloquer, clore des comptes	Administrateur du registre
Gérer les transactions	Permet de créer des types de transactions et de leur associer un schéma comptable et d'indiquer qui notifier à quelles étapes. Permet d'exécuter ces transactions.	Administrateur du registre
Gérer les profils	Gère la correspondance entre profils et droits aux traitements et aux données (comptes).	Administrateur du registre
Gérer les utilisateurs	Gère la correspondance entre utilisateurs nominatifs et profils : créer un utilisateur, suspendre un utilisateur, révoquer un utilisateur, lui attribuer un profil, modifier son profil.	Administrateur du registre
Gérer les unités et labels	Créer, supprimer des unités et leurs attributs	Administrateur du registre
Gérer les messages et notifications	Configurer le contenu des notifications et leurs paramètres de distribution. Planifier l'affichage de messages en ligne. Gérer le contenu de l'aide en ligne et des infobulles.	Administrateur du registre
Comptes	Consulter la liste des comptes, de leurs statuts et historique de statuts (date d'ouverture etc.)	Titulaire de compte ; Administrateur du registre ; gestionnaire de la réserve tampon
Transactions	Effectuer une transaction depuis l'un de mes comptes	Administrateur du registre ; gestionnaire de la réserve tampon
Gestion de l'authentification	Gère les caractéristiques des mots de passe (durée de validité...) à l'échelle de l'application. Renvoi de mot de passe. Renvoi d'identifiant. Envoi d'un lien d'authentification / de réactivation de compte (régénération de l'identifiant et du mot de passe).	Administrateur du registre
Retrouver un mot de passe perdu	Gère en ligne de manière sécurisée la perte et le renouvellement de son mot de passe.	Tout utilisateur
Retrouver un identifiant perdu	Gère en ligne de manière sécurisée l'oubli de son identifiant.	Tout utilisateur

6.2 Niveau de garantie de service

Le niveau de garantie de service du registre **proposé** est le suivant, toutefois il peut être amendé spécifiquement par chaque pays en fonction de ses besoins et des contraintes et des capacités techniques et financières disponibles :

- Disponibilité
 - Une disponibilité de 97% les jours ouvrés autorisant 6,5 jours ouvrés d'indisponibilité par an
 - Notification préalable en ligne de toute interruption de service planifiée
- Durée maximum d'interruption de service autorisée
 - Une interruption de service peut être tolérée pendant 5 jours ouvrés consécutifs
- Plan de continuité et redondance de données
 - L'ensemble du registre est reflété en miroir sur un serveur de back-up constitué d'une machine physique distincte de celle utilisée par le registre à titre nominal, et cette machine de back-up est située sur un site distinct.
 - La bascule en cas de panne ou indisponibilité du serveur nominal est automatique, et réalisée en moins de 48 heures ouvrées
 - Le test de continuité de service est probant : il est effectué par l'hébergeur une fois par an pendant une plage d'indisponibilité planifiée et fait l'objet d'un procès-verbal formel remis à l'administrateur du registre
- Perte maximum de données autorisées
 - Considérant le faible volume de transactions et considérant que les données saisies dans le registre le sont sur la base de documents et autorisations conservés par ailleurs, il est donc possible de reconstituer par saisies manuelles toutes les données informatiques éventuellement perdues. Une perte de données de 48h ouvrées peut être tolérée, considérant qu'il faudra 48h ouvrées pour les rétablir par saisie manuelle, pour une durée totale d'interruption de service de 4 jours ouvrés, compatible avec l'exigence de ne pas dépasser 5 jours ouvrés.
- Disponibilité de l'assistance (support)
 - Une assistance disponible aux jours et heures ouvrées du calendrier local est suffisante.
- Nombre d'utilisateurs simultanés :
 - Accès administrateur : 10, avec possibilité d'augmenter si nécessaire à terme
 - Accès utilisateur : 100, avec possibilité d'augmenter si nécessaire à terme

6.3 Architecture et sécurité

Le registre sera développé en deux applicatifs : le **site de gestion** est connecté à la base de données des transactions, ne sera si possible dans le contexte informatique national, pas exposé à l'internet mais réservé à l'Administrateur du registre et à ses collaborateurs, soumis à authentification forte. Aucune attaque extérieure ne sera alors possible, la sécurité physique des locaux s'ajoutera à la sécurité informatique. A défaut, par exemple si plusieurs administrations ou sites distant se partagent l'administration du registre, il pourra être procédé à d'autres mesures de filtrage limitant l'accès au site d'administration (filtrage par adresse IP fixes par exemple).

Le second applicatif – le **site public** - est ouvert à l'extérieur. Il est connecté à une base de données spécifique qui ne comporte que le relevé de l'historique des transactions et le relevé des soldes de chaque compte. Chaque utilisateur du site public accède à son compte nominatif de manière sécurisée via internet par authentification faible (login et mot de passe soumis à la politique de sécurité des systèmes d'information de l'administration).

A noter : On pourrait simplifier le registre en ne développant aucun accès public. L'information des utilisateurs s'effectuerait alors par l'envoi automatique d'un relevé de compte par email chaque mois à chaque titulaire de compte et à chaque utilisateur habilité au compte. Cette solution, bien que simplifiant le système (donc registre plus facile à développer et administrer donc moins coûteux), offre toutefois moins de transparence. Si cette option était choisie alors ce cahier des charges devrait être simplifié.

6.4 Comptabilité

6.4.1 Plan de comptes

Le tableau ci-après inventorie les comptes à ouvrir initialement. Tous sont ouverts par l'administrateur de registre.

Désignation du compte	Type de compte	Type de détention	Titulaire
Compte d'émission	Émission	En propre	Gouvernement
Compte de transfert international entrant depuis VCS	Émission	En propre	Gouvernement
Compte de transfert international sortant vers VCS	Annulation	En propre	Gouvernement
Compte de transfert international sortant vers le FCPF	Annulation	En propre	Gouvernement
Compte de retrait au titre des NDCs ¹	Retrait	En propre	Gouvernement
Compte d'annulation volontaire	Annulation	En propre	Gouvernement
Compte de suppression	Annulation	En propre	Gouvernement
Compte de détention du pays	Détention	En propre	Gouvernement
Compte de réserve tampon d'inversion	Tampon	En propre	FCPF
Compte de réserve tampon d'incertitude	Tampon	En propre	FCPF
Compte de réserve commune d'inversion	Tampon	En propre	FCPF
Compte de réserve national ²	Tampon	En propre	Gouvernement

¹ En prévision de schémas nationaux ultérieurs éventuels

² Pour les projets ou programmes hors-ER-PD du FCPF

6.4.2 Schémas comptables

Le tableau ci-après précise les restrictions concernant les types de comptes qui peuvent être débités (DB) ou crédités (CR) par chaque opération.

Type de compte	Titulaire du compte	Opérations																			
		Réallocation de provisions pour risques		Réversibilité avérée		Dé-provisionnement de réserves*		Émission		Transfert international sortant		Transfert international entrant		Transfert interne		Retrait au titre des NDCs		Extourne		Annulation volontaire	
		DB	CR	DB	CR	DB	CR	DB	CR	DB	CR	DB	CR	DB	CR	DB	CR	DB	CR	DB	CR
Émission technique	AC/G ³		XX		XX		XX	Oui	XX		XX		XX		XX		XX		XX		XX
Émission	AC/G ⁴		XX		XX		XX	Oui	Oui		XX		XX		XX		XX		XX		XX
Détention	Porteur			Oui			Oui		Oui	Oui			Oui	Oui	Oui			Oui	Oui	Oui	
Réserve Tampon	AC/G	Oui	Oui		Oui	Oui			Oui	Oui			Oui					Oui	Oui	Oui	
Annulation	AC/G	XX ⁵		XX		XX		XX		XX		XX		XX		XX		XX		XX	Oui
Retrait/NDCs	AC/G	XX		XX		XX		XX		XX		XX		XX		XX	Oui	XX		XX	
Transfert international entrant (émission)	AC/G		XX		XX		XX		XX		XX	Oui	XX		XX		XX		XX		XX
Transfert international sortant (annulation)	AC/G	XX		XX	Oui	XX	Oui	XX		XX	Oui	XX		XX		XX		XX		XX	

* Lecture de ce tableau de paramétrage :

- **L'opération de dé-provisionnement de réserves** ne peut débiter qu'un compte de type « Tampon » (buffer) pour créditer en contrepartie, soit un compte de détention (par exemple celui du porteur de projet ou programme) soit un compte de transfert international sortant (par exemple celui du FCPF). Comme toutes les opérations, elle ne peut pas débiter de compte d'annulation ou de retrait tout comme elle ne peut pas créditer de compte d'émission.

³ AC/G : Autorité Compétente ou Gouvernement

⁴ AC/G : Autorité Compétente ou Gouvernement

⁵ XX: Le registre interdit sans dérogation possible de débiter ou créditer ce compte

6.5 Principaux rapports à produire

Le registre produit les rapports suivants de manière périodique ou à la demande d'un administrateur, à partir de sa base de données :

- Rapport public au format PDF de synthèse sur la période (année) :
 - Nombre d'unités émises par type d'unité, nombre de transactions comptabilisées par type de transaction, nombre de comptes ouverts par type de compte, nombre de comptes clos par type de compte
 - Nombre d'unités ayant fait l'objet d'un transfert international sortant
 - Nombre d'unités ayant fait l'objet d'un transfert international entrant
 - Inventaire (date, sens et quantité) des transactions constatées sur chacun des deux comptes d'ajustement comptable au titre de l'Accord de Paris et bilan net (somme des ajustements à la hausse et à la baisse)
- Rapport non-public de transaction : récapitulatif des caractéristiques d'une transaction, mis à disposition du titulaire de chaque compte impacté par la transaction et de l'Administrateur du registre
- Liste des utilisateurs (nom, prénom, identifiant, email, date de création, profil...) : cet export de la base « contacts » est à usage réservé aux administrateurs du registre
- Rapport non-public d'audit comptable :
 - Présente pour chaque compte son numéro, son intitulé (nom donné au compte) et son type, la fiche d'identité de son titulaire et de tous les utilisateurs associés au compte, la liste des transactions comptabilisées sur ce compte sur la période auditée (date, quantité, unité, sens : crédit ou débit, désignation du compte de contrepartie (n° de compte, nom du compte, type de compte)

6.6 Blockchain et rapports

Une blockchain peut être utilisée pour certifier l'authenticité des rapports publics ainsi que des rapports de vérification de projet sur le registre.

La combinaison d'un hash (sha256) des différents rapports avec son stockage de manière immuable sur la blockchain permet de garantir une totale transparence quant à la validité et l'authenticité de ces rapports. Le hash d'un fichier représente sa signature numérique unique et le moindre changement dans un rapport, ne serait-ce qu'un point ou un espace changera totalement sa signature.

La blockchain étant publique et consultable à tout moment, les rapports seront proposés en téléchargement accompagnés d'un PDF contenant la preuve de certification sur la blockchain.

L'utilisateur pourra ainsi d'un simple clic ou scan de QR Code s'assurer à tout moment de la validité du rapport en sa possession en comparant le hash sur la blockchain à celui fourni avec le document. Cette mesure limite toute possibilité de corruption ou altération des différents rapports.

Exigences :

- Le registre intègre une solution blockchain qui permet de certifier certains rapports publiés par l'administrateur de registre ou l'autorité compétente au niveau national, voire d'autres rapports propres aux projets hébergés par le pays tels que les rapports de validation et de vérification justifiant l'émission d'unités dans le registre ;
- Le registre utilisera le consensus appelé Lease Proof Of Stake qui consomme moins d'énergie que le Proof Of Work ;
- La certification des documents s'effectue de manière simple et intuitive, en ligne ;
- Chaque document sera certifié via l'application et cette certification sera uploadée sur le registre en même temps que le rapport associé ;
- Le coût de certification sera affiché de manière transparente et devra être minimisé. En aucun cas ce coût n'excèdera 1 (un) Dollar US par document certifié ;
- Une notice explique les autres apports que la technologie blockchain peut fournir au registre d'un pays.

7 Les traitements

Afin de sécuriser le registre, il est demandé de développer deux applications web distinctes, toutes deux hébergées sur un site avec certificat de sécurité ssl :

- Le **site de gestion**, en accès restreint (hors internet ou bien filtrage sur adresse IP) qui permet d'effectuer des transactions d'émissions, de transfert sortant, d'annulation, de gérer les utilisateurs etc. et dont les accès sont réservés à l'administrateur du registre, à ses collaborateurs et à l'administrateur de la plateforme. Toutes les fonctions du registre sont développées pour ce site de gestion.
- Le **site public**, accessible via internet partout dans le monde et qui permet
 - Aux titulaires de comptes de gérer et consulter leurs comptes
 - À tout public d'accéder aux rapports publics
 - À l'administrateur de la plateforme d'accéder au paramétrage et à la configuration du site public

Le site de gestion alimente le site public, mais aucun flux de données issu du site public n'intègre le site de gestion.

7.1 Site public

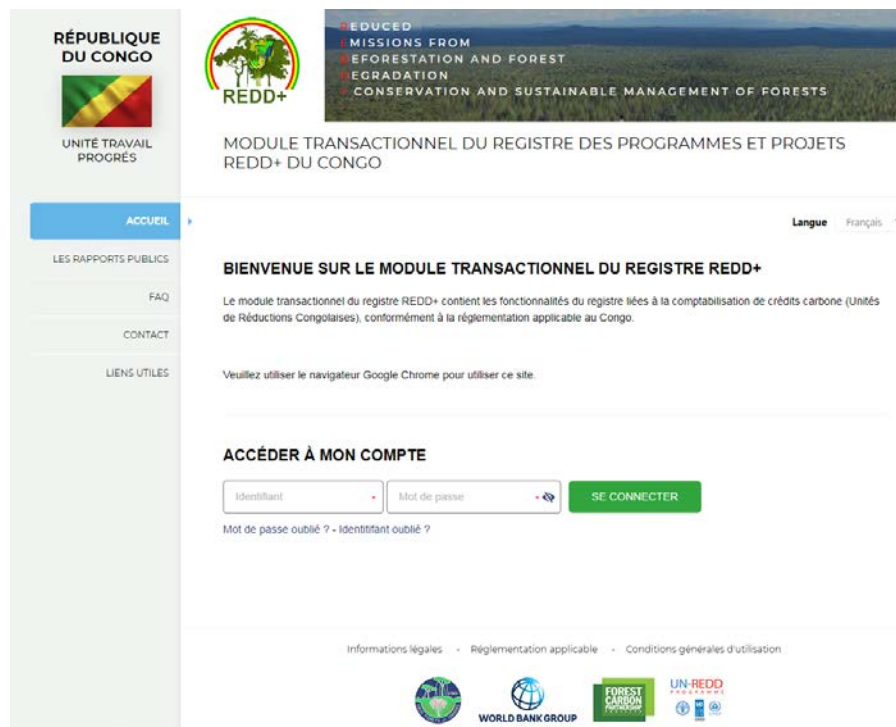
Le site public propose exclusivement des fonctions de consultation et d'export.

7.1.1 Page d'accueil et d'authentification

La page d'accueil :

- Permet de changer de pays
- Permet de changer de langue
- Présente un menu de liens vers :
 - Les rapports publics
 - La FAQ
 - Une page de liens utiles
 - Une page de « contact » présentant les coordonnées du Teneur de Registre
- Présente une zone dédiée à la communication de l'administrateur du registre envers le public
- Permet l'authentification (saisie du login et mot de passe) et propose des fonctions pour retrouver ses éléments d'authentification sans solliciter l'administrateur du registre

À titre d'illustration :



En pied de page, les liens suivants sont affichés :

1. Informations légales : renvoie aux mentions obligatoires au titre du respect de la vie privée (document PDF)
2. Règlementation applicable : renvoie vers les textes applicables pertinents pour le registre (Document PDF régulièrement mis à jour)
3. Conditions Générales d'Utilisation : renvoie vers un document PDF reprenant les engagements contractuels que l'utilisateur doit impérativement accepter pour utiliser le service

Important : lors de sa première connexion suivant la mise en ligne d'une première ou d'une nouvelle version des CGU, tout utilisateur est contraint à cocher une case d'acceptation des Conditions Générales d'Utilisation (CGU) pour utiliser le service. En cas de refus, il est déconnecté. Cette case à cocher lui est imposée à chaque fois que les CGU sont mises à jour, une et une seule fois par version du document.

7.1.2 Page « Rapports publics »

Cette page est accessible à tout public sans authentification. Elle présente la liste des rapports derrière un lien cliquable.

L'ensemble des rapports est présenté sous forme tabulaire. Chaque rapport consiste en un document PDF à télécharger depuis le lien présent dans la colonne « Année ».

Exemple :

RÉPUBLIQUE DU CONGO
UNITÉ TRAVAIL
PROGRÈS

REDD+
REDUCED EMISSIONS FROM DEFORESTATION AND FOREST DEGRADATION
CONSERVATION AND SUSTAINABLE MANAGEMENT OF FORESTS

MODULE TRANSACTIONNEL DU REGISTRE DES PROGRAMMES ET PROJETS REDD+ DU CONGO

ACCUEIL

Langue Français

LES RAPPORTS PUBLICS

FAQ

CONTACT

LIENS UTILES

LES RAPPORTS PUBLICS

Pour chacun des rapports présentés ci-après, cliquez sur l'année de publication du rapport recherché.

RAPPORT	ANNÉE
Test	1998
Rapport d'audit du registre	2018 - 2019
Rapports environnement	2013 - 2019
Test ajout rapport FD 1 nov	2017

ACCÉDER À MON COMPTE

Identifiant Mot de passe

SE CONNECTER

[Mot de passe oublié ?](#) - [Identifiant oublié ?](#)

Il est demandé d'ajouter à cette page, un moyen d'accès aux rapports publiés sur blockchain. En effet, le registre publie certains rapports sur blockchain. La consultation de ces rapports « hébergés » par la blockchain doit être possible via une interface proposée par le registre.


7.1.3 Page « FAQ »

Cette page présente un FAQ standard. À défaut d'une solution standard accessible, le FAQ peut être un document Word ou PDF téléchargeable. La date de dernière mise à jour du document est affichée sur le site.




RÉPUBLIQUE
DU CONGO

UNITÉ TRAVAIL
PROGRÈS



REDD+



REDUCED
MISSIONS FROM
REFORESTATION AND FOREST
DEGRADATION
CONSERVATION AND SUSTAINABLE MANAGEMENT OF FORESTS

MODULE TRANSACTIONNEL DU REGISTRE DES PROGRAMMES ET PROJETS
REDD+ DU CONGO

ACCUEIL

LES RAPPORTS PUBLICS

FAQ

CONTACT

LIENS UTILES

Langue Français

FAQ

La FAQ reprend les questions les plus fréquemment posées. Merci de bien vouloir vous y référer avant que de solliciter le registre.

Quelles sont les étapes pour obtenir des URC à partir d'un projet ?


Mis à jour le 05/10/2018 14:03:03

La première étape est l'approbation du projet ou programme. L'approbation du projet ou programme REDD+ signifie la reconnaissance du droit exclusif du promoteur de réaliser le projet ou programme en question et de réclamer les URC sur base d'un titre de propriété. La seconde étape consiste à obtenir la lettre de support du Ministère, sur la base d'une évaluation préparatoire. La troisième étape consiste à obtenir du ministère une lettre d'approbation, sur la base d'une évaluation principale. La quatrième étape consiste à soumettre au registre REDD+ les documents de validation externe du projet ou du programme. Les étapes suivantes consistent en des vérifications externes périodiques, à soumettre au registre REDD+ et qui servent de base à l'émission des URCs.

Qui peut proposer des projets ou programmes REDD+ ?

Question test


ACCÉDER À MON COMPTE

Identifiant * Mot de passe * 


SE CONNECTER

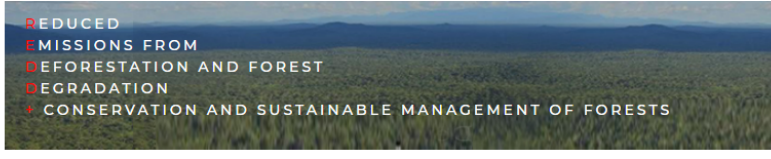
7.1.4 Page « Contacts »

**RÉPUBLIQUE
DU CONGO**



UNITÉ TRAVAIL
PROGRÈS





MODULE TRANSACTIONNEL DU REGISTRE DES PROGRAMMES ET PROJETS
REDD+ DU CONGO

ACCUEIL

LES RAPPORTS PUBLICS

FAQ


CONTACT


LIENS UTILES


Langue Français


CONTACT

Vous pouvez joindre l'équipe en charge de l'administration du registre pour tout renseignement de 9h30 à 12h et de 14h à 17h30 sauf les jours fériés nationaux.


 **Par téléphone :** 99999999999

 **Par fax :** 99999999999

 **Par email :** redmine.redd@gmail.com

 **Par courrier à l'adresse suivante :**
Teneur du registre, Hotel de ville - Av Gal de Gaulle
Brazzaville 3132 - Rép. du Congo

ACCÉDER À MON COMPTE

Identifiant * Mot de passe *  **SE CONNECTER**

[Mot de passe oublié ?](#) - [Identifiant oublié ?](#)

Les champs marqués d'une * sont obligatoires.

Nom *

Prénom *

Email *


Organisme *

Objet *

Votre message

ENVOYER


[Informations légales](#) - [Réglementation applicable](#) - [Conditions générales d'utilisation](#)



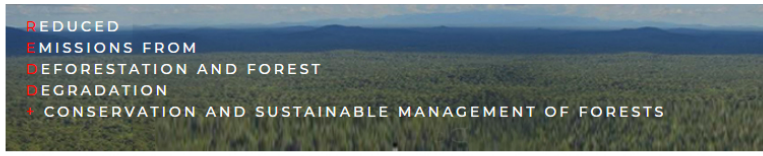

7.1.5 Page « Liens utiles »

Cette page est accessible à tout public sans authentification. Elle présente la liste des liens utiles sous forme tabulaire.

**RÉPUBLIQUE
DU CONGO**



UNITÉ TRAVAIL
PROGRÈS



MODULE TRANSACTIONNEL DU REGISTRE DES PROGRAMMES ET PROJETS
REDD+ DU CONGO

ACCUEIL

LES RAPPORTS PUBLICS

FAQ

CONTACT

LIENS UTILES

Langue Français

LIENS UTILES

Le tableau ci-après comprend les liens utiles pour mieux connaître le Congo, sa politique forestière en général et sa politique REDD+ en particulier.


TITRE DU LIEN	ADRESSE DU LIEN
Office du tourisme	www.visit-rdcongo.com
Ministère de l'économie forestière	www.mefdd.cg
Les Dépêches de Brazzaville	www.adliac-congo.com

ACCÉDER À MON COMPTE

Identifiant Mot de passe

[Mot de passe oublié ?](#) - [Identifiant oublié ?](#)

[Informations légales](#) - [Réglementation applicable](#) - [Conditions générales d'utilisation](#)



7.1.6 Lien de bas de page

Les liens « informations légales », « réglementation applicable », et « conditions générales d'utilisation » affichent chacun un document PDF.

La rédaction de ces documents incombe à l'administrateur du registre. Le fournisseur livre le registre avec des documents PDF constitués d'une page blanche avec pour titre le nom du document, ainsi que l'interface de gestion permettant de remplacer ces documents par de nouvelles versions.

7.1.7 Page « Mes comptes »

Cette page réservée aux utilisateurs authentifiés, affiche l'ensemble des comptes de l'utilisateur connecté : ceux dont il est titulaire et ceux auxquels il a été habilité par l'administrateur de registre.

Le clic sur l'un des numéros de comptes donne à choisir entre les « Opérations » et le « Solde » du compte.

Le clic sur un intitulé de compte ouvre une fenêtre permettant de personnaliser l'intitulé de ce compte.

Illustration indicative de la page « mes comptes » puis « détail du compte » :

RÉPUBLIQUE DU CONGO
UNITÉ TRAVAIL
PROGRÈS

REDD+
REDUCED EMISSIONS FROM DEFORESTATION AND FOREST DEGRADATION
CONSERVATION AND SUSTAINABLE MANAGEMENT OF FORESTS

MODULE TRANSACTIONNEL DU REGISTRE DES PROGRAMMES ET PROJETS REDD+ DU CONGO

MES INFORMATIONS

MES COMPTES

ACCUEIL

LES RAPPORTS PUBLICS

FAQ

CONTACT

LIENS UTILES

Langue Français

Utilisateur public - Se déconnecter

MES COMPTES

Le tableau ci-après dresse l'inventaire des comptes auxquels vous êtes habilité. Vous avez la possibilité de consulter les opérations et l'historique du solde de chaque compte pour chaque type d'unité. L'intitulé de chaque compte est personnalisable.

N° COMPTE	TYPE DE DÉTENTION	INTITULÉ DU COMPTE
CG-100-18	Avoir propre	compte projet VCS Zambie

Informations légales - Réglementation applicable - Conditions générales d'utilisation

WORLD BANK GROUP FOREST CARBON PROGRAMME UN-REDD PROGRAMME



MODULE TRANSACTIONNEL DU REGISTRE DES PROGRAMMES ET PROJETS REDD+ DU CONGO

MES INFORMATIONS

MES COMPTES

ACCUEIL

LES RAPPORTS PUBLICS

FAQ

CONTACT

LIENS UTILES

Langue Français

Utilisateur public - Se déconnecter

Mes comptes > Détails du compte

DÉTAILS DU COMPTE CG-100-18

compte projet VCS Zambie

Informations détaillées relatives au compte

CARATÉRISTIQUES DU COMPTE

Compte n° : CG-100-18	Ouvert le : 20/12/2018 19:30:03
Intitulé du compte : compte projet VCS Zambie	Statut actuel : Ouvert le 20/12/2018 19:30:03
Type de compte : 100 (Compte de détention (Pays ou Registre Tiers))	

TITULAIRE DU COMPTE

Nom : Utilisateur	Téléphone : /
Prénom : public	Email : christophe@webdesigner-freelance.eu

NUMÉROS DE SÉRIE DU COMPTE

Unité de Réduction d'émissions Congolaise (URC)

DATE	N° SÉRIE	QUANTITÉ	UNITÉS	LABELS
13/02/2019 18:17:44	CG-80-00-28149417-35149416	7 000 000	URC	
29/01/2019 21:25:46	CG-80-00-25149327-25149416	90	URC	
29/01/2019 21:23:29	CG-80-00-18149317-25149316	7 000 000	URC	
23/12/2018 19:55:54	CG-80-00-5063240-5138239	75 000	URC	

EXPORT

Informations légales - Réglementation applicable - Conditions générales d'utilisation



7.1.8 Page « Opérations du compte »

Les opérations sont présentées aux seuls utilisateurs authentifiés sous forme tabulaire, par ordre chronologique décroissant. Pour chaque opération, un document PDF « attestation d'opération » peut être téléchargé.

Il n'est pas demandé de fonction permettant aux utilisateurs titulaires de comptes d'effectuer des opérations en ligne. Ils devront passer par l'administrateur du registre pour toute demande d'émission au crédit de l'un de leur compte, et pour toute demande de transfert au débit de leur compte.

Illustration indicative :

RÉPUBLIQUE DU CONGO
UNITÉ TRAVAIL
PROGRÈS

MES INFORMATIONS

MES COMPTES

ACCUEIL

LES RAPPORTS PUBLICS

FAQ

CONTACT

LIENS UTILES

REDD+

REDUCED EMISSIONS FROM DEFORESTATION AND FOREST DEGRADATION + CONSERVATION AND SUSTAINABLE MANAGEMENT OF FORESTS

MODULE TRANSACTIONNEL DU REGISTRE DES PROGRAMMES ET PROJETS REDD+ DU CONGO

Langue Français Utilisateur public - Utilisateur public - Se déconnecter

Mes comptes > Opérations du compte

OPÉRATIONS DU COMPTE CG-100-18

compte projet VCS Zambie

Liste des opérations au crédit ou au débit du compte.

Unité de Réduction d'émissions Congolaise (URC)

DATE	TYPE D'OPÉRATION	SENS	QUANTITÉ	UNITÉ	LABELS
13/02/2019 18:17:44	Émission	Crédit	10 000 000	URC	
29/01/2019 21:25:46	Émission	Crédit	100	URC	
29/01/2019 21:23:29	Émission	Crédit	10 000 000	URC	
23/12/2018 20:41:16	Transfert interne	Crédit	75 000	URC	

EXPORT

Informations légales - Réglementation applicable - Conditions générales d'utilisation

WORLD BANK GROUP FOREST CARBON PARTNERSHIP UN-REDD

7.1.9 Page « Solde des comptes »

Cette page est réservée aux seuls utilisateurs authentifiés. Elle présente pour chaque compte, le solde exprimé dans chaque unité.

Illustration indicative :

RÉPUBLIQUE DU CONGO
UNITÉ TRAVAIL
PROGRÈS

MES INFORMATIONS

MES COMPTES



ACCUEIL

LES RAPPORTS PUBLICS

FAQ

CONTACT

LIENS UTILES



MODULE TRANSACTIONNEL DU REGISTRE DES PROGRAMMES ET PROJETS
REDD+ DU CONGO

Langue Français

Utilisateur public - [Se déconnecter](#)

Mes comptes > Solde du compte

SOLDE DU COMPTE CG-100-18 du 20/12/2018 19:30:03 au 13/02/2019 18:17:44

compte projet VCS Zambie


Solde du compte pour chaque type d'unité.

Unité de Réduction d'émissions Congolaise (URC)

DATE	QUANTITÉ	UNITÉ	LABELS
13/02/2019 18:17:44	14 075 090	URC	
29/01/2019 21:25:46	7 075 090	URC	
29/01/2019 21:23:29	7 075 000	URC	
23/12/2018 20:41:16	75 000	URC	
20/12/2018 19:30:03	0	URC	

[EXPORT](#)

[Informations légales](#) - [Réglementation applicable](#) - [Conditions générales d'utilisation](#)



7.2 Site de gestion

7.2.1 Page d'authentification

La page d'authentification est identique à celle du site public, sans le captcha puisque l'accès à cette page est limité aux adresses IP des utilisateurs de l'autorité compétente en charge de l'administration du registre.

RÉPUBLIQUE
DU CONGO

UNITÉ TRAVAIL
PROGRÈS

REDD+

REDUCED
EMISSIONS FROM
DEFORESTATION AND FOREST
DEGRADATION
CONSERVATION AND SUSTAINABLE MANAGEMENT OF FORESTS

REGISTRE - MODULE TRANSACTIONNEL DES PROGRAMMES ET PROJETS REDD+

Langue Français

ACCÈS SÉCURISÉ!

Vous tentez d'accéder à une page nécessitant une authentification.

Veuillez utiliser le navigateur Google Chrome pour utiliser ce site.

ACCÉDER À MON COMPTE

Identifiant Mot de passe SE CONNECTER

Mot de passe oublié ? - Identifiant oublié ?

Le choix du pays et de la langue se fait parmi ceux disponibles.

Le registre permet à un utilisateur qui a perdu son identifiant ou son mot de passe ou les deux, de les récupérer sans intervention de l'administrateur du registre ni de l'administrateur de la plateforme.

7.2.2 Tableau de bord

Un utilisateur authentifié sur le site de gestion est redirigé vers le tableau de bord : il s'agit d'une page de synthèse, qui présente les indicateurs clé de l'activité et les éventuelles urgences à traiter.

Les indicateurs clé d'activité sont :

- Le nombre d'unités émises
- Le nombre d'utilisateurs
- Le nombre de comptes de détention
- Le nombre d'unités transférables à l'international importées et exportées

Tous ces indicateurs sont affichés avec leur valeur totale sans restriction de dates, ainsi qu'avec leur valeur totale depuis le premier janvier de l'année civile en cours.

La liste des urgences à traiter est présentée sous la forme de liens cliquables qui conduisent l'utilisateur directement sur l'écran qui permet de traiter cette urgence.


Les urgences sont :

- Opérations au statut « saisie » (en attente de validation ou d'abandon)
- Comptes au statut autre que « ouvert » ou « clos » (exemple : compte bloqué, qu'il faut soit débloquer soit clore)
- Utilisateurs dont les droits sont suspendus
- Comptes qui présenteraient un solde négatif (ce cas ne doit jamais se produire en dehors des comptes d'émission et d'émission pour transfert international entrant)
- Transaction au débit sur compte paramétré pour ne pas l'autoriser

Le tableau de bord enfin propose trois interrupteurs d'urgence, et exige de ressaisir son mot de passe lorsqu'on agit sur ces interrupteurs. Lorsqu'il est activé (« Up »), un interrupteur devient vert :

- Accès au site public : redirection vers une page indiquant « Site en Maintenance – Veuillez nous excuser pour tout désagrément occasionné »
- Accès utilisateurs au site public pour les seuls utilisateurs authentifiés : les composantes publiques du site demeurent accessibles mais il est impossible de s’authentifier. Les masques de saisie des identifiants et mots de passe sont masqués et remplacés par le texte « accès utilisateur momentanément interrompu »
- Accès au site de gestion pour tout utilisateur autre que l’administrateur plateforme ou l’administrateur du registre lui-même.


Exemple à titre indicatif :



RÉPUBLIQUE
DU CONGO

UNITÉ TRAVAIL
PROGRÈS

- MES INFORMATIONS
- MES COMPTES
- TABLEAU DE BORD
- RAPPORTS PUBLICS
- UTILISATEURS
- PROJETS
- COMPTES
- OPÉRATIONS
- NUMÉROS DE SÉRIE DES OPÉRATIONS
- CONFIGURER LE SITE PUBLIC
- CONFIGURER LE SITE DE GESTION
- TRADUCTIONS
- PARAMÉTRAGE
- LOGS



REDUCED
EMISSIONS FROM
DEForestation AND FOREST
DEGRADATION
CONSERVATION AND SUSTAINABLE MANAGEMENT OF FORESTS

REGISTRE - MODULE TRANSACTIONNEL DES PROGRAMMES ET PROJETS REDD+







Langue Français Super Admin - 
Super Admin - Se déconnecter

TABLEAU DE BORD

Indicateurs clé et actions prioritaires

INDICATEURS CLÉ D'ACTIVITÉ

UNITÉS : URC					
Année en cours 2019	32 000 100 unités émises	2 utilisateurs créés (Site public)	1 comptes de détention	0 unités importées	0 unités exportées
Depuis l'origine	37 138 148 unités émises	6 utilisateurs créés (Site public)	7 comptes de détention	10 292 unités importées	100 091 unités exportées

URGENCES A TRAITER

Opérations au statut "Demandée", en attente de validation ou de refus: 4 opération(s)


Comptes au statut autre que "Ouvert" ou "Clos": 0 compte(s)

Utilisateurs (Site public) dont le statut est "Bloqué": 0 utilisateur(s)


Utilisateurs (Site de gestion) dont le statut est "Bloqué": 0 utilisateur(s)

Comptes présentant un solde négatif: 0


INTERRUPTEURS D'ARRÊT



Accès au
SITE PUBLIC



Accès
UTILISATEURS AUTHENTIFIÉS
(site public)



Accès au
SITE DE GESTION DU REGISTRE

Lire la documentation - Accéder au site public

7.2.3 Rapports publics

7.2.3.1 Gérer les rapports publics

Les rapports publics sont élaborés en dehors du registre traitement de texte ou autre générateur de PDF), à partir des données fournies par le registre.

La page « Gérer les rapports publics » propose les fonctions suivantes :

- Uploader des rapports publics au format PDF : un rapport uploadé devient visible depuis le site public du registre.
- Publier des rapports publics certifiés sur blockchain. Voir paragraphe dédié à blockchain.

7.2.1 Requêtes prédéfinies

Les requêtes préenregistrées ou fonctions de consultation suivantes sont fournies avec le registre :

- Liste des utilisateurs avec toutes leurs caractéristiques (annuaire)
- Liste des comptes avec toutes leurs caractéristiques
- Liste des titulaires de comptes avec toutes caractéristiques (extrait d'annuaire)
- Liste de toutes les unités avec toutes leurs caractéristiques et tous leurs identifiants
- Historique des opérations pour un numéro de série donné en paramètre d'entrée. Le paramètre d'entrée précise donc obligatoirement l'identifiant de l'unité et le référentiel dans lequel cet identifiant est valable
- Liste des opérations comptabilisées avec toutes leurs caractéristiques
- Liste des tables de paramétrage avec leur contenu
- Liste des tables de référentiels avec leur contenu
- Export de la table des intitulés avec l'identifiant, la valeur en français et la valeur dans une autre langue spécifiée en paramètre d'entrée de la requête
- Import d'une table des intitulés (permet de gérer une nouvelle langue)

7.2.1.1 Configurer le site public

Cette page permet de définir les messages à afficher sur le site public. Pour chaque message, quelques lignes de texte et fonctions élémentaires de mise en forme sont proposées (couleur, gras, souligné). Pour chaque message, il est exigé une date et heure de début d'affichage, et proposé (saisie facultative) une date et heure à laquelle ce message n'est plus affiché. Les messages sont historisés, avec trace de l'utilisateur qui les a créés. Cette page permet en outre de gérer l'ensemble des pages du site public : page des coordonnées de contacts, page des liens utiles, page du FAQ, informations légales, réglementation applicable et CGU.

Note : la plupart de ces pages sont des documents PDF téléchargeables. Il est donc ici proposé d'uploader une nouvelle version de ces documents.

7.2.2 Supervision

7.2.2.1 Superviser l'activité

Cette page donne accès à l'ensemble des rapports de supervision du registre, en consultation seule.

Ces rapports sont les suivants :

- Liste des opérations annulées
- Liste des comptes présentant un solde négatif (hors comptes d'émission et de transfert international entrant)
- Liste des opérations au débit d'un compte paramétré pour ne pas l'autoriser
- Liste des utilisateurs qui ont utilisé les fonctions de recovery de mot de passe / identifiant à plus de 3 reprises en moins d'un mois
- Liste des opérations comptabilisées, par type d'opération
- Liste des comptes bloqués
- Liste des comptes techniques

7.2.2.2 Consulter les traces applicatives

Toute utilisation de fonction administrative génère une trace applicative dans une log dédiée, qui retrace l'heure exacte à la seconde près, l'identifiant de l'utilisateur, la désignation de la fonction utilisée et l'objet auquel cette fonction s'applique, la valeur de l'objet avant et la valeur après utilisation de la fonction (exemple : nom_utilisateur « ABC » remplacé par nom utilisateur « ABC épouse DEF »).

Cet écran donne accès en consultation seule, à l'ensemble des traces applicatives du registre. L'utilisateur a la possibilité de filtrer ces traces afin de cibler ses recherches :

4. Par événement à l'origine de la trace
5. Par utilisateur à l'origine de la trace
6. Par plage de dates : depuis le, avant le, entre deux dates

Par défaut, l'écran est filtré sur les seules traces applicatives de l'année en cours (les volumes attendus sont très faibles).

L'utilisateur peut exporter les traces applicatives dans un fichier texte pour les analyser hors registre.

7.2.3 Opérations et comptes

Le système informatique qui répond à ce cahier des charges n'a pas d'interface avec un système de log internationale des transactions mais cela pourrait advenir.

C'est par allusion à cette possibilité d'interface future avec une log externe au registre que les diagrammes de workflow présentés dans ce rapport, mentionnent une « interrogation de log internationale ». L'objectif visé est que le registre fonctionne en l'absence de log internationale tout en étant relativement simple à interfacer à une future éventuelle log internationale.

Le registre gère deux workflows distincts : le workflow de création d'unités utilisé pour une émission ou pour un transfert international entrant et le workflow de transfert de compte à compte utilisé pour toutes les autres transactions.

Ces deux workflows suffisent pour comptabiliser la totalité des opérations envisagées, dès lors qu'ils respectent le paramétrage des schémas comptables et des restrictions sur les types de comptes autorisés par type de transaction.

Chaque opération toutefois, nécessite de gérer indépendamment du workflow, des données et des règles de gestion spécifiques.

Le tableau ci-après précise le workflow utilisé par chaque type d'opération :

Opération	Workflow
Émission	Création d'unités
Transfert international entrant	Création d'unités
Transfert interne	Compte à compte
Annulation de transfert interne	Compte à compte
Transfert international sortant	Compte à compte
Réallocation de provisions pour risques	Compte à compte
Dé-provisionnement compte tampon	Compte à compte
Réversibilité avérée	Compte à compte
Tous types d'annulation/suppression	Compte à compte
Conversion d'unités	Compte à compte

7.2.3.1 Gérer les comptes

Les fonctions demandées sont les mêmes pour les comptes techniques et pour les comptes de détention :

- Consulter la liste des comptes
- Créer un compte
- Supprimer (suppression logique) un compte
- Modifier les caractéristiques d'un compte
- Bloquer un compte
 - Cette fonction interdit toute opération sur le compte
- Débloquer un compte

- Exporter au format Excel la liste des comptes et de toutes leurs caractéristiques

Règles de gestion :

- Un compte ne peut pas être clos si son solde n'est pas nul
- Un compte clos ne peut pas être réouvert
- Un compte ne peut pas changer de titulaire de compte
- Un compte ne peut pas changer de pays de rattachement
- Un compte technique ne peut pas changer de type de compte
- Un compte d'utilisateur ne peut pas changer de type de compte
- Un compte ne peut pas changer de numéro de compte
- Un compte peut changer de statut,
- Un compte peut changer d'intitulé personnalisable

7.2.3.2 *Gérer les opérations*

Les fonctions proposées pour gérer les opérations sont d'abord celles décrites en détail ci-après, pour permettre à l'administrateur du registre, de saisir ces opérations. Deux workflows suffisent à gérer la totalité des différents types opérations du registre. Le système cependant, doit être en mesure d'évoluer en prenant en charge de nouveaux workflows, et en paramétrant de nouveaux types d'opération comme associés à ces workflows.

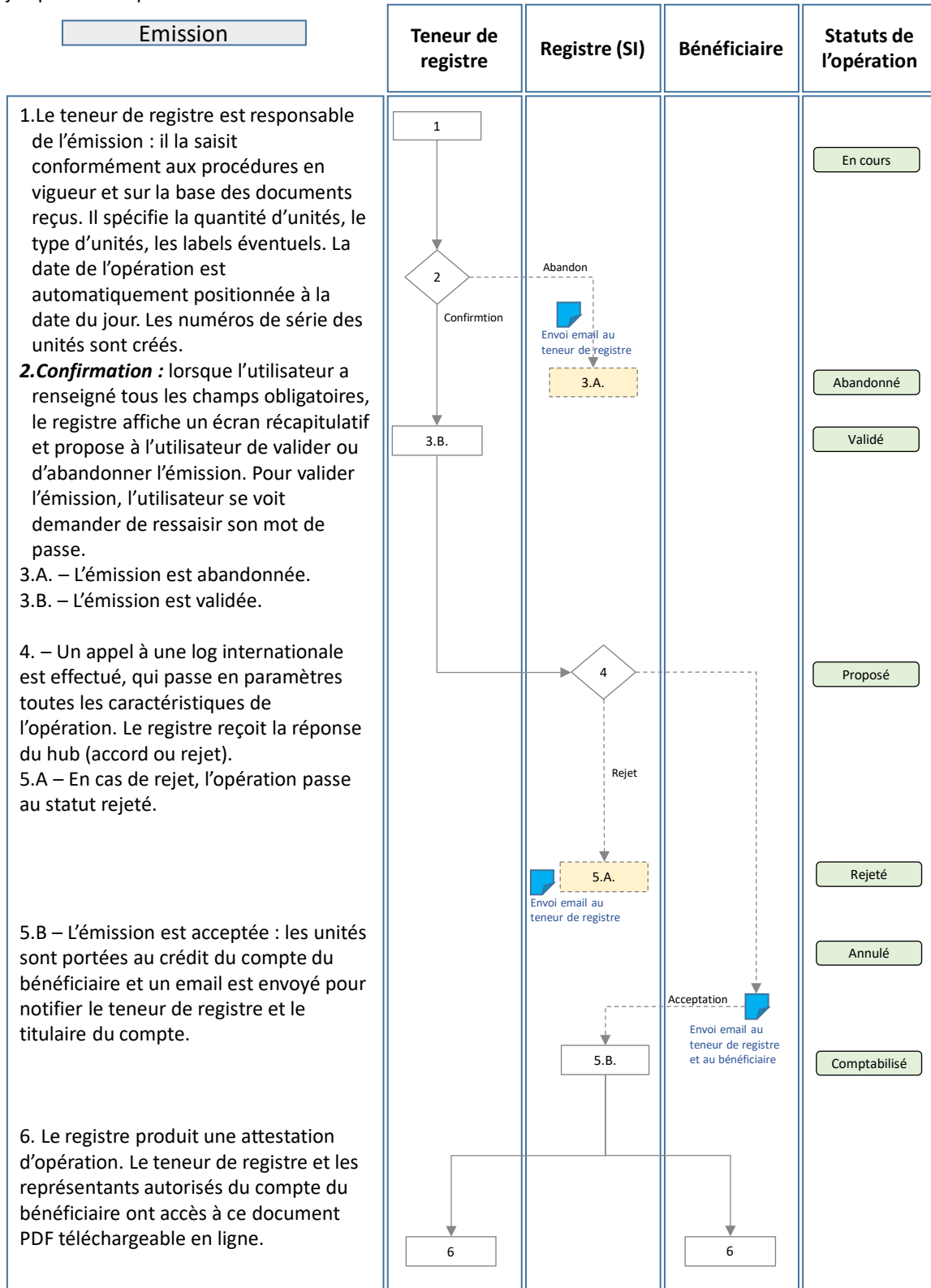
S'ajoutent les fonctions qui permettent de gérer les opérations comptabilisées : recherche d'opérations, consultations :

- Consulter la liste des opérations avec fonctions de recherche multicritères (type d'opération, plage de dates, plage de quantités, compte concerné)
- Exporter au format Excel la liste des comptes et de toutes leurs caractéristiques

7.2.3.3 Workflow des opérations de type « création d'unités »

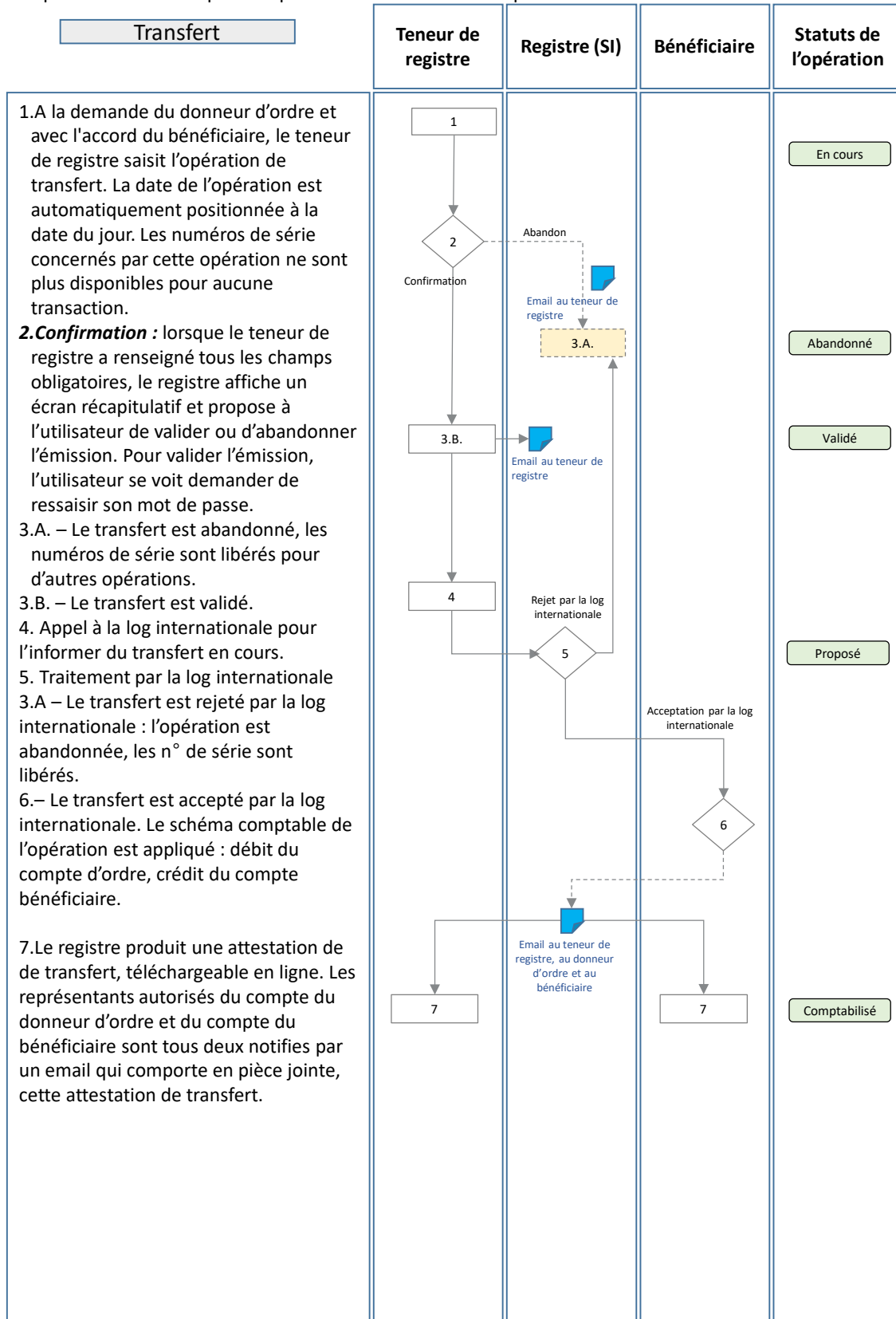
Les opérations de type « création d'unités » sont les émissions et les transferts internationaux entrant. Le diagramme ci-après décrit l'enchaînement des étapes en précisant celles qui sont à la main de l'administrateur du registre (Teneur de registre), celles qui sont automatisées (Registre SI) ou du titulaire de compte (Bénéficiaire).

Ce diagramme précise également les valeurs de statut que prend l'opération depuis le début de la saisie jusqu'à sa comptabilisation.



7.2.3.4 Workflow des opérations de type « compte à compte »

Les opérations de compte à compte sont des transferts d'unités au débit du compte du donneur d'ordre et au crédit du compte d'un bénéficiaire, tous deux titulaires d'un compte ouvert dans le registre du même pays. Ce workflow sert aussi bien aux transferts d'unités entre deux titulaires de compte, qu'au transfert depuis/vers un compte de réserve tampon ou qu'un transfert vers un compte d'annulation ou de retrait.



7.2.3.5 Émission d'unités

Émission d'unités			
Workflow :	Création d'unité	Nombre d'écritures comptables :	Plusieurs écritures, chacune débite le compte d'émission et crédite le compte de détention désigné, le ou les compte(s) de réserve désigné(s) avec une seule et même unité
	Débit	Crédit	
Schéma comptable :	Compte d'émission	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compte de détention ▪ Compte(s) de réserve tampon 	

- Le registre contrôle que la somme de la quantité à porter au crédit du bénéficiaire et des quantités à provisionner sur comptes tampon est strictement égale à la quantité à émettre (cette transaction ventile la quantité à émettre entre le bénéficiaire et les comptes de réserve tampon)
- Le bénéficiaire et le compte à créditer sont saisis ou choisis parmi la liste des bénéficiaires actifs et des comptes de détention ouverts (ni bloqués, ni clos) dans le registre.
- L'administrateur le cas échéant, après avoir désigné le bénéficiaire, choisit parmi les comptes dont le bénéficiaire est le titulaire et choisit parmi les projets de ce bénéficiaire. L'interface permet au choix, de sélectionner en premier n'importe lequel de ces trois champs : bénéficiaire, compte, projet.
- L'opération ne peut être effectuée que si pour le projet, une lettre d'approbation et un rapport de vérification sont enregistrés.
- Les libellés sont affichés non modifiables (intitulé du compte, statut...).
- Le registre exige une double saisie de la quantité totale émise, permet la saisie de vintages et en ce cas, impose des vintages en dates dépassées par rapport à la date du jour et ultérieurs à l'an 2000. Les labels sont choisis dans la liste du référentiel des labels s'il y en a.
- Le registre contrôle que le compte du bénéficiaire est ouvert (ni bloqué ni clos).
- Le registre permet de créditer lors de l'émission entre 0 et n comptes de réserve tampon ou provision (buffer).

Illustration indicative ci-après.



- MES INFORMATIONS
- MES COMPTES
- TABLEAU DE BORD
- RAPPORTS PUBLICS
- UTILISATEURS
- PROJETS
- COMPTES
- OPÉRATIONS**
- CONFIGURER LE SITE PUBLIC
- CONFIGURER LE SITE DE GESTION
- TRADUCTIONS
- PARAMÈTRAGE

Consulter les opérations > Effectuer une opération

EFFECTUER UNE OPÉRATION

Contenu ajouté

[Retour à la liste des opérations](#)

Les champs marqués d'une * sont obligatoires.

Opération

Programme/Projet/Activité

Justificatifs

Documents (max upload : 64M)

Intitulé Fichier

Comptes

Bénéficiaire

Compte à créditer

FDI compte de détention en propre modif
 - 512 927 URC
 - 0 FDI modif

Quantité Unité

Confirmer la quantité

Quantité au crédit du bénéficiaire

Provision
 Quantité Compte de provision
 Compte de réserve tampon d'inversion
 - 422 189 URC

Provision
 Quantité Compte de provision
 Compte de réserve tampon d'incertitude
 - 82 400 URC
 - 0 TDU
 - 0 FDI modif

Provision
 Quantité Compte de provision
 Compte de réserve commune d'inversion
 - 187 799 URC
 - 0 TDU
 - 0 FDI modif

Vintage du

du

Valider l'opération directement

7.2.3.6 Transfert international entrant (depuis un autre registre)

Un transfert international entrant, fonctionne comme une émission mais avec une seule écriture au débit d'un compte de type « transfert international entrant » et qui crédite soit un compte de détention soit un compte de réserve tampon. Le diagramme de séquençement des tâches (workflow) est celui d'une émission :

Transfert international entrant			
Workflow :	Création d'unité	Nombre d'écritures comptables :	1
	<i>Débit</i>	<i>Crédit</i>	
Schéma comptable :	Compte de transfert international entrant	Compte de Détention Ou Compte de Réserve Tampon	

L'écran dérive de celui d'une émission, avec comme règle spécifique qu'il n'y a qu'un seul compte bénéficiaire et donc qu'il n'y a pas lieu de ventiler les unités débitées vers plusieurs comptes bénéficiaires.

Le compte du bénéficiaire est obligatoirement un compte de détention ou tampon, au statut ouvert (ni clos ni bloqué).

Les unités émises sont des unités et reçoivent des numéros de série uniques dans le registre.

Or ces unités proviennent d'un registre dans lequel elles avaient des numéros de série propres à ce registre selon un format qui n'est a priori pas connu.

Le registre doit impérativement garder trace des numéros de série dans cet autre registre dans une table de correspondance.

Cette table est alimentée par tout transfert international entrant et sortant, pour garder trace de la correspondance entre numéros de série dans le registre et numéros de série dans le registre à l'origine du transfert international entrant.

Illustration indicative ci-après.



MES INFORMATIONS

MES COMPTES

TABLEAU DE BORD

RAPPORTS PUBLICS

UTILISATEURS

PROJETS

COMPTES

OPÉRATIONS

NUMÉROS DE SÉRIE DES
OPÉRATIONS

CONFIGURER LE SITE
PUBLIC

CONFIGURER LE SITE DE
GESTION

TRADUCTIONS

PARAMÉTRAGE

LOGS

Langue Français

Super Admin - Se déconnecter

Consulter les opérations > [Effectuer une opération](#)

EFFECTUER UNE OPÉRATION

Contenu ajouter

[Retour à la liste des opérations](#)

Les champs marqués d'une * sont obligatoires.

Opération

Transfert international entrant

Programme/Projet/Activité

Intitulé, Numéro, ...

Justificatifs

Documents (max upload : 2M)

Intitulé

Désignation du document

Fichier

Choisir un fichier Aucun fichier choisi

Ajouter un autre document

Comptes

Donneur d'ordre

Nom, Prénom, Mail, ...

Bénéficiaire

Nom, Prénom, Mail, ...

Compte à débiter

Numéro, intitulé, ...

Compte à créditer

Numéro, intitulé, ...

Registre international

Nom du registre international

Numéro du compte du registre international

Nom prénom du bénéficiaire du registre international

Numéros de série du registre international

Numéros de série du registre international

Quantité

Quantité

Unité

URC

Confirmer la quantité

Confirmer la quantité

Valider l'opération directement

EFFECTUER

7.2.3.7 Transfert interne (transfert domestique)

Le transfert interne débite nu compte du registre pour créditer un autre compte du même registre.

Transfert interne			
Workflow :	Transfert	Nombre d'écritures comptables :	1
	Débit	Crédit	
Schéma comptable :	Détention	Détention	

Illustration indicative :

- Le compte débité et le compte crédité doivent être ouverts (ni bloqués, ni clos)
- Le compte débité doit détenir avant l'opération, une quantité d'unités au moins égale à la quantité transférée
- Le compte débité ne peut pas être un compte paramétré pour ne jamais pouvoir être débité
- Le compte crédité ne peut pas être un compte d'émission ni un compte de transfert entrant, conformément au paramétrage qui interdit de créditer ces deux types de comptes.

7.2.3.8 Extourne de transfert interne ou de mise en réserve tampon

On parle d'extourne et non pas d'annulation, parce qu'il ne s'agit surtout pas de supprimer l'opération d'origine, mais bien d'ajouter une opération de sens inverse portant sur les mêmes quantités. Cette fonction d'extourne sert à corriger des erreurs opérationnelles (opération effectuée à tort) et doit être manipulée avec précautions.

Le résultat de cette opération consiste en le transfert des mêmes numéros de série, au débit du compte bénéficiaire de l'opération d'origine et au crédit du compte donneur d'ordre d'origine. Cela exige que ces numéros de série soient toujours présents sur le compte initialement crédité.

L'administrateur du registre qui utilise cette fonction, désigne l'opération d'origine par son identifiant de transaction dans le registre. Cette opération doit obligatoirement exister et être au statut correspondant à une comptabilisation effective (on ne peut pas extourner une opération en cours de saisie, par exemple).

Précautions afin d'éviter les extournes inappropriées :

- **Un champ texte « motif de l'extourne » est obligatoire pour justifier de cette extourne, avec au moins 100 caractères renseignés sur un total pouvant atteindre 20 lignes de texte**
- **L'upload d'un document est proposé, facultatif. Ce document peut être par exemple, une approbation de l'extourne signée du responsable de service**
- **La validation de l'opération d'extourne exige :**
 - **Un clic sur « valider l'extourne »**
 - **Un message de confirmation : « Confirmez-vous l'extourne de l'opération n° xxx pour une quantité totale de yyy unités. Cette extourne va débiter le compte n° DDDD intitulé LLLL pour créditer le compte n° CCCC intitulé JJJJ. « Confirmer l'extourne » / « Abandonner »**
 - **En cas de clic sur « Confirmer » le mot de passe de l'utilisateur doit être ressaisi**
- **Un email est envoyé à l'administrateur du registre et à chacun des titulaires des comptes concernés par l'extourne pour les informer de cette opération et du login de l'utilisateur qui a saisi l'opération**

Seule une opération de transfert entre deux comptes de détention ou entre un compte de détention et un compte de réserve tampon peuvent faire l'objet d'une extourne. Le registre interdit l'utilisation de cette fonction sur des opérations de type émission, annulation, transfert international entrant / sortant, ou retrait.


Annulation de transfert			
Workflow :	Transfert	Nombre d'écritures comptables :	1
	Débit	Crédit	
Schéma comptable :	Détention ou réserve tampon	Détention ou réserve tampon	

7.2.3.9 Transfert international sortant (vers un autre registre)


Un transfert international sortant, s'appuie sur un diagramme de séquençage des tâches de transfert interne. Il est irrévocable comme l'est une annulation ou un retrait.

Transfert international sortant				
Workflow :	Transfert	Nombre d'écritures comptables :	1	
	Débit	Crédit		
Schéma comptable :	Détention ou Tampon	Transfert international sortant (vers un autre registre)		


Maquette d'écran à titre indicatif :



**RÉPUBLIQUE
DU CONGO**
UNITÉ TRAVAIL
PROGRÈS



REDD+



**EDUCED
MISSIONS FROM
REFORESTATION AND FOREST
DEGRADATION
CONSERVATION AND SUSTAINABLE MANAGEMENT OF FORESTS**

REGISTRE - MODULE TRANSACTIONNEL DES PROGRAMMES ET PROJETS REDD+

Langue Français

Super Admin Se déconnecter

Consulter les opérations > [Effectuer une opération](#)

EFFECTUER UNE OPÉRATION 🔗

Contenu ajouter [Retour à la liste des opérations](#)

Les champs marqués d'une * sont obligatoires.

Opération

Transfert international entrant
▼

Programme/Projet/Activité

Intitulé, Numéro, ...
▼

Justificatifs ✕

Documents (max upload : 2M)

Intitulé	Fichier
Désignation du document ▼	Choisir un fichier Aucun fichier choisi

Ajouter un autre document

Comptes

<p>Donneur d'ordre</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Nom, Prénom, Mail, ... ▼ </div>	<p>Bénéficiaire</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Nom, Prénom, Mail, ... ▼ </div>
<p>Compte à débiter</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Numéro, intitulé, ... ▼ </div>	<p>Compte à créditer</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Numéro, intitulé, ... ▼ </div>

<p>Registre international</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Nom du registre international ▼ </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> Numéro du compte du registre international ▼ </div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> Nom prénom du bénéficiaire du registre international ▼ </div>	<p>Numéros de série du registre international</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Numéros de série du registre international ▼ </div>
---	--

<p>Quantité</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> Quantité ▼ </div>	<p>Unité</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> URC ▼ </div>
--	--

Confirmer la quantité

Confirmer la quantité
▼

Valider l'opération directement

EFFECTUER

[Lire la documentation](#) - [Accéder au site public](#)

- Le compte débité et le compte crédité doivent être ouverts, ni bloqués ni clos
- La quantité d'unités transférées est obligatoirement supérieure ou égale à la quantité disponible sur le compte débité
- **Le système permet de renseigner les numéros de série dans le registre de destination, mais cette information n'est disponible que plusieurs heures ou jours après la comptabilisation de cette opération : elle est donc à effectuer ultérieurement**

7.2.3.10 Réallocation de provisions pour risques

Cette opération consiste en un transfert d'unités depuis un compte tampon vers un autre compte tampon.
 Cette opération s'appuie sur le workflow de transfert de compte à compte.

Réallocation de provisions pour risques			
Workflow :	Transfert	Nombre d'écritures comptables :	1
	Débit	Crédit	
Schéma comptable :	Tampon	Tampon	

L'écran pour cette transaction est basé sur celui du transfert interne, mais les intitulés sont adaptés à cette transaction et les comptes débités et crédités ne peuvent être choisis que parmi les comptes tampons.

Maquette à titre indicatif :

The screenshot shows a web interface for the REDD+ system. On the left is a navigation menu for 'RÉPUBLIQUE DU CONGO' with options like 'MES INFORMATIONS', 'MES COMPTES', 'TABLEAU DE BORD', etc. The main content area is titled 'REGISTRE - MODULE TRANSACTIONNEL DES PROGRAMMES ET PROJETS REDD+'. It features a user profile 'Super Admin' and a language dropdown set to 'Français'. The main heading is 'EFFECTUER UNE OPÉRATION'. Below this, there are several sections: 'Opération' with a dropdown menu set to 'Réallocation de provisions pour risques'; 'Programme/Projet/Activité' with a text input field; 'Justificatifs' with a document upload section (max 2M) containing 'Intitulé' and 'Fichier' fields; 'Comptes' section with 'Donneur d'ordre' and 'Bénéficiaire' fields, and 'Compte à débiter' and 'Compte à créditer' fields; 'Quantité' and 'Unité' fields; and a 'Confirmer la quantité' section with a 'VALIDER l'opération directement' checkbox and an 'EFFECTUER' button. At the bottom, there are links for 'Lire la documentation' and 'Accéder au site public'.

7.2.3.11 Dé-provisionnement de réserves

Cette opération correspond à une sortie d'unités depuis un compte tampon vers un compte de détention du pays ou bien, dans le cas d'un transfert international sortant, vers le compte d'un registre d'un autre pays.

Dé-provisionnement compte tampon				
Workflow :	Transfert	Nombre d'écritures comptables :	1	
	Débit	Crédit		
Schéma comptable :	Tampon	Détention Transfert international sortant		

Le masque de saisie est celui du transfert interne ou international sortant, mais le compte débité est obligatoirement un compte tampon et le compte crédité obligatoirement un compte de détention.

Les autres règles de gestion s'appliquent à l'identique en fonction du type de compte bénéficiaire :

- Si le compte bénéficiaire est un compte de détention, appliquer les règles de gestion et contrôle d'un transfert interne
- Si le compte bénéficiaire est un compte de transfert international sortant, appliquer les règles de gestion et contrôle d'un transfert international sortant

Illustration indicative :

The screenshot displays the 'REGISTRE - MODULE TRANSACTIONNEL DES PROGRAMMES ET PROJETS REDD+' interface. On the left is a sidebar for the 'RÉPUBLIQUE DU CONGO' with a menu including 'OPÉRATIONS'. The main area shows a form to 'EFFECTUER UNE OPÉRATION'. The 'Opération' dropdown is set to 'Dé-provisionnement compte tampon'. The 'Programme/Projet/Activité' field contains 'VCS Projet Zambie'. Below this, the user 'CG-PROG-5 (Utilisateur public)' is shown with a 'Justificatifs' section and a 'Documents (max upload : 64M)' section containing an 'Ajouter un autre document' button. At the bottom, there are labels for 'Comptes' (Donneur d'ordre and Bénéficiaire).

Comptes

Donneur d'ordre

Admin tampon *

Bénéficiaire

Utilisateur public *

Compte à débiter

CG-B-9 *

Compte à créditer

CG-100-18 *

Compte de réserve tampon d'inversion

- 522 191 URC
- 0 TDU

compte projet VCS Zambie

- 0 URC

Quantité

150 000 *

Unité

URC ▼

Confirmer la quantité

150 000 *

Label

Aucun label ▼

Valider l'opération directement

EFFECTUER

7.2.3.12 Inversion avérée

Cette opération consiste en un transfert d'unités depuis un compte de détention vers un compte de réserve tampon.

Cette opération s'appuie sur le workflow de transfert de compte à compte.

Réversibilité avérée				
Workflow :	Transfert	Nombre d'écritures comptables :	1	
	Débit	Crédit	Débit	Crédit
Schéma comptable :	Détention	Tampon		

Le masque de saisie est celui d'un transfert interne, avec contrôle spécifique sur les types de compte débité ou crédité et reprend par ailleurs les mêmes règles de gestion et contrôles.

Illustration indicative :

RÉPUBLIQUE DU CONGO
UNITÉ TRAVAIL PROGRÈS

REDD+
REDUCED EMISSIONS FROM DEFORESTATION AND FOREST DEGRADATION
CONSERVATION AND SUSTAINABLE MANAGEMENT OF FORESTS

REGISTRE - MODULE TRANSACTIONNEL DES PROGRAMMES ET PROJETS REDD+

Langue Français Super Admin - Se déconnecter

Consulter les opérations > Effectuer une opération

EFFECTUER UNE OPÉRATION

Contenu ajouter

Retour à la liste des opérations

Les champs marqués d'une * sont obligatoires.

Opération
Inversion avérée

Programme/Projet/Activité
VCS Projet Zambie

CG-PROG-5 (Utilisateur public)
Justificatifs

Documents (max upload : 64M)

Intitulé
Rapport d'inversion avérée

Fichier
Choisir un fichier Aucun fichier choisi

Ajouter un autre document

Comptes

Donneur d'ordre

Admin tampon *

Bénéficiaire

Admin registre *

Compte à débiter

CG-B-9 *

Compte à créditer

CG-230-7 *

Compte de réserve tampon d'inversion

- 522 191 URC
- 0 TDU

Compte de suppression

- 12 URC
- 0 TDU

Quantité

1 500 000 *

Unité

URC ▼

Confirmer la quantité

1 500 000 *

Label

CCBA (01/01/2015 - 31/12/2016), VCS (01/01/2015 - 31/

Numéros de série

- CG-80-00-2138224-2338223 (200 000 URC)
- CG-80-00-3338224-3438223 (100 000 URC)
- CG-80-00-4138224-4138225 (2 URC)

Valider l'opération directement

EFFECTUER

7.2.3.13 Annulation volontaire

Toutes opérations d'annulation ou de suppression				
Workflow :	Transfert	Nombre d'écritures comptables :	1	
	Débit	Crédit		
Schéma comptable :	Détention Réserve tampon	Annulation		

Une opération d'annulation volontaire débite un compte de détention ou de réserve tampon pour créditer un compte de type annulation.

Le masque de saisie, les règles de gestion sont identiques au transfert interne.

RÉPUBLIQUE DU CONGO
UNITÉ TRAVAIL
PROGRÈS

REDD+
REDUCED
MISSIONS FROM
REFORESTATION AND FOREST
DEGRADATION
CONSERVATION AND SUSTAINABLE MANAGEMENT OF FORESTS

REGISTRE - MODULE TRANSACTIONNEL DES PROGRAMMES ET PROJETS REDD+

Langue : Français * Super Admin * Se déconnecter

Consulter les opérations > Effectuer une opération

EFFECTUER UNE OPÉRATION

Contenu ajouter [Retour à la liste des opérations](#)

Les champs marqués d'une * sont obligatoires.

Opération
Tous types d'annulation/suppression *

Programme/Projet/Activité
Intitulé, Numéro, ...

Aucun projet sélectionné
Justificatifs *

Documents (max upload : 2M)

Intitulé : Désignation du document
Fichier : Choisir un fichier | Aucun fichier choisi

Ajouter un autre document

Comptes

Donneur d'ordre : Nom, Prénom, Mail, ... *

Bénéficiaire : Nom, Prénom, Mail, ... *

Compte à débiter : Numéro, intitulé, ... *

Compte à créditer : Numéro, intitulé, ... *

Quantité : Quantité *

Unité : URC *

Confirmer la quantité : Confirmer la quantité *

Valider l'opération directement

EFFECTUER

[Lire la documentation](#) | [Accéder au site public](#)

7.2.3.14 Retrait au titre des NDCs

Toutes opérations d'annulation ou de suppression				
Workflow :	Transfert	Nombre d'écritures comptables :	1	
	Débit	Crédit		
Schéma comptable :	Détention	Retrait NDCs		

Une opération de retrait débite un compte de détention pour créditer un compte de type Retrait NDCs. Le masque de saisie, les règles de gestion sont identiques au transfert interne.

Illustration indicative :

The screenshot shows the 'REGISTRE - MODULE TRANSACTIONNEL DES PROGRAMMES ET PROJETS REDD+' interface. On the left is a navigation menu for 'RÉPUBLIQUE DU CONGO' with options like 'MES INFORMATIONS', 'MES COMPTES', 'TABLEAU DE BORD', 'RAPPORTS PUBLICS', 'UTILISATEURS', 'PROJETS', 'COMPTES', 'OPÉRATIONS', 'NUMÉROS DE SÉRIE', 'CONFIGURER LE SITE PUBLIC', 'CONFIGURER LE SITE DE GESTION', 'TRADUCTIONS', 'PARAMÉTRAGE', and 'LOGS'. The main content area is titled 'EFFECTUER UNE OPÉRATION' and includes the following fields:

- Opération:** A dropdown menu with 'Retrait' selected.
- Programme/Projet/Activité:** A text input field containing 'VCS Projet Zambie'.
- CG-PROG-E (Utilisateur public) Justificatifs:** A section for document uploads (max 84M).
- Intitulé:** A dropdown menu with 'Ordre de retrait signé de l'Autorité Compétente' selected.
- Fichier:** A file selection area with a 'Choisir un fichier' button and 'Aucun fichier choisi' text.
- Comptes:**
 - Donneur d'ordre:** A text input field with 'Nom, Prénom, Mail...' placeholder.
 - Bénéficiaire:** A dropdown menu with 'Admin registre' selected.
 - Compte à débiter:** A dropdown menu with 'Numéro, intitulé...' placeholder.
 - Compte à créditer:** A dropdown menu with 'CG-300-S' selected.
 - Compte de retrait au titre des NDCs:** A list showing '32 URC' and '0 TDU'.
- Quantité:** A dropdown menu with 'Quantité' selected.
- Unité:** A dropdown menu with 'URC' selected.
- Confirmer la quantité:** A dropdown menu with 'Confirmer la quantité' selected.
- Validation:** A checkbox for 'Valider l'opération directement' and a green 'EFFECTUER' button.

7.2.3.15 Conversion d'unités

Il n'y a pas de cas d'utilisation connu à ce jour de conversion d'unités mais la possibilité de conversion est garantie par le registre.

Des comptes dédiés sont à ouvrir :

- Compte de conversion : fonctionne comme un compte d'annulation (ne peut être débité)
- Pour chaque type d'unité, un compte d'émission dédié à cette unité qui fonctionne comme un compte de transfert international entrant

Pour convertir une unité A en une unité B l'administrateur du registre utilise une fonction de conversion qui effectue deux opérations :

- Transfert interne des unités A au débit du compte de détention Cpte1 vers le compte de conversion
- Émission **d'autant** (même quantité) d'unités de type B, portées au crédit du **même** compte de détention Cpte1 qui détenait initialement les unités de type A

7.2.4 Référentiels

7.2.4.1 Gérer les pays

L'intégralité des exigences spécifiées dans ce document concerne le registre d'un pays.

Chaque pays a son propre administrateur de plateforme et ses utilisateurs : titulaires de comptes et teneurs de registre.

Il n'existe aucun rapport qui agrège des données sur plusieurs pays, aucune page n'affiche les données de plusieurs pays.

L'objectif visé est de permettre à un autre pays d'utiliser ce registre, en garantissant qu'aucun utilisateur d'un pays n'aura accès aux données des autres pays.

7.2.4.2 Gérer les options d'ajustement comptable au titre de l'Accord de Paris

Trois options sont proposées au choix :

- Option 1 : ajustement comptable automatique à l'émission des unités et à l'annulation
- Option 2 : ajustement comptable automatique lors des transferts internationaux entrant et sortant
- Option 3 : ajustement comptable manuel hors registre

Le registre gère l'historique des changements d'option avec l'utilisateur et la date du changement. Par défaut, l'option 3 est retenue.

Les conséquences de ces choix d'option sont les suivantes :

- **Option 1 : Une table est alimentée**
 - À chaque émission d'unité, par une ligne structurée comme suit :
 - Intitulé :
 - Ajustement comptable de l'inventaire national au sens de l'Accord de Paris « **augmenter les émissions** »
 - Quantité :
 - Égale à la quantité totale émise (quantité débitée du compte d'émission)
 - Date : date de comptabilisation de l'opération d'émission
 - Référence : n° de transaction de l'opération d'émission
 - À chaque retrait NDCs d'unité, par une ligne structurée comme suit :
 - Intitulé :
 - Ajustement comptable de l'inventaire national au sens de l'Accord de Paris « **diminuer les émissions** » **sous réserve d'entente avec le registre émetteur**
 - Quantité :

- Égale à la quantité totale du retrait (quantité créditée sur le compte de retrait)
 - Date : date de comptabilisation de l'opération de retrait
 - Référence : n° de transaction de l'opération de retrait
- **Option 2 : Une table est alimentée**
 - À chaque transfert international entrant, par une ligne structurée comme suit :
 - Intitulé :
 - Ajustement comptable de l'inventaire national au sens de l'Accord de Paris « **diminuer les émissions** » sous réserve d'entente avec le registre émetteur
 - Quantité :
 - Égale à la quantité totale importée (quantité débitée du compte de transfert international entrant)
 - Date : date de comptabilisation de l'opération de transfert international entrant
 - Référence : n° de transaction de l'opération de transfert international entrant
 - À chaque transfert international sortant d'unités émises, par une ligne structurée comme suit :
 - Intitulé :
 - Ajustement comptable de l'inventaire national au sens de l'Accord de Paris « **augmenter les émissions** »
 - Quantité :
 - Égale à la quantité totale du transfert international sortant (quantité créditée sur le compte de transfert international sortant)
 - Date : date de comptabilisation de l'opération de transfert international sortant
 - Référence : n° de transaction de l'opération de transfert international sortant

L'Option 3 induit que le registre n'effectue aucun traitement lié aux ajustements comptables.

7.2.4.3 *Gérer les programmes / projets / activités*

Les fonctions à proposer permettent de :

- Créer, consulter, modifier un programme, un projet ou une activité, caractérisés par les champs obligatoires suivants :
 - Type : Programme, projet ou activité
 - Désignation : texte libre
 - ERPA : FCPF ; Autre
 - Projet approuvé pour émission d'unités : oui / non et upload du document
 - Rapports de vérification périodique : upload (ou non) d'un ou plusieurs rapports PDF
- De manière facultative, le projet peut bénéficier d'un ou plusieurs labels ; pour chaque label, il est obligatoirement précisé la date de début, la date de fin et le document correspondant est uploadé ;
- Fermer (suppression logique par date de fin) un programme, un projet ou une activité empêche toute nouvelle émission d'unité associée
- Associer des utilisateurs à un programme, un projet ou une activité, en précisant pour chaque utilisateur son rôle :
 - Porteur
 - Investisseur
 - Unité de gestion
 - Informé
 - Auditeur en consultation seule

7.2.4.4 *Gérer les utilisateurs*

À l'exception de l'administrateur de la plateforme, un utilisateur du site public comme un utilisateur du site de gestion est rattaché à un et un seul pays.

Cette page propose les fonctions suivantes, en distinguant les utilisateurs du site public des utilisateurs du site de gestion :

- Consulter la liste des utilisateurs
- Créer un utilisateur
- Supprimer (suppression logique) un utilisateur
- Modifier les caractéristiques d'un utilisateur
- Modifier le profil d'habilitations aux fonctions, d'un utilisateur
- Ajouter, supprimer un compte parmi la liste des comptes auxquels un utilisateur est habilité à accéder. Noter que pour les utilisateurs du site de gestion, un wildcard « * » donne accès à tous les comptes de son pays de rattachement
- Suspendre les accès d'un utilisateur
- Rétablir les accès d'un utilisateur suspendu
- Envoyer par email un lien de connexion à un utilisateur. Ce lien est valable 72 heures (durée paramétrable). Il permet de se connecter et contraint à saisir un nouveau mot de passe. Le système impose d'envoyer ce lien à l'adresse email de l'utilisateur enregistrée en base de données
- Envoyer par email un rappel de l'identifiant lorsque cet identifiant a été égaré
- Exporter au format Excel la liste des utilisateurs et de toutes leurs caractéristiques.

7.2.4.5 *Gérer les types d'unités*

Cette page permet de créer des types d'unités. Les caractéristiques d'un type d'unité sont :

- Intitulé court (6 caractères maxi)
- Intitulé complet
- Unité de quantité
 - Par défaut « t CO2e », avec possibilité de créer d'autres unités de quantité
- Format d'affichage (par défaut : nombre entier avec séparateur de millier et sans décimales)
- Groupe de fongibilité
 - Par défaut : aucun (unités non-fongibles entre elles par défaut)

Attention : le registre n'additionne jamais des unités de types différent entre elles.

7.2.4.6 *Gérer les labels*

Cette page permet de créer des labels. Les caractéristiques d'un label sont :

- Intitulé court (6 caractères)
- Intitulé complet
- Organisme certificateur
 - Ces organismes peuvent être créés et renommés via cette fonction

7.2.5 Paramétrage

7.2.5.1 *Gérer les traductions*

Les intitulés affichés par le registre à l'écran, sur les tableaux de bords, dans les rapports produits, dans l'objet et le contenu de chaque notification, sont modifiables et peuvent être traduits.

Le registre propose par défaut pour tout pays, les intitulés et les traductions définies dans le « socle commun » qui sont donc répliqués pour ce pays.

Chaque administrateur de chaque pays peut les personnaliser pour ce qui concerne son pays et seulement son pays, soit à l'écran intitulé par intitulé, soit en uploadant en annule et remplace, un fichier complet des intitulés dans une langue donnée.

7.2.5.2 *Gérer les alertes et notifications*

Des alertes par défaut sont configurées (socle commun). Lorsqu'un registre est initié pour un pays donné, il hérite de cette configuration par défaut. Le paramétrage complémentaire qu'il effectue ne concerne que son pays.

Au stade du premier développement du registre, la personnalisation des alertes et notifications définies par défaut est limitée à en modifier l'intitulé et à les désactiver / réactiver.

Les alertes configurées initialement dans le socle commun sont :

- Opérations saisies et non confirmées depuis plus de 24 heures ;
- Comptes autres que de type émission, conversion et transfert international entrant présentant un solde négatif
- Opérations dont la date d'opération a été saisie antérieure à la date du jour de la saisie
- Anomalies critiques :
 - Si [Le nombre total d'unités émises et d'unités importées] est différent du [nombre total d'unités exportées + d'unités détenues + unités retirées + unités annulées]
 - Si la somme des débits est différente de la somme des crédits

7.2.5.3 Gérer les schémas comptables et les opérations

Cette fonction permet de configurer pour chaque type d'opération, les seuls types de comptes qui peuvent être débités et les seuls types de comptes qui peuvent être crédités.

7.2.5.4 Gérer les profils utilisateurs

Cette fonction est particulièrement importante. Elle définit des profils utilisateurs, et fait correspondre à chaque profil, une liste de fonctions autorisées, de privilèges autorisés et un périmètre de données autorisées. Cette page permet de créer un nouveau profil, de modifier les habilitations d'un profil existant, et de supprimer un profil **à condition qu'il n'y ait aucun utilisateur associé à ce profil.**

La liste des fonctions à laquelle un profil peut être habilité est celle proposée sur le site de gestion.

Lors de la création d'un nouveau profil, l'utilisateur peut cocher toutes les fonctions, décocher toutes les fonctions, et cocher/décocher fonction par fonction.

Par défaut, le profil « administrateur du registre » est créé avec tous les droits et le privilège « autovalideur » qui lui permet de confirmer les opérations qu'il a lui-même saisies.

Les privilèges possibles sont :

- Consultation seule : aucune saisie possible
- Consultation et saisie : la saisie est possible, mais une confirmation prévue au workflow ne peut avoir lieu que par un autre utilisateur
- Consultation, saisie et tierce validation : idem que consultation et saisie, avec possibilité de confirmer / valider les saisies d'un autre utilisateur
- Autovalideur : peut tout faire y-compris valider / confirmer ses propres saisies

Les périmètres de confidentialité possibles sont :

- Wildcard « * » : accès à tout le site de gestion, pour le pays de l'utilisateur connecté
- « Compte » : accès au site public seulement et aux seuls comptes auxquels l'utilisateur est habilité

Le tableau ci-après récapitule l'ensemble des fonctions et précise pour chacun des profils si le droit est accordé ou pas. Il est demandé de fournir ces profils déjà configurés ainsi lors de la livraison du registre, en ajoutant si pertinent les droits/ fonctions qui auraient été omises ici.

Le registre propose ce tableau comme interface de configuration des habilitations par profil.

Les profils décrits sont :

- A : Administrateur technique (IT) de la plateforme
- Ts : Administrateur du registre et gestionnaire de la réserve tampon (saisisseur)
- Tv : Administrateur du registre et gestionnaire de la réserve tampon (valideur)
- U : Titulaire de compte « autre »
- Rc : Auditeur (niveau compte) ; Porteur et ses représentants habilités ; Investisseur (peut consulter les comptes des porteurs de l'investissement)
- Rr : auditeur du registre)

Le registre permet de créer de nouveaux profils, et propose pour chaque profil de préciser :

- S'il a le privilège de validation ou s'il est limité à la « consultation seule » (cs)
- Si ses habilitations sont limitées au compte auquel il est rattaché, ou bien si ses habilitations portent sur l'ensemble du registre d'un pays donné

Le registre permet à l'utilisateur d'exporter au format CSV les profils et les droits associés.

Regroupement	Droits	A	Ts	Tv	U	Rc	Rr
Site de gestion	Tableau de bord à l'exception des interrupteurs de sécurité (ceux-ci sont néanmoins visibles)	X	X	X		X	X
Site de gestion	Agir sur les interrupteurs de sécurité	X	X	X			
Site de gestion – Rapports publics	Gérer les rapports publics	X	cs	X			
Site de gestion - Rapports publics	Configurer le site public	X		X			
Site de gestion - Supervision	Traiter les alertes	X		X			
Site de gestion - Supervision	Superviser l'activité	X	X	X		X	X
Site de gestion - Supervision	Consulter les traces applicatives	X	X	X		X	X
Site de gestion – Opérations et comptes	Gérer les opérations	X	cs	X		cs	cs
Site de gestion – Opérations et comptes	Gérer les comptes	X	cs	X		cs	cs
Site de gestion - Référentiels	Gérer les Pays	X	cs	X		cs	cs
Site de gestion - Référentiels	Gérer les programmes / projets / activités	X	cs	X		cs	cs
Site de gestion - Référentiels	Gérer les utilisateurs	X	cs	X		cs	cs
Site de gestion - Référentiels	Gérer les unités	X	cs	X		cs	cs
Site de gestion - Référentiels	Gérer les labels	X	cs	X			
Site de gestion – Paramétrage	Gérer les traductions	X	cs	X			
Site de gestion – Paramétrage	Gérer les alertes et notifications @	X	cs	X			
Site de gestion – Paramétrage	Gérer les schémas comptables et types de transactions	X	cs	X			
Site de gestion – Paramétrage	Gérer les profils	X	cs	X			
Site de gestion – Paramétrage	Gérer les comptes techniques	X	cs	X			
Site public – accès authentifié	Toutes fonctions réservées aux utilisateurs authentifiés		cs		X	X	X

cs : consultation seule

7.2.5.5 Gérer les types de comptes

Cette page permet de créer, consulter, modifier, les types de comptes.

Lors de l'ouverture d'un compte, le type de compte est une information obligatoire contrôlée par rapport à cette table de paramétrage.

Supprimer un type de compte empêche d'ouvrir de nouveaux comptes avec ce type de compte, mais cette suppression est logique et non physique, les comptes de ce type déjà ouverts n'étant pas affectés.

Les premiers types de comptes à créer obligatoirement sont :

- Le compte d'émission des unités du pays
- Le compte de transfert international entrant, intitulé « Import depuis le FCPF »
- Le compte de transfert international entrant, intitulé « Import depuis VCS »
- Le compte de transfert international sortant, intitulé « Export vers le FCPF »
- Le compte de transfert international sortant, intitulé « Export vers le VCS »
- Le compte de retrait au sens des NDCs
- Le compte d'annulation volontaire
- Le compte tampon intitulé « Réserve commune d'inversion »
- Le compte tampon intitulé « Réserve tampon d'incertitude »
- Le compte tampon intitulé « Réserve tampon d'inversion »
- Le compte tampon intitulé « Réserve tampon nationale » pour les projets ou programmes hors ER-PD du FCPF
- Le compte de détention de l'autorité compétente intitulé « Compte de l'Autorité Compétente »

8 Les données

8.1 Gestion des identifiants

Ce paragraphe est fondamental pour aboutir à un registre opérationnel.

Deux concepts doivent impérativement être maîtrisés : la gestion par numéros de série et blocs de numéros de série d'une part, et d'autre part la gestion d'identifiants externes en plus des identifiants requis par le registre pour son propre fonctionnement.

8.1.1 Gérer les numéros de série

La particularité du registre par rapport à tout autre outil de comptabilité, tient au fait que chaque unité porte un numéro de série unique dans le registre. Ce numéro de série ne peut en aucun cas être modifié, il est associé à l'unité, il définit l'unité.

Il en résulte une indispensable gestion par blocs de numéros de série. Il est en effet indispensable à l'affichage de ne pas restituer la liste des numéros de série mais un bloc de numéros continus, en indiquant le premier et le dernier numéro du bloc. Par exemple, lorsqu'un compte détient un million de tonnes de CO2 et donc un million d'unités, il convient d'afficher à l'écran le nombre d'unités (un million), et derrière un lien, le premier et dernier numéro de série du bloc.

De plus, au fil des transactions, les blocs sont décomposés en blocs comportant de moins en moins de numéros de série. Au final, un compte qui détient un million d'unités de même type, peut détenir en fait plusieurs blocs de numéros de série discontinus. Il convient alors d'afficher le total (un million d'unités de type A), et de fournir un lien vers le détail des blocs de numéros de série qui constituent ce total. Il est bien entendu inenvisageable d'afficher la liste du million de numéros de série.

Ci-après un exemple concret, basé sur l'hypothèse que le registre gère les numéros de série selon la règle du « dernier enregistré premier sorti » (LIFO) dans le cas d'un **transfert de compte à compte portant sur 500 unités d'un même type d'unité** :

	Compte du donneur d'ordre		Compte du bénéficiaire	
	Débit	Crédit	Débit	Crédit
Bloc de numéros de série détenus avant transfert		501 – 1 500		25 – 70
Schéma comptable de l'opération de transfert	500			500
Blocs de numéros de série détenus après transfert		501 – 1 000		25 – 70 1 001 - 1500

8.1.1.1 Format d'un n° de série

Name	ITL	Format	Comments
Originating country / originating registry code	Yes	A(3)	
Unit Type	Yes	9(2)	ITL reserved values : 1= AAU ; 2 = RMU ; 3 = ERU converted from AAU ; 4 = ERU converted from RMU ; 5 = CER ; 6 = tCER ; 7 = ICER
Supplementary-unit-type	Yes	9(2)	
Serial number block start	Yes	9(15)	Serial numbers are packaged in blocks to reduce data volume (in both data storage and data transmission); each block is defined by its start and end serial numbers; all other components of the serial numbers in between the start and end are identical
Serial number block start	Yes	9(15)	
Original commitment period	Yes	9(2)	Keep for ITL compatibility but probably never used if each country establishes its own NDC timeframe

Name	ITL	Format	Comments
Applicable commitment period	Yes	9(2)	
LULUCF activity	Yes	9(3)	ITL reserved values : 1 = Afforestation and reforestation ; 2 = Deforestation ; 3 = Forest management ; 4 = Cropland management 5 = Grazing land management ; 6 = Revegetation ; 7 = Wetland drainage and rewetting
Project ID	Yes	9(7)	
Track	Yes	9(2)	Keep for ITL compatibility but probably never used since Kyoto specific
Expiry date	Yes	Date	Keep for ITL compatibility but probably never used since Kyoto specific
Vintage start date	No	Date	Start date of the verified period as per the verification report of the project
Vintage end date	No	Date	End date of the verified period as per the verification report of the project

Example of stored serial number : CG-80-00-000000000000001-00000000000999-00-00-000-000000012-00-20120101-20171231

(CG for Congo, congolese unit type = 80, serial numbers form 1 to 999, project ID = 12, verification period (vintages) from 1/1/2012 to 31/12/2017)

Assuming that this project was labeled VERRA and CCBA Gold during the verification period, this serial number will be displayed as such (remove ledt-sided zeros and mention labels) :

CG-80-00-1-999-00-00-000-12-00-20120101-20171231-VERRA-CCBA Gold

8.1.2 Gérer les identifiants externes

Plusieurs cas de figure nécessitent de gérer, outre les identifiants techniques et fonctionnels nécessaires au fonctionnement du registre (parmi lesquels les numéros de série), des identifiants « externes ».

Les entités pour lesquelles un ou plusieurs identifiants externes doivent être gérés sont :

- Les comptes
- Les opérations
- Les unités

Pour chacune de ces entités, l'adjonction d'un identifiant externe est irrévocable, non-modifiable, définitive.

Un identifiant externe se caractérise par deux attributs :

- La désignation du référentiel externe « maître » qui a défini la valeur de cet identifiant (exemple : ITL, Registre VCS, Registre FCPF...)
- La valeur de l'identifiant externe

8.1.2.1 Nomenclatures à respecter

Outre ses propres identifiants fonctionnels, le registre associe à certains types de comptes un code pour le référentiel externe ITL :

Compte du registre	Code ITL
Le compte d'émission	100
Les comptes de détention	100
Les comptes de transfert international entrant	100
Les comptes de transfert international sortant	100
Le compte de retrait au sens des NDCs	300
Le compte d'annulation volontaire	230
Le compte d'annulation dédié aux conversions d'unités	A
Tout compte de réserve tampon	B

Il en va de même pour certains types d'opération :

Type d'opération	Code ITL
Émission	1
Transfert international entrant	1
Transfert international sortant	3
Retrait au sens des NDCs	5
Annulation volontaire	4
Annulation pour conversion d'unités	3
Transfert entre comptes de détention	10
Autres opérations mobilisant un compte de réserve tampon	1

8.2 Comptes

Les caractéristiques d'un compte technique sont :

- Numéro de compte, créé automatiquement dans le respect des nomenclatures (voir paragraphe dédié aux nomenclatures à respecter)
- Type de compte (voir paramétrage)
- Type de compte ITL (voir nomenclature)
- Autorisé au crédit (oui / non)
- Autorisé au débit (oui / non)
- Intitulé personnalisable
- Liste des unités interdites au crédit comme au débit de ce compte (facultatif)
- Liste des seules unités autorisées au crédit comme au débit de ce compte (facultatif)
- Date de création du compte
- Date de dernier blocage du compte
- Date de dernier déblocage du compte
- Date de clôture du compte
- Titulaire du compte (utilisateur du site public)

Le compte est relié à une table des identifiants externes des comptes.

Les caractéristiques d'un compte utilisateur sont :

- Numéro de compte, créé automatiquement dans le respect des nomenclatures (voir paragraphe dédié aux nomenclatures à respecter)
- Intitulé personnalisable
- Type de compte (valeurs possibles : Avoirs propres ; compte de Tiers)
- Statut du compte (ouvert, bloqué, clos)
- Pays de rattachement (déduit du pays de rattachement de l'utilisateur qui crée le compte)

8.3 Utilisateurs

Les caractéristiques d'un utilisateur affichées sont :

- Titre
- Nom de naissance
- Nom d'usage
- Prénom 1 ; Prénom2 ; Prénom3
- Date de naissance
- Lieu de naissance
- Numéros de téléphone 1 et 2
- Adresse email
- Adresse postale
- Identifiant (login)
- Date de création
- Date de dernière mise à jour
- Statut (créé (ne s'est pas encore connecté) ; actif (s'est connecté au moins une fois) ; suspendu ; supprimé)
- Date de début du statut
- Date de fin du statut

9 Exigences en matière de sécurité

9.1 Cookies

Le cas échéant, afficher le message : « *Utilisation des cookies - En poursuivant votre navigation sans modifier vos paramètres, vous acceptez l'utilisation des cookies ou technologies similaires pour disposer de services et d'offres adaptés à vos centres d'intérêts ainsi que pour la sécurisation des transactions sur notre site. Pour plus d'informations, gérer ou modifier les paramètres, [cliquez ici](#)* »

Le clic renvoie vers une page contenant l'ensemble des mentions appropriées relatives à la gestion des cookies.

9.2 Traçabilité

Sur chaque page, afficher un « fil d'Ariane ».

Sur chaque page lorsqu'une session est ouverte : afficher l'identifiant de l'utilisateur connecté et un lien de déconnexion.

Générer une log applicative pour chaque connexion et pour chaque tentative de connexion échouée avec adresse IP et identifiant saisi.

Ne jamais stocker un mot de passe en clair ni chiffré de manière réversible.

9.3 Captcha

Toute page qui génère un flux entrant vers la base de données impose la saisie d'un captcha (re-captcha de google).

Pour le site public, un captcha est exigé :

- Lors de l'authentification, après saisie de l'identifiant et du mot de passe
- Lors de la demande de renvoi de l'identifiant perdu par email, après saisie de l'adresse email
- Lors de la demande de renvoi du mot de passe par email, après la saisie du mot de passe

9.4 Chiffrement des mots de passe

Les mots de passe sont stockés dans la base de données après « hashage » irréversible SHA512.

Toute action sur la base de données laisse une trace applicative qui contient au moins :

- La date de l'action
- L'identifiant de l'utilisateur qui effectue l'action
- La désignation de l'action
- Les paramètres de l'action au format : nom du paramètre ; valeur du paramètre

Les traces applicatives sont conservées sans limite de durée et accessibles par l'administrateur de la plateforme et par un utilisateur de profil auditeur.

L'ensemble de la base de données est sauvegardé toutes les 24 heures de manière à pouvoir être restaurée.

Cette sauvegarde est effectuée vers un serveur dédié distinct de celui utilisé pour le site de gestion et pour le site public. Ces sauvegardes sont conservées pendant 365 jours glissant.

9.5 Limite au nombre de tentatives d'accès

Une temporisation de 5 minutes est imposée après 4 tentatives de connexion infructueuses.

9.6 Durée de validité des mots de passe provisoires

Lors de la récupération d'un mot de passe ou d'un lien de connexion, ceux-ci sont valides 24 heures.

9.7 Timeout

Une session ouverte restée sans activité depuis plus de 10 minutes est automatiquement déconnectée.

9.8 Mot de passe

Un mot de passe comporte obligatoirement au moins une minuscule, une majuscule, un chiffre.

Sa longueur est d'au moins 8 caractères.

Les mots de passe sont chiffrés de manière irréversible, en AES 512 minimum.

9.9 Interfaces et échanges de données

Les interfaces et échanges de données respecteront les règles suivantes :

7. Protocole AS2
8. Chiffrement obligatoire de toutes les données personnelles

10 Ergonomie

Quelques principes généraux sont mentionnés ici pour mémoire et à respecter :

- Pas d'ascenseur horizontal
- Navigation dans le site avec fil d'Ariane
- Mention sur chaque page (header) du login connecté, de la langue et du pays
- Chaque export Excel ou CSV contient en première ligne, les titres de colonne et le nom du fichier est construit avec le nom fonctionnel de l'export et la date du jour de l'export
- Les champs des formulaires sont alignés
- Les zones de saisie sont préremplies avec une valeur à titre d'exemple en couleur gris clair
- Toute zone de saisie ou de choix, tout bouton, sans exception, est associé à une infobulle dont le contenu est paramétrable via le site de gestion

Définition d'un Système de classification de l'Utilisation et de l'Occupation des Terres (UOT) et la définition de la Forêt à Madagascar

Rapport final

Mai 2018

Liste des acronymes

BNC REDD	Bureau National de Coordination, Réduction des Emissions dues à la Déforestation et à la Dégradation des Forêts
CCNUCC	Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
C-GARD	Centre de Géoinformatique appliquée au Développement Rural
CI	Conservation International
CNRE	Centre National de Recherches sur l'Environnement
DREEMF	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Ecologie, de la Mer et des Forêts
FAO	Agence des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (<i>Food and Agriculture Organization</i>)
FTM	Foibe Taosaritanin'i Madagasikara
GCP	Ground Control Points
GES	Gaz à Effet de Serre
LCCS	Land Cover Classification System
MEEMF	Ministère de l'Environnement, de l'Ecologie, de la Mer et des Forêts
MNV ou MRV	Mesure, Notification et Vérification ou Mesure, Rapportage et Vérification
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NDVI	Normalized Difference Vegetation Index
NDWI	Normalized Difference Water Index
OAT	Observatoire de l'Aménagement du Territoire
ONE	Office National pour l'Environnement
ONU	Organisation des Nations Unies
ONU-REDD	Initiative collaborative de l'Organisation des Nations Unies en vue de Réduire les Emissions liées au Déboisement et à la Dégradation des forêts (REDD) dans les pays en développement
PADAP	Projet Agriculture Durable par une Approche Paysage
PERR-FH	Projet Eco-Régional REDD+ - Forêts Humides de Madagascar
PHCF	Programme Holistique de Conservation des Forêts
PNAE	Plan National d'Actions Environnementales
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement

REDD	Réduire les Emissions liées au Déboisement et à la Dégradation des forêts
REDD+	REDD associée à la gestion durable des forêts, la conservation et l'amélioration des stocks de carbone forestier
SAVI	Soil Adjusted Vegetation Index
SIG	Système d'Information Géographique
SPOT	Système Probatoire d'Observation de la Terre ou Satellite pour l'observation de la Terre
UMC	Unité Minimale Cartographiable
UOT	Utilisation et Occupation des Terres
USGS	United States Geological Survey

Table des matières

1. Introduction	1
2. Contexte	1
3. Objectifs	3
4. Approches clés de l'étude	3
4.1. Identification des besoins en information	3
4.2. Analyse des existants	4
4.2.1. Sur la définition des forêts.....	4
4.2.2. Sur les systèmes de classification des UOT.....	4
4.3. Proposition d'une version opérationnelle	6
4.4. Test au niveau des sites	6
4.5. Développement d'un document cadre.....	7
5. Synthèse des besoins à l'échelle du pays	7
5.1. Besoins nécessaires pour un Système de classification UOT à Madagascar	8
5.2. Besoins par rapport aux enjeux nationaux	9
5.3. Besoins en information pour la définition d'un système de classification UOT	10
5.3.1. Définitions des forêts	10
5.3.2. Standardisation du système de classification des occupations et utilisations des terres	10
5.4. Mise en œuvre du système de classification.....	11
6. Situation de l'existant	11
6.1. Proposition d'une définition de forêt et d'un système de classification	11
6.1.1. Analyse des contraintes	11
6.1.2. Proposition d'une définition de la forêt.....	12
6.1.3. Proposition d'un système adapté à Madagascar	12
6.1.4. Méthode opérationnelle de la classification	12
6.2. Exigences des cadres légales.....	16
6.2.1. Exigences de la CCNUCC	16
6.2.2. Exigences du GIEC en matière de suivi des forêts et les occupations des sols.....	18
6.3. Définition de forêt, autres occupations de sol et unité minimale cartographiable selon le GIEC et implication par rapport au cas de Madagascar	20

6.3.1. Option 1 : redéfinir la "forêt" en prenant en compte les limitations techniques actuelles	20
6.3.2. Option 2 : compléter les analyses faites à partir d'images satellites avec des inventaires de terrain dans les classes de surface inférieures à l'unité minimale cartographiable.....	21
6.4. Cadres nationales sur les politiques sectorielles liées à la REDD+ et leurs exigences sur la définition de l'UOT	21
6.5. Définition des forêts et système de classification des UOT existants.....	23
6.5.1. Définitions des forêts	23
6.5.2. Situation nationale par rapport à la définition de la forêt	26
6.5.3. Comparaison des définitions des forêts	28
6.5.4. Systèmes de classification des occupations et utilisations des terres existants.....	30
6.5.5. Synthèse des données existantes sur les forêts malgaches	34
7. Impact des définitions de la forêt	37
7.1. Par rapport à la superficie et les taux de déforestation	37
7.2. Impacts des critères de définition utilisés actuellement par le pays	37
7.2.1. Surface minimale.....	37
7.2.2. Hauteur minimale	38
7.2.3. Densité du couvert forestier.....	39
7.3. Proposition de définition de forêt et classe et sous classes d'UOT	39
7.3.1. Définition de la forêt	39
7.3.2. Système de classification UOT	40
a) Forêt.....	43
b) Savane.....	58
c) Agriculture	62
d) Surface bâtie.....	64
e) Zones nues.....	64
f) Zones humides	66
8. Références.....	69
9. Références clés pour les classes et les classificateurs	71
10. Annexes	I

Liste des tableaux

Tableau 1. Approche dichotomique du LCCS pour construire des classes primaires	14
Tableau 2. Catégories d'utilisation des terres du GIEC	19
Tableau 3. Cadres nationales sur les politiques sectorielles liées à la REDD+ et leurs exigences sur la définition de l'UOT	22
Tableau 4. Définition de la forêt pour 5 pays d'Afrique de l'Ouest participants au FCPF	24
Tableau 5. Synthèse des définitions de la forêt adoptées par les pays ayant soumis des NERF/NRF en février 2016	25
Tableau 6. Critères de la définition de la forêt selon REDD+	27
Tableau 7. Synthèse des définitions des forêts	28
Tableau 8. Caractéristiques des définitions	29
Tableau 9. Système de classification des occupations et utilisations des terres au niveau national	30
Tableau 10. Système de classification des occupations et utilisations des terres au niveau régional	31
Tableau 11. Système de classification des occupations et utilisations des terres au niveau global	32
Tableau 12. Synthèse des données existantes sur les forêts malgaches	35
Tableau 13. Classes et sous classes d'UOT proposées pour Madagascar	41

Liste des figures

Figure 1. Graphe cumulé du nombre des UOT	5
Figure 2. Opérationnalisation des définitions et des systèmes de classification	6
Figure 3. Aperçu du LCCS, ses deux phases et les classificateurs (FAO)	16
Figure 4. Niveau de classe d'UOT à Madagascar	42

Liste des annexes

Annexe 1 : Liste des cartes consultées pour la proposition des classes et sous classes d'UOT... I	
Annexe 2 : Note technique UOT	XXVII
Annexe 3 : Note de formation UOT	LXVI

1. Introduction

De plus en plus nombreux à poursuivre le processus de préparation à la REDD+, les pays acquièrent une expérience pratique et traduisent leurs besoins en actions. Au cours des années à venir, ils seront beaucoup plus nombreux à franchir le point médian du processus et à passer des activités de préparation (financées par le Fonds de préparation à la REDD+) à la mise en œuvre de la REDD+ (travail qui inclut l'élaboration d'un programme de réduction des émissions réalisé au titre du Fonds carbone ou d'autres programmes).

Le présent rapport présente l'identification des besoins issus de la définition d'un système de classification des utilisations et occupations du sol ainsi que la définition des forêts dans le cadre de la préparation du pays à la REDD+ et au niveau ministériel. Cette étude consiste principalement à la synthèse de tous les besoins attendus dans la réalisation du système de classification et un renforcement des acquis lors des analyses des besoins en 2015 pour la mise en place du Système de Surveillance National des Forêts.

L'évaluation des besoins par rapport à la définition d'un système de classification des utilisations et occupations de Terre comprend plusieurs résultats présentés dans ce rapport : (i) Aperçu global de la définition d'un Système de classification UOT pour Madagascar ; (ii) Synthèse de la situation à Madagascar ; (iii) Identification des besoins et Préparation pour la mise en œuvre du système de classification.

2. Contexte

Madagascar dispose d'une forêt naturelle d'environ 9,2 millions d'hectares soit 15% du territoire (FCPF, 2015) et figure parmi les 34 hotspots de la diversité biologique mondiale avec un patrimoine naturel unique et une grande diversité d'écosystèmes abritant une richesse biologique importante tant en espèces floristiques que fauniques avec un taux élevé d'endémisme de 80% (Primack et Ratsirarson, 2005).

Néanmoins de par sa population à majorité rurale, le pays est dépendant de la forêt ; ce qui entraîne une forte menace pour la biodiversité due au tavy, culture sur brûlis et à l'exploitation irrationnelle et illicite des ressources forestières telles que le cas de certaines espèces de bois précieux et la destruction des habitats naturels en faveur d'autres activités économiques (Primack and Ratsirarson, 2005).

Des menaces réelles existent également de par la perturbation causée par le changement climatique et la pollution, les feux, le changement d'utilisation des terres ou la mise en place d'infrastructures. Ce qui entraîne indéniablement une perte de la diversité biologique. Cette perte est surtout visible en observant le changement physiologique des écosystèmes (MEEF, 2012). Il est ainsi nécessaire de promouvoir une utilisation durable des ressources aux fins d'un développement global. La mise en œuvre d'une politique et des stratégies de gestion des ressources forestières nécessite l'adoption d'un moyen efficace afin d'élaborer un système de suivi fiable de l'évolution et l'état des ressources.

La réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts (REDD+) est un mécanisme qui vise simultanément l'atténuation des effets du changement climatique, la conservation des forêts et le développement durable. En général, le principe de la REDD+ est d'octroyer une compensation financière des pays forestiers qui, d'une part, réduit l'émission de GES issues de la déforestation et de la dégradation des forêts et qui, d'autre part, augmente les stocks de carbone forestier (Verchot et al., 2009). Ainsi, Madagascar s'est engagé dans le processus de préparation au mécanisme international de REDD+ depuis l'année 2008. Par ailleurs, un Plan de préparation à la REDD (R-PP) a été soumis par le Gouvernement et cette soumission n'a été validée au niveau international qu'en 2014. Néanmoins, compte tenu du contexte sociopolitique antérieur, il a été constaté un manque de synergie à plusieurs niveaux dans la mise en œuvre des activités REDD+ dû en grande partie à l'absence d'un cadre national de gouvernance et de coordination intersectorielle. Une évaluation des besoins pour une meilleure préparation de Madagascar à la REDD+ s'avère alors nécessaire.

Or, au niveau national les données de base récentes harmonisées sur les ressources sont manquantes et constituent un obstacle pour l'élaboration des travaux cartographiques à l'échelle nationale. A Madagascar, la majorité des études cartographiques se sont limitées à des échelles réduites (à l'échelle d'un projet). Cela rend les études cartographiques très variées en termes d'échelle et de légende. De plus les sources de données et les méthodologies adoptées sont très diverses.

Compte tenu de ces faits et constats, il est nécessaire d'une part d'avancer une définition nationale et unique des forêts et d'autre part de déterminer un système de classification sur les utilisations et les occupations des terres. Et, pour y arriver, l'identification des besoins dans la réalisation et l'opérationnalisation dudit système de classification des utilisations et occupations des terres et la définition des forêts est cruciale.

3. Objectifs

Les objectifs de cette étude sont de:

- documenter et analyser les définitions des forêts et des systèmes de classification UOT existants à Madagascar, et dans d'autres pays
- proposer une ou des définitions des forêts et des autres UOT pour Madagascar ;
- proposer un système complet de classification UOT en collaboration avec les différents secteurs clés et parties prenantes (Ministère auprès de la Présidence chargé des Projets présidentiels, de l'Aménagement du Territoire et de l'Équipement ; Ministère auprès de la Présidence chargé de l'Agriculture et de l'Élevage ; Ministère de l'Eau, de l'Énergie et des Hydrocarbures ; Ministère de l'Intérieur et de la Décentralisation, Ministère des Transports et de la Météorologie ; Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique,...);
- participer (avec le BNC CC et le BNC REDD+) à la consultation des parties prenantes au niveau national afin de valider le système de classification;
- rédiger un document cadre méthodologique national décrivant la ou les définition(s) des forêts et le système de classification UOT à Madagascar et son opérationnalisation dans la collecte de données
- appuyer le Laboratoire Géomatique dans la mise en place du système de classification dans la collecte de données d'utilisation des terres couvrant tout ou partie du territoire national.

4. Approches clés de l'étude

4.1. Identification des besoins en information

Les différentes études réalisées sur la déforestation et la dégradation ont montré que l'agriculture est l'un des principaux moteurs de déforestation. Un des enjeux clairs à ce niveau est aujourd'hui de clarifier les vocations des terres par l'intermédiaire d'un aménagement territorial plus efficace, doté d'outils adaptés et uniformément utilisés. Or, ces outils ne peuvent fonctionner que s'ils sont basés sur une analyse de l'occupation des sols basée sur des UOT identiques afin de permettre une analyse globale cohérente. Dans ce sens, les besoins de définition claire des UOT sont également cruciaux et ont nécessité une discussion avec les acteurs concernés regroupés dans un groupe de travail.

4.2. Analyse des existants

Cette phase a été focalisée notamment sur les acquis de l'ensemble des acteurs en matière d'UOT à l'échelle internationale et à l'échelle nationale. Il s'agit notamment d'identifier les exigences des différents cadres légaux, standards en matière de définition de forêt et système de classification UOT et d'identifier également l'ensemble des classes utilisées dans les cartes existantes à Madagascar ; ensuite, d'identifier les définitions de forêt existantes et les méthodes pour les opérationnaliser à l'échelle nationale en conformité avec les autres UOT. Par ailleurs, cette phase a permis d'effectuer à la fois une première proposition de définition de forêt, de classes et sous-classes d'UOT et qui ont été discuté et amélioré à travers le groupe de travail. Les différents niveaux ont été identifiés suivant les images satellites existantes sur une période historique.

4.2.1. Sur la définition des forêts

Ce travail est basé principalement sur des travaux de documentation en consultant les écrits et les travaux, y compris les cartes, qui ont été déjà faits et publiés autour du sujet en général. Les recherches sur Internet ont étoffé la collecte des informations nécessaires. L'analyse bibliographique a été réalisée tout au long de l'étude pour bien cerner le travail étant donné qu'elle est la base même de ce rapport.

Ainsi, une récapitulation et une synthèse des données déjà connues sur le sujet ont été effectuées. Elles consistent en une recherche plus approfondie sur les différentes définitions, appellations et, caractéristiques des forêts utilisées sur les plans international et national.

Les définitions étudiées sont basées sur des critères qui peuvent être quantitatifs ou qualitatifs. De ce fait, chaque définition de forêts dans les littératures consultées a été analysée à la lumière de ces critères utilisés.

4.2.2. Sur les systèmes de classification des UOT

Des investigations ont été effectuées afin de mettre en évidence tous les éléments existants sur les définitions et les systèmes de classification qui existent à Madagascar et dans le monde. Par ailleurs, des consultations de plusieurs cartes d'occupation existantes ont été faites afin de déterminer les classifications, les légendes et les unités cartographiques déjà effectuées à Madagascar.

Dans cette partie, des investigations ont été entreprises sur toutes les cartes d'UOT existant à Madagascar, les recherches ont été faites à plusieurs niveaux c'est-à-dire au niveau national, puis régional, communal et au niveau des aires protégées.

Afin de connaître toutes les classes d'UOT qui existent et qui ont été déjà utilisées à Madagascar, plus de 600 cartes ont été collectées et toutes les classes d'occupation dans ces cartes ont été relevées et comptées afin d'élaborer un graphe cumulatif du nombre des classes existantes. Ainsi, dès que le graphe a atteint une asymptote horizontale, le nombre de classes collecté est considéré comme étant complet.

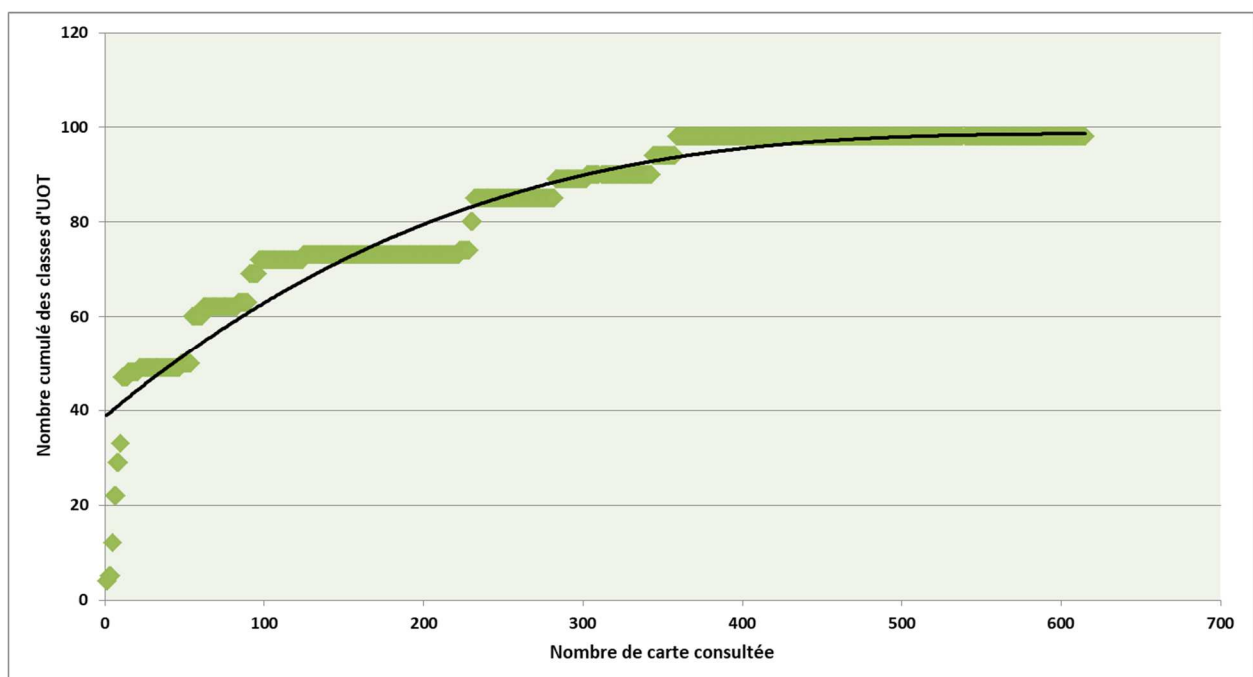


Figure 1. Graphe cumulatif du nombre des UOT

De plus, des méthodes sur l'opérationnalisation des définitions et systèmes de classifications ont été relevées par rapport aux expériences des autres pays et les contextes existants à Madagascar. Il s'agit ici de déterminer quoi garder, quoi modifier et quoi concevoir de nouveau.

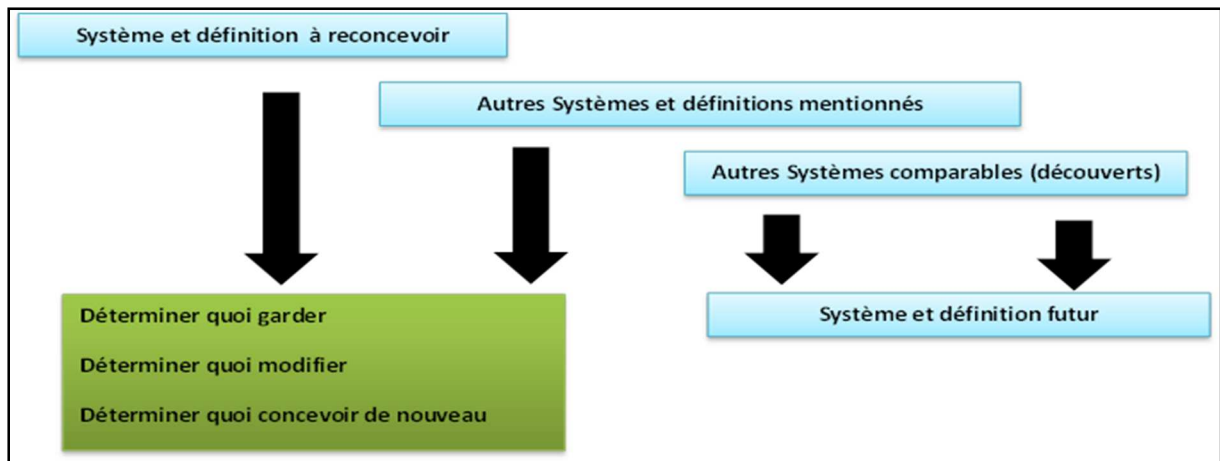


Figure 2. Opérationnalisation des définitions et des systèmes de classification

4.3. Proposition d'une version opérationnelle

Cette phase s'est penchée essentiellement d'une part sur l'identification des éléments paysagers par l'analyse d'images et la classification au sein d'une typologie adaptée et, d'autre part, sur la détermination des indicateurs environnementaux spatialisés.

Comme le processus est consultatif, les classes ont été identifiées à priori suivant un arbre de décision claire. Le schéma proposé suit le schéma LCCS avec l'intégration des spécificités au niveau national dans l'arbre et les niveaux des classes.

4.4. Test au niveau des sites

Cette phase a été réalisée sur des scènes SPOT, Landsat et PLEIADES de la zone de travail actuelle du BNC-REDD+ afin de ressortir l'efficacité et les limites de la classification proposée. Comme l'analyse historique préconisée par le BNC-REDD+ fera appel à différentes images avec des résolutions différentes, les niveaux des classes pour chaque résolution seront clarifiés avec les échelles correspondantes. Comme les classes ont été déterminées à priori afin d'inclure toutes les classes identifiées par les différents acteurs, celles-ci pourront ne pas être reconnues automatiquement par les classificateurs des logiciels actuels alors qu'elles pourront toujours être identifiées dans des outils comme Collect Earth. Des manuels d'identification ont ainsi été discutés lors des phases de formation afin de ressortir chaque classe de UOT.

4.5. Développement d'un document cadre

Il s'agit de développer un document permettant de se servir comme un guide dans l'opérationnalisation du système c'est-à-dire dans l'analyse et la diffusion des données auprès des différents utilisateurs, l'élaboration des cartes et autres résultats produits à travers des bases de données. Le logiciel « Collect earth » facilitera l'analyse des données tant au niveau spatial et/ou temporel à l'échelle nationale. Par ailleurs, le document cadre sera développé tout en intégrant l'ensemble de la typologie des classes, les arbres de décisions et les données pour les différentes résolutions et qui sera la base du renforcement des capacités des équipes du BNC-REDD+.

5. Synthèse des besoins à l'échelle du pays

L'évolution des forêts naturelles de Madagascar avant 1990 est assez controversée et suite au manque de données fiables, les estimations des différents auteurs diffèrent largement. Les chiffres avancés avant 1960 reposent sur de simples estimations faites par les auteurs et doivent être considérés avec précaution. De nombreuses études conduites ultérieurement se sont basées sur les cartes de la couverture forestière publiées par le Service des Eaux et Forêts, qui ne couvrent pas l'ensemble du territoire national, ou sur des données à très faible résolution spatiale, ce qui a probablement conduit à une sous-estimation du couvert forestier national (R-PP, 2014).

De plus, faute de moyens, Madagascar dispose peu d'agents formés pour établir une cartographie à grande échelle. En outre, avec un fort relief et une forêt très dense, entraînant une inaccessibilité de certaines zones de l'île, rares sont les données sur l'occupation des sols (R-PP, 2014).

En général, les cartes produites au niveau national sont notamment des cartes globales dont la carte de l'Inventaire Ecologique Forestier National (MEF, 1996), la carte de déforestation (forêt et non forêt) de 1990, 2000, 2005 élaborée par l'équipe du CI et une carte de déforestation en 2010 élaborée par l'ONE. Une carte éco régionale a été aussi effectuée durant la définition des niveaux de référence et du système MRV de l'écorégion des forêts humides de l'Est de Madagascar dans le cadre du PERR-FH en 2015. Plusieurs projets et études ont cartographié les occupations des sols et leurs dynamiques mais souvent à une échelle très localisée ou dans les zones d'intervention des projets. De plus, il a été constaté que les études effectuées à

Madagascar ne sont pas uniformes en termes d'échelle et de légende, aussi les sources de données et les méthodologies adoptées sont très diversifiées. D'une manière générale, les produits sont issus de traitement d'images satellites de type LANDSAT de 30 m de résolution qui est le seul capteur disposant de données historiques intéressantes et de type SPOT de la station SEAS OI donnant une couverture nationale à partir de l'année 2013. Elles peuvent constituer une ressource intéressante pour le futur.

Fautes d'uniformisation des données cartographiques en termes d'échelle et de légende, des sources de données et les méthodologies adoptées, il n'existe pas un système de classification harmonisé pour les études cartographiques à Madagascar. De plus, par rapport aux efforts effectués dans les projets pilotes de la REDD+, aucune définition standard des utilisations et occupations de terres n'existent toujours pas à l'échelle nationale.

5.1. Besoins nécessaires pour un Système de classification UOT à Madagascar

Avoir une idée globale sur la réalisation et l'opérationnalisation du système de classification permet de déterminer nettement les finalités de la définition d'un système de classification UOT à Madagascar. Autrement dit, il faut déterminer à l'avance les besoins finaux auxquels le système doit répondre. La finalité du système de classification est de fournir des informations fiables et nécessaires afin de :

- (i) appuyer une large gamme d'activités telles que l'appui en aménagement du territoire, l'évaluation des terres pour la production agricole, l'alerte précoce pour la sécurité alimentaire, des activités liées à la gestion des catastrophes naturelles ainsi que les activités qui permettent d'améliorer la gestion forestière.
- (ii) mettre en œuvre et opérationnaliser le système de classification qui va contribuer graduellement aux bases de données internationales détaillées sur l'utilisation des terres ainsi que les changements d'occupation pour différentes régions géographiques du monde répondant aux obligations et exigences internationales (communications nationales à la CCNUCC, REDD+, FAO-Evaluation des ressources forestières mondiales) et aux priorités nationales (élaboration et suivi des politiques et stratégies forestières et sectorielles).

Faisant une étape essentielle pour le mécanisme REDD+, la mise en place d'un système de classification des utilisations et occupations des terres est une exigence pour le bon

déroulement des activités liées à la REDD+ surtout le suivi des changements des occupations et la quantification fiable et plus réaliste des émissions et stocks en CO₂.

5.2. Besoins par rapport aux enjeux nationaux

Le Système de classification doit répondre à plusieurs enjeux tels que la mise en œuvre de la REDD+, la conservation de la biodiversité, la gestion durable des forêts, l'aménagement du territoire et la prise de décision sur l'évaluation des terres pour la production agricole, alerte précoce pour la sécurité alimentaire, des activités liées à la gestion des catastrophes naturelles, etc.

➤ Information sur les utilisations et occupations du sol

L'information sur les utilisations et occupations du sol devient incontournable dans les projets environnementaux et la gestion des écosystèmes menée par le MEEF, le BNC-REDD+, le BNC-CC et d'autres parties prenantes plus particulièrement l'OAT (Observatoire de l'Aménagement du Territoire) et CGARD (Centre d'Application Géo-informatique pour le Développement Rural). Les données y afférentes permettent d'approcher la réalité du terrain et appréhender les enjeux du développement. A cet effet, il est constaté que depuis quelques années, la production de données des utilisations et occupations du sol présente un intérêt croissant dans divers domaines. Progressivement, ces bases de données sont apparues comme des outils indispensables pour l'analyser les modifications sur la couverture terrestre, ses causes et ses conséquences.

Ainsi, à Madagascar, les données sur les utilisations et occupations du sol est un intrant essentiel pour créer une base de données environnementales fiables et représente une information cruciale pour gérer les ressources naturelles, gérer les systèmes de production comme les zones cultivées et guider les processus de prise de décision.

➤ Mise en œuvre de la REDD+

La mise en place d'un système de classification des utilisations et occupations des terres au niveau national va permettre de faciliter les activités REDD+ par rapport à la stratégie nationale dans le sens où les autres formes d'occupation des sols ainsi que leurs dynamiques seront également connues pour chaque écorégion et chaque Région Administrative. La distinction et l'harmonisation du système sont nécessaires dans la détermination efficace et fiable des efforts nécessaires au stade actuel et le suivi dans les stades de comptabilité.

Par ailleurs, la mise en œuvre du système de classification permet de mieux orienter les politiques sectorielles notamment la Politique Forestière et la Politique du secteur de l'Agriculture, de l'Elevage et/ou de la Pêche dans les soutiens des pratiques telles que l'extension des zones de production et l'accroissement durable de la productivité.

Le système de classification permettra de plus de systématiser les collectes des données sur les changements du couvert forestier à l'échelle du pays et rendra systématique et standardiser la détection de la déforestation et de la dégradation des forêts.

Ainsi les types de données requises correspondants à ces enjeux sont présentés dans le tableau suivant :

5.3. Besoins en information pour la définition d'un système de classification UOT

5.3.1. Définitions des forêts

Jusqu'à présent, aucune définition spécifique de la forêt n'a été effectuée par rapport aux besoins du REDD+. Que ce soit au niveau national ou au niveau projet, il existe une grande hétérogénéité quant aux définitions adoptées par les différentes études conduites par le passé. L'identification d'une définition unique au niveau national est très importante dans la mise en œuvre des activités REDD+ car elle peut avoir des impacts sur les estimations d'émissions ou d'absorptions par rapport à ces activités et sur la part allouée à chacune d'entre elle. Conséquemment, la définition des forêts devra être actualisée et uniformisée et conforme aux exigences des cadres légaux et la législation forestière afin d'avancer dans la mise en œuvre du programme REDD+.

5.3.2. Standardisation du système de classification des occupations et utilisations des terres

La cartographie de couverture des sols peut être comprise comme un processus d'extraction de l'information régi par des règles de généralisation. Le degré de généralisation, et donc l'efficacité de la représentation de la réalité sous une forme bidimensionnelle, est lié à trois facteurs principaux (i) la composante "thématique" qui se réfère au système de classification et la légende d'occupation du sol adoptée, (ii) les normes "cartographiques" comprenant le système de référence spatiale, l'unité cartographique minimale (UCM) et l'échelle de la carte, (iii) le processus d'"interprétation" reflétant les caractéristiques de la source de données, les procédures d'interprétation et l'habileté de leur utilisation. Ces facteurs affectent les produits cartographiques, leur contenu, qualité, flexibilité et efficacité pour des applications spécifiques.

Par exemple, plusieurs définitions et seuils pour un type particulier d'occupation du sol, comme les forêts, ont conduit à des représentations différentes de la classe de forêt dans des différentes cartes d'occupation du sol. Ce manque de cohérence a déclenché le besoin d'harmonisation et de suivi standardisé d'occupation du sol.

5.4. Mise en œuvre du système de classification

Pour opérationnaliser et rendre efficace la mise en œuvre du système de classification afin de répondre aux différents besoins en information sur les forêts, l'évolution des occupations de sol ainsi que la mesure fiable et efficace des émissions et des stocks, un certain nombre d'éléments doit être établi tout en formant un système bien coordonné. La coordination doit en même temps prendre en considération les moyens de collecte et la génération de données sur le terrain et par télédétection. Dans le cas où il est difficile d'adapter l'arbre de décision dans un système de classification, l'utilisation du Collect earth¹ est ici à recommander afin de déterminer les niveaux de classification à l'échelle nationale.

Ainsi, la mise en œuvre du système de classification et son opérationnalisation nécessite une grande efficacité d'organisation et d'une mobilisation permanente du personnel du Laboratoire Géomatique pour fournir une harmonisation au niveau des diffusions et la prise de décision au niveau national. Par ailleurs, pour une bonne mise en œuvre du système, des séances de renforcement de capacités doivent être effectuées au niveau des équipes du Laboratoire Géomatique ainsi qu'à toutes les parties prenantes et les équipes de terrain.

6. Situation de l'existant

6.1. Proposition d'une définition de forêt et d'un système de classification

6.1.1. Analyse des contraintes

A partir des définitions et les systèmes de classification identifiés dans les investigations bibliographiques, les impacts de chaque type de forêt ont été analysés par rapport à la situation de Madagascar (Superficie de forêt, taux de déforestation et les caractéristiques de chaque

¹ C'est un logiciel développé par la FAO, il facilite la collecte de données flexible et efficace ainsi que l'interprétation de l'utilisation des terres et du changement d'affectation des terres forestières (LULUCF en anglais) par échantillonnage et en analyse extensive.

type). Cette partie a permis de mettre en évidence les types de formation à favoriser et qui ont les conditions nécessaires à inclure dans le mécanisme REDD+.

6.1.2. Proposition d'une définition de la forêt

Les définitions de forêt sont basées sur une combinaison des paramètres (« hauteur (m) », « couvert forestier (%) » et « surface minimale (ha) », ce qui n'est pas sans poser d'importantes contraintes techniques au moment de l'interprétation des images. Donc, pour la détermination de la définition pour Madagascar, toutes les cartes forestières et occupations de sol ont été analysées par rapport à ces trois paramètres.

6.1.3. Proposition d'un système adapté à Madagascar

A l'exception des corridors forestiers, la plupart des forêts sont très dégradées à Madagascar. L'identification des définitions et le système de classification à priori ont été faites à partir des résultats sur l'analyse des impacts des diverses définitions sur la situation de Madagascar tout en se basant sur les cartes d'occupation collectées. Ainsi, l'unité minimale cartographiable et les légendes adoptées ont été fixées afin de déterminer la possibilité de standardisation et de stratification des classes d'occupation à l'échelle nationale et par la fin de déterminer les risques de confusion des classes d'occupation par rapport à l'UMC, l'échelle et les niveaux de classification.

6.1.4. Méthode opérationnelle de la classification

D'après les investigations et les analyses effectuées par rapport aux expériences internationales et dans quelques pays, le système de classification à favoriser pour le cas de Madagascar est la méthode LCCS 3 de la FAO (2011).

➤ *Base du concept*

Dans cette étude afin de faciliter la définition du système de classification, la méthode LCCS sera utilisée. Le "Land Cover Classification System (LCCS)" a été développé par l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et le Programme pour l'Environnement des Nations Unies (PNUE) afin de répondre aux exigences d'un système normalisé qui constitue une référence mondiale pour la classification de la couverture terrestre (FAO, 2004). Les principales caractéristiques de LCCS sont :

- Flexibilité: la cartographie à différentes échelles et à différents niveaux de détail, permettant le passage des cartes du local au global sans perte d'information.
- Cohérence: description systématique des classes à l'aide de critères de couverture du sol clairement définis et délimités à partir d'attributs environnementaux et techniques.
- Intégralité: permettre la caractérisation d'une gamme complète de catégories d'occupation du sol.
- Intelligibilité: un ensemble essentiel de classificateurs minimise les erreurs possibles et les efforts de validation.
- Applicabilité: Multi-classification de l'occupation des terres qui peuvent être adaptées selon les nécessités de l'utilisateur.

Les concepts de LCCS ont été approuvés en 1996. L'initiative a développé une base de référence internationalement reconnu de la couverture terrestre (FAO, 2004). L'approche a été utilisée pour la première fois dans le projet Africover (FAO) et un logiciel LCCS a été développé (dernière version : 3). Cet outil permet d'aider l'utilisateur à créer sa propre légende en se basant sur la hiérarchie LCCS. En outre, le concept LCCS constitue une forme de la « Land Cover Macro Language (LCML) » qui est actuellement une norme ISO (ISO 19144) pour la classification de la couverture terrestre (Ahlqvist, 2008).

➤ *Approche de classification (Di Gregorio et Jansen, 2000).*

L'un des principes de base adoptés dans l'approche LCCS est qu'une classe d'occupation du sol est définie par la combinaison d'un ensemble d'attributs de diagnostic indépendants (classificateurs). La richesse de détails dans la description d'une entité de la couverture terrestre est liée au nombre de classificateurs utilisés. En d'autres termes, plus les classificateurs ajoutés, plus la classe est détaillée. La limite de la classe est alors définie par la présence d'un ou plusieurs types différents de classificateurs. Ainsi, l'accent n'est plus sur le nom de la classe, mais sur l'ensemble des classificateurs utilisés pour définir cette classe.

La méthode de la FAO repose sur un système de classification "a priori", qui définit l'ensemble des classes avant que la classification soit effectuée. L'avantage de cette approche est la possibilité de maintenir la normalisation des catégories. A cet effet, LCCS a élaboré des critères de classification prédéfinis, (classificateurs) pour identifier chaque classe. Ce concept repose sur l'idée qu'une classe d'occupation du sol peut être définie sans tenir compte de sa localisation géographique ou de son type, en utilisant un ensemble de classificateurs

présélectionnés. Par conséquent, lorsque l'utilisateur a besoin d'un grand nombre de classes, un grand nombre de classificateurs est nécessaire.

Les classes d'occupation du sol sont définies à l'aide d'une série de classificateurs, mais en raison de l'hétérogénéité des catégories, et dans le but de parvenir à un arrangement hiérarchique logique et fonctionnelle des classificateurs, certains critères de conception ont été appliqués.

Le Système de classification de la couverture terrestre (LCCS) comporte deux phases principales dont (i) une phase dichotomique initiale qui compte huit grands types de couverture terrestre, suivie (ii) d'une phase dite modulaire hiérarchique, dans laquelle les classes d'occupation du sol sont créées par la combinaison d'ensembles des classificateurs prédéfinis. Ces classificateurs sont adaptés à chacun des huit grands types.

Phase dichotomique

Pour organiser plus facilement les classes, le système FAO a utilisé une approche dichotomique avec des niveaux hiérarchiques (se divise en sous-catégories), huit classificateurs ont été utilisés pour regrouper tous les types d'occupation de sol au troisième niveau.

Tableau 1. Approche dichotomique du LCCS pour construire des classes primaires

NIVEAU 1	NIVEAU 2	NIVEAU 3
A. Principalement végétalisée	A1. Terrestre	A11. Zones terrestres cultivées et gérées
		A12. Végétation terrestre naturelle et semi-naturelle
	A2. Aquatique ou régulièrement inondée	A23. Aquatique cultivée ou régulièrement inondée
		A24. Aquatique naturelle et semi-naturelle ou régulièrement inondée
B. Principalement non végétalisée	B1. Terrestre	B15. Surfaces artificielles et zones associées
		B16. Surfaces nues
	B2. Aquatique ou régulièrement inondé	B27. Plans d'eau artificiels, neige et glace
		B28. Plans d'eau naturels, neige et glace

Source : Land Cover Classification System (LCCS): Classification Concept and User Manual²

² Document de référence = DiGregorio, A.D., and L.J.M. Jansen, 2000, Land Cover Classification System (LCCS): Classification Concepts and User Manual, Rome: UN FAO, 179 pp.
http://www.fao.org/docrep/003/x0596e/X0596e00.htm#P-1_0

En d'autres termes, n'importe quel endroit sur la surface de la terre peut être classé dans l'une des huit classes sans conflit. Jusqu'à ce troisième niveau, la FAO a utilisé pour la classification : la présence de végétation, le type de milieu et l'artificialité de la couverture terrestre. En outre, le troisième niveau de classification de la FAO peut être considéré comme une structuration basée sur l'interprétation visuelle, qui utilise des composants directement visibles et des connaissances basées sur le terrain.

Phase modulaire hiérarchique

Dans des conditions pratiques, une subdivision plus poussée du troisième niveau doit être menée pour obtenir un niveau détaillé des classes d'occupation du sol. A cet effet, la FAO utilise une approche hiérarchique, appelée phase modulaire hiérarchique, qui consiste à construire des classificateurs supplémentaires, mais strictement dans l'une des huit classes identifiées dans le troisième niveau de la phase dichotomique. En vertu de cette 4^{ème} phase, le système utilise un ensemble de classificateurs prédéfinis de la couverture terrestre, différent des huit classes primaires.

Ces classificateurs purs d'occupation peuvent être combinés avec des attributs pour une définition plus précise des catégories. Deux types d'attributs qui forment des niveaux distincts dans la classification, se distinguent :

- **Attributs environnementaux** : ces attributs (par exemple, le climat, le relief, l'altitude, les sols, la lithologie et l'érosion) influencent le type de couverture terrestre mais ils ne sont pas considérés comme caractéristiques inhérentes et ne doivent pas donc être confondus avec les classificateurs "purs" de la couverture terrestre. Ces attributs peuvent être combinés dans n'importe quel ordre défini par l'utilisateur
- **Attributs techniques spécifiques** : ces attributs se réfèrent à la discipline technique. Pour la végétation (semi-) naturelle, l'aspect floristique peut être ajouté (la méthode avec laquelle ces informations ont été recueillies ainsi que la liste des espèces), pour les zones cultivées, le type de culture peut être ajouté selon les grandes catégories couramment utilisées dans les statistiques ou par espèces cultivées, et pour le sol nu, le type de sol peut être ajouté. Ces attributs peuvent être affectés librement à la classe 'pure' d'occupation du sol, sans aucune condition.

Dans les deux cas, l'utilisateur est libre d'ajouter ces classificateurs selon ses intérêts de recherche, son échelle de classification et les conditions physiques et climatiques de sa zone.

La démarche LCCS présente un grand nombre de classificateurs à utiliser dans ce niveau et l'utilisateur peut choisir seulement un ensemble de la liste en fonction de la portée de son projet.

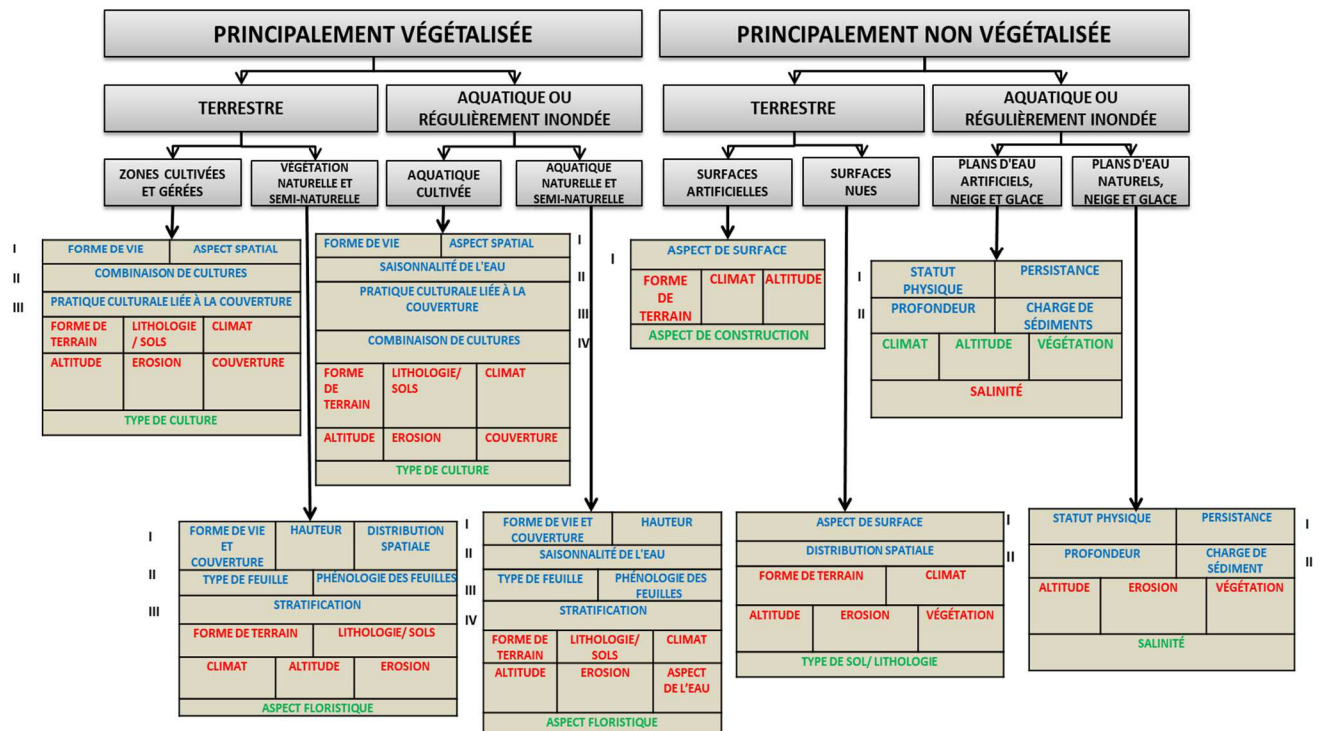


Figure 3. Aperçu du LCCS, ses deux phases et les classificateurs (FAO)

(Di Gregorio et Jansen, 2000)

6.2. Exigences des cadres légaux

6.2.1. Exigences de la CCNUCC

D'après GFOI en 2014, l'approche des pays pour l'estimation et la notification des activités REDD+ dépend à la fois des décisions de la COP de la CCNUCC et des méthodes d'IGES produites par le GIEC sans oublier l'importance des contextes nationaux dès lors qu'il s'agit des SNSF et des définitions de la forêt. Le cadre régissant REDD+, formalisé dans la Décision 14/CP.19, suite à la réunion de la CCNUCC de Varsovie, établit les modalités de MNV telles qu'elles s'appliquent aux activités REDD+. La Décision 14/CP.19, renvoie à la **Décision 4/CP.15**, qui demande notamment aux parties :

- d'appliquer les lignes directrices les plus récentes du GIEC, telles qu'elles ont été adoptées ou promues par la Conférence des Parties, pour pouvoir estimer les émissions anthropiques et les absorptions liées aux activités REDD+;

- de mettre en place des systèmes nationaux solides et transparents de surveillance des forêts (NB: en faisant expressément référence au Guide des bonnes pratiques pour le secteur de l'utilisation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie produit par le GIEC)
- de recourir à une combinaison de données de télédétection et de données au sol.
- de fournir des estimations transparentes, cohérentes, plus précises possibles et qui réduisent les facteurs d'incertitudes et tenir compte de données multi-temporelles et des circonstances nationales lors de l'établissement des niveaux de référence des émissions pour les forêts
- **Décision 11/CP.19** : "Modalités de fonctionnement des systèmes nationaux de surveillance des forêts". En plus de réaffirmer les dispositions de la Décision 4/CP.15, la Décision prévoit entre autres que les systèmes nationaux de surveillance des forêts s'appuient sur les systèmes existants (lorsqu'ils existent) et qu'ils permettent l'évaluation des différents types de forêts dans le même pays, notamment des forêts naturelles, telles que définies par chaque Partie.
- **Décision 14/CP.19** : elle concerne surtout les modalités de mesure, notification et vérification des émissions anthropiques par les sources et les absorptions par les puits liées résultant de la mise en œuvre d'activités REDD+. Elle prévoit que celles-ci soient notamment conformes aux principes méthodologiques énoncés dans la Décision 4/CP.15 (c'est-à-dire, en tenant compte des lignes directrices et bonnes pratiques du GIEC les plus récentes). Les données, méthodes et procédures doivent être fiables, transparentes et cohérentes, en particulier en ce qui concerne le lien avec les niveaux d'émission de référence et/ou les niveaux de référence établis pour les forêts.

Ainsi, ces grands principes donnent des idées sur la définition des classes d'utilisations et d'occupations de terres en cohérence avec la situation de Madagascar. Donc, le système de classification des UOT à mettre en œuvre doit suivre les lignes directrices des décisions mentionnées dans les conférences de partie et en même temps doit faciliter la mise en œuvre des systèmes de surveillance.

Définition et suivi des forêts selon la CCNUCC

Il n'existe pas de définition de forêt spécifique au mécanisme REDD+. Celui-ci est largement construit sur les modalités en vigueur au sein de la CCNUCC et du Protocole de

Kyoto, la définition de forêt qui doit s'appliquer pour les activités liées à l'utilisation des terres, au changement d'affectation des terres et à la foresterie visées par le Protocole de Kyoto est reconnue comme base de travail acceptable (GOFC-GOLD, 2014). D'après l'annexe de la Décision 16/CMP.1, cette définition est la suivante :

On entend par "forêt" une terre d'une superficie minimale comprise entre 0,05 et 1,0 hectare portant des arbres dont le houppier couvre plus de 10 à 30 % de la surface (ou ayant une densité de peuplement équivalente) et qui peuvent atteindre à maturité une hauteur minimale de 2 à 5 m. Une forêt peut être constituée soit de formations denses dont les divers étages et le sous-bois couvrent une forte proportion du sol, soit de formations claires. Les jeunes peuplements naturels et toutes les plantations composées d'arbres dont le houppier ne couvre pas encore 10 à 30 % de la superficie ou qui n'atteignent pas encore une hauteur de 2 à 5 m sont classés dans la catégorie des forêts, de même que les espaces faisant normalement partie des terres forestières qui sont temporairement déboisés par suite d'une intervention humaine telle que l'abattage ou de phénomènes naturels mais qui devraient redevenir des forêts.

Par rapport à cela, Madagascar devrait donc élaborer une définition cohérente avec cette définition donnée par la CCNUCC tout en tenant compte de la superficie minimale à considérer, la couverture des houppiers et la hauteur minimale et en même temps en concordance avec la législation forestière récemment modifiée.

6.2.2. Exigences du GIEC en matière de suivi des forêts et les occupations des sols

Même si les termes de couverture terrestre et d'occupation des sols puissent être utilisés de façon indifférenciée, ils ne sont pas synonymes. La couverture terrestre peut connaître des variations temporaires sans incidence sur l'occupation des sols, le couvert forestier peut par exemple être temporairement supprimé mais la terre est maintenue dans la catégorie des terres à usage forestier si un programme de replantation ou un processus de régénération a lieu.

Selon les lignes directrices du GIEC en 2006 pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre, il existe des concepts-clés et une démarche générale de l'inventaire national de GES dans le domaine de l'agriculture, la foresterie et autres affectations des terres et qui fournissent les bases de tout système de suivi des forêts dans le mécanisme REDD+ (GIEC, 2006 ; GOFC-GOLD, 2014).

L'inventaire national de gaz à effet de serre présente une combinaison d'informations sur l'étendue des activités humaines (appelées données sur les activités, ou "variables d'activités") et des coefficients permettant de quantifier les émissions ou les absorptions par unité de variable d'activité. Ces coefficients sont appelés facteurs d'émission.

Par rapport aux activités humaines, les lignes directrices GPG 2003 demandent que les terres d'un pays soient qualifiées à partir des six catégories d'utilisation des terres du GIEC : terres forestières, terres cultivées, prairies, terres humides, établissements et autres terres.

Tableau 2. Catégories d'utilisation des terres du GIEC

CATEGORIE	SOUS-CATEGORIE	POOL DE CARBONE ET GAZ SANS CO2	COMMENTAIRE
Terres forestières	Terres forestières restant terres forestières (FF)	Biomasse aérienne et souterraine, matière organique morte, carbone des sols, gaz sans CO2 dus au brûlage de la biomasse	On y classera la dégradation forestière et l'augmentation des stocks de carbone forestier hors forestation (gestion forestière "améliorée" et conservation)
	Terres converties en terres forestières (TF)		On y classera la forestation (boisement ou reboisement).
Terres cultivées	Terres cultivées restant terres cultivées (CC)	Biomasse aérienne, matière organique morte, carbone des sols, gaz sans CO2 dus au brûlage de résidus de récolte, émissions de méthanes dues au riz.	La riziculture peut être considérée comme une sous-catégorie importante d'émissions de GES.
	Terres converties en terres cultivées (TC)	Biomasse aérienne, matière organique morte, carbone des sols, gaz sans CO2 dus au brûlage de la biomasse (résidus de récolte)	On y classera une partie de la déforestation. L'impact des terres forestières converties en terres cultivées doit être évalué séparément
Prairies	Prairies restant prairies (PP)	Biomasse aérienne, matière organique morte, carbone des sols, gaz sans CO2 dus au brûlage de la biomasse	On y estimera par exemple l'impact des feux de brousse visant à régénérer les pâturages
	Terres converties en prairies (TP)	Biomasse aérienne, matière organique morte, carbone des sols, gaz sans CO2 dus au brûlage de la biomasse	On y classera une partie de la déforestation. L'impact des terres forestières converties en prairies doit être évalué séparément.

Pour ces six catégories d'affectation des terres, les variables d'activités représentent les changements de surface d'une catégorie à une autre. Chaque catégorie d'affectation des terres est en effet divisée entre les terres restant dans la même catégorie (comme par exemple, les terres forestières restant les terres forestières) et les terres converties d'une catégorie à une autre (par exemple, terres forestières converties en terres cultivées).

6.3. Définition de forêt, autres occupations de sol et unité minimale

cartographiable selon le GIEC et implication par rapport au cas de Madagascar

Les bonnes pratiques du GIEC invitent à s'assurer de l'application cohérente des définitions des catégories de puits et source d'émissions de GES dans le temps. Cette recommandation s'applique naturellement à la définition de forêt et des occupations et utilisations de sol. Cependant, à Madagascar, une définition de la forêt a été déjà adoptée lors des études sur les niveaux d'émissions de référence des forêts de Madagascar pour la réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts, mais qui mérite aujourd'hui plusieurs réflexions. Par rapport à ces exigences, le GIEC recommande dans le cadre des enjeux internationaux deux options pour la définition de la forêt.

6.3.1. Option 1 : redéfinir la "forêt" en prenant en compte les limitations techniques actuelles

Le GIEC reconnaît qu'avec le temps, la définition de forêt peut changer. Il est donc fondamental de recalculer l'ensemble des émissions et absorptions de GES pour la série temporelle donnée, en fonction de la nouvelle définition. Dans les rapports nationaux d'inventaire de GES, ces modifications devront être notifiées, dans un souci de cohérence, de transparence, d'exhaustivité, de comparabilité et d'exactitude.

Cependant, par rapport à cela, la majorité des cartographies des occupations et utilisations des terres à Madagascar sont plus grossières que les définitions utilisées conduisant très souvent à des confusions entre les classes d'occupation (des petites superficies d'une classe d'occupation ou d'utilisation des terres pouvant être reportées dans une autre). Si au cours d'une série temporelle, ces petites superficies restent dans la même classe, alors elles pourront être notifiées dans cette classe. Si elles sont converties à une autre utilisation ou occupation des terres, et si l'identification en a été faite, elles devront être notifiées dans la conversion

d'utilisation des terres appropriées. Cette option implique de retenir une définition de la forêt plus large que la définition légale actuelle, mais n'étant pas en contradiction avec celle-ci.

6.3.2. Option 2 : compléter les analyses faites à partir d'images satellites avec des inventaires de terrain dans les classes de surface inférieures à l'unité minimale cartographiable

Les bonnes pratiques du GIEC (2003) recommandent de procéder à un inventaire statistique des conversions (boisement/reboisement ou déforestation) ayant lieu dans les classes de surfaces inférieures à l'unité minimale, c'est à dire, pour lesquelles la télédétection ne permet pas d'observer les conversions précisément. Cet inventaire, à l'échelle nationale ou sous-nationale, consiste à établir l'histogramme des surfaces converties par classe de surfaces.

Il en est déduit le pourcentage de conversion dans les classes de surfaces supérieures à l'unité minimale (auxquelles il est possible de correspondre les surfaces mesurées par télédétection) et celui dans les classes inférieures. Pour ces dernières, les surfaces converties peuvent être estimées statistiquement et non spatialement.

Bien que nécessitant un travail supplémentaire de collecte de données d'inventaire sur le terrain, cette seconde option permet d'assurer une cohérence nette entre la définition légale et les exigences CCNUCC. Cette dernière va permettre de bien harmoniser et standardiser les définitions et le système de classification à mettre en œuvre.

6.4. Cadres nationales sur les politiques sectorielles liées à la REDD+ et leurs exigences sur la définition de l'UOT

A Madagascar, il existe un certain nombre de cadre légale œuvrant en parallèle avec le programme REDD+ dont actuellement le principal objectif c'est de rendre fiable et efficace toutes les activités relatives à la préparation de la REDD+. Ainsi, par rapport à cette étude, qui se focalise sur la mise en place d'un système de classification des UOT au niveau national, toutes les exigences dans la politique forestière et les cadres légales existantes doivent être prises en considération afin de faciliter l'opérationnalisation et la mise en œuvre du système tant au niveau sectoriel que territorial, et plus particulièrement les cadres liés à l'Agriculture et l'Élevage et liés à l'aménagement du territoire.

Tableau 3. Cadres nationaux sur les politiques sectorielles liées à la REDD+ et leurs exigences sur la définition de l'UOT

CADRES	ENJEUX PAR RAPPORT A LA DEFINITION DES UOT
La Charte de l'environnement	<p>La finalité est d'enrayer la spirale de dégradation de l'environnement Deux aspects essentiels de dégradation y sont reconnus : la dégradation des terres (érosion des sols) et la diminution de la couverture forestière</p>
La politique environnementale	<p>Référence pour la gestion de l'environnement à Madagascar Elle fait de la lutte contre le changement climatique comme priorité nationale, qui résulte en général des activités en relation avec les changements d'occupation de sol, d'où la nécessité de bien définir les UOT.</p>
La politique forestière	<p>L'importance du système réside dans la facilitation de son mise en œuvre de la politique dans la conservation des ressources forestières par une gestion durable appropriée ; la limitation des risques écologiques ; la contribution du secteur forestier au développement économique ; la responsabilisation des acteurs locaux dans la gestion des ressources forestières et l'adaptation des actions forestières aux réalités du pays</p>
La Politique Nationale d'Aménagement du Territoire	<p>L'objectif principal est la rationalisation, l'amélioration de la gestion et de valorisation de ces ressources naturelles, de gérer et d'exploiter de façon rationnelle les ressources naturelles tout en offrant un environnement et un cadre de vie de qualité dans les zones de concentration humaine (agglomérations, grandes villes, villes secondaires, bourgs, villages) La REDD+ ait été mentionnée comme telle dans ces politiques. La réduction de la déforestation et de la dégradation fait partie intégrante des principales politiques à Madagascar, ainsi la mise en œuvre d'un système de classification est nécessaire dans les activités d'aménagement tout en bien définissant la vocation des utilisations et occupations des terres.</p>
La politique foncière	<p>L'objectif est la gestion foncière favorable à l'investissement privé, à la production agricole, à la gestion et à la protection et au renouvellement des ressources naturelles, au développement des collectivités décentralisées par la mise à disposition d'outils de gestion territoriale et fiscale, et au renforcement de la cohésion sociale aux niveau local et communal.</p>
Décentralisation et gestion participative des ressources	<p>Transfert vers les collectivités locales de tout ou d'une partie de l'autorité de gestion des forêts pour une meilleure responsabilisation de celle-ci. Madagascar compte près de mille transferts de gestion des ressources forestières, couvrant plus d'un million d'hectares de forêts naturelles et artificielles. La mise en place de système de classification UOT permet de faciliter la mise en œuvre des activités de transfert et de renouvellement de gestion</p>

6.5. Définition des forêts et système de classification des UOT existants

6.5.1. Définitions des forêts

Définitions de la forêt selon la FAO (2003)

Ce dernier définit la forêt comme "toute terre, constituant un milieu dynamique et hétérogène, à l'exclusion des formations végétales résultant d'activités agricoles, d'une superficie minimale de 0,1 hectare portant des arbres dont le houppier couvre au moins 30% de la surface et qui peuvent atteindre à maturité une hauteur minimale de 5 m ».

Notes explicatives

- *La forêt est déterminée tant par la présence d'arbres que par l'absence d'autres utilisations prédominantes des terres.*
- *Les zones en voie de reboisement qui n'ont pas encore atteint, mais devraient atteindre, un couvert arboré de 10 pour cent d'une hauteur de 5 m, y sont incluses, de même que les **zones temporairement déboisées**, en raison de l'intervention humaine ou de causes naturelles, mais dont la régénération est prévue.*
- *La définition inclut les zones couvertes de **bamboueraies et de palmeraies** à condition que la hauteur et le couvert soient conformes aux critères établis.*
- *Sont inclus les chemins forestiers, les coupe-feu et les autres petites clairières ; les forêts comprises dans les parcs nationaux, les réserves naturelles et les autres aires protégées comme celles présentant un intérêt scientifique, historique, culturel ou spirituel.*
- *Sont inclus les brise-vent, les rideaux-abris et les corridors d'arbres occupant une superficie de plus de **0,5 ha** et de plus de **20 m de large**.*
- *La définition comprend les **plantations utilisées principalement à des fins forestières ou de protection**, comme les plantations d'hévéas et les peuplements de chênes-lièges.*
- *Elle exclut les peuplements forestiers présents dans les **exploitations agricoles**, comme dans les vergers et les **systèmes agroforestiers**. Elle exclut également les arbres présents dans les parcs urbains et les jardins.*

Définitions de la forêt pour 5 pays d'Afrique de l'Ouest participants au FCPF

Tableau 4. Définition de la forêt pour 5 pays d'Afrique de l'Ouest participants au FCPF

PAYS	DEFINITION DE LA FORET (R-PP)
Nigeria (version révisée de juin 2014)	<p>Pas de définition claire.</p> <p>Stratification écologique par classes de formations forestières et par niveau de dégradation (intact/exploité/...).</p> <p>Adaptée à la disponibilité de données historiques sur les changements d'occupation des terres</p>
Liberia (version révisée d'avril 2012)	<p>Couvert >30% (pour éviter que les jachères soient considérées comme des forêts),</p> <p>H > 5 m, surface > 1 ha (plus précis qu'à 0,05 ha car moins de confusions entre forêts secondaires et jachères).</p> <p>Adaptée aux forêts denses humides qui représentent les stocks majeurs de carbone du pays.</p>
Ghana (version de décembre 2010)	<p>Stratification écologique par types de formations utilisées à l'échelle nationale (forêts denses, transition forêt/savane, savanes).</p> <p>Couvert > 15% pour prendre en compte les forêts des zones forêts/savanes et savanes, et pour anticiper sur l'utilisation d'images à moyenne résolution, tout en maximisant la déforestation vs. dégradation (compromis coût/précision/maximisation bénéfices REDD+)</p>
Togo (version de novembre 2013)	<p>Stratification écologique par types de formations utilisées à l'échelle nationales (5 écorégions).</p> <p>Définition de forêt à préciser, notamment au niveau de chaque écorégion</p>
Côte d'ivoire	Couvert >30%, H > 5 m, surface > 0,1 ha

Synthèse des définitions de la forêt adoptées par les pays ayant soumis des NERF/NRF (2016)

Le tableau suivant synthétise les définitions de la forêt utilisées par les pays qui ont soumis, en février 2016, les niveaux de référence des activités REDD+. Il montre que les critères de seuil

utilisés sont généralement cohérents avec la définition de la forêt proposée par la CCNUCC pour les besoins du pays.

Tableau 5. Synthèse des définitions de la forêt adoptées par les pays ayant soumis des NERF/NRF en février 2016

Pays	Surface (ha)	Couvert forestier (%)	Hauteur (m)	Exclusions
Brésil	0.5	10	5	Terres à vocation agricole ou urbaine prédominante
Chili	0.5	10 / 25	40	Repousses d'espèces introduites
Colombie	1	30	5	Plantations forestières commerciales, palmiers à huile et arbres plantés à des fins de production agricole
Congo	0.5	30	3	-
Costa Rica	1	30	5	-
Equateur	1	30	5	-
Éthiopie	0.5	20	2	-
Guyana	1	30	5	-
Indonésie (f)	0.25	30	5	Tourbe forestière non naturelle
Malaisie	0.5	30	5	Plantations de palmiers à huile et de caoutchouc
Mexique	50	10	4	Terres à vocation agricole ou urbaine prédominante
Paraguay	1	10 / 30	3 / 5	Zones urbaines, prairies, plantations à vocation agricole prédominante, systèmes agro forestiers et sylvo pastoraux
Pérou	0.09	Dépend de l'algorithme de classification	5	-
Vietnam	0.5	10	5	-
Zambie	0.5	10	5	-

Critères généraux des définitions relatives aux forêts

Par rapport à l'exigence des cadres internationale, il existe un certain nombre de critères à considérer pour les définitions relatives aux forêts. Et chaque définition doit être adaptée à la situation de chaque pays c'est-à-dire en concordance avec la superficie de la forêt, le taux de déforestation, les textes sur la forêt et les exigences internationales en même temps. Ces critères sont notamment :

- Claires, concises, objectives et sans ambiguïté dans le contexte utilisé
- Riches en information, prédictives, utiles et efficaces pour l'utilisation prévue et n'obéissant pas à des exceptions
- Exploitant les synergies entre les différents buts
- Constantes dans le temps et harmonisées dans l'espace (et dans les processus internationaux) aussi homogènes et compatibles avec d'autres définitions relatives ou non aux forêts pour permettre leur utilisation cohérente dans diverses tribunes internationales
- Pratiques et facilement applicables dans tous les pays pour permettre la collecte, la notification et la vérification des données
- Bon rapport coût-efficacité : construites ou harmonisées de façon à réduire les critères actuels de collecte et de notification des données dans les pays
- Facilement adaptables aux systèmes nationaux

Cependant, il est certain que tous les critères ne pourront être satisfaits en même temps et qu'il faut donc établir un ordre de priorités.

6.5.2. Situation nationale par rapport à la définition de la forêt

Définition de la forêt à Madagascar (loi du 17 juillet 1997)

Selon la présente loi, « on entend par forêt toutes les surfaces couvertes d'arbres ou de végétation ligneuse, autres que plantées à des fins exclusives de production fruitière, de production de fourrage ou d'ornement ; toutes les surfaces occupées par les arbres et les buissons situés sur les berges des cours d'eau et lacs et sur des terrains érodés ; les terrains dont les fruits exclusifs ou principaux sont des produits forestiers et sont qualifiés produits des forêts ».

De plus, les surfaces non boisées d'un bien fonds forestier telles que les clairières ou surfaces occupées par des routes forestières, constructions et installations nécessaires à la gestion forestière, les terrains non boisés à vocation forestière, notamment pour la conservation et la restauration des sols, la conservation de la biodiversité, la régulation des systèmes hydriques ou l'accroissement de la production forestière dès qu'ils auront fait l'objet d'un classement, les terrains déboisés depuis moins de cinq ans et n'ayant pas fait l'objet d'une autorisation de défrichement, les marais, les peuplements d'aloës et les mangroves, les bois sacrés, les

raphières (cœur de palmiers Ravinala) sont assimilés aux forêts. Par ailleurs, des surfaces minimales peuvent être fixées par voie réglementaire et adaptées au niveau régional.

La définition de la « forêt » dans la loi 97-017, portant révision de la Législation Forestière, est exclusivement orientée vers les produits sylvicoles. C'est la définition utilisée dans la politique forestière malgache actuelle, qui a pour objectifs de conserver la biodiversité et les écosystèmes forestiers, de favoriser un développement durable des ressources forestières, de réduire les pressions sur les forêts naturelles et d'améliorer la performance économique du secteur forestier. Il semble difficile d'établir un système de suivi de la forêt au niveau national à partir de cette définition. En effet, il est préférable d'avoir des données quantifiables pour effectuer des suivis. De plus, cette définition est trop large car elle inclut même les terrains forestiers dénudés.

Or, il vaut mieux avoir une définition claire, concise, objective et sans ambiguïté dans le contexte utilisé. Elle n'est donc pas pratique au niveau des mécanismes de réduction des émissions de carbone et même dans les autres activités.

Définition de la forêt dans le cadre de la REDD+

Ayant ratifié le Protocole de Kyoto en 2003, Madagascar a établi un cadre institutionnel constitué par différents organes et, a élaboré divers instruments nécessaires à la mise en œuvre du MDP afin de bénéficier des opportunités qu'il représente. Dans le cadre du MDP, Madagascar a retenu en 2004 les valeurs suivantes pour définir les forêts :

Tableau 6. Critères de la définition de la forêt selon REDD+

SEUILS	VALEUR
Hauteur minimale des arbres (m)	≥ 5m
Couverture minimale (%)de canopée	≥ 30%
Superficie minimale (hectare)	≥ 1

Cette définition a été revalidée par l'ensemble des parties prenantes de la REDD+ lors de l'atelier organisé par le BNC-REDD+ en Avril 2016 lors du développement du NERF.

6.5.3. Comparaison des définitions des forêts

La comparaison des définitions internationales et nationales montre d'une manière générale que les définitions du protocole de Kyoto, de la FAO et de la CCNUCC incluent toutes des paramètres seuils correspondant à la surface minimale, la hauteur minimale et le couvert arboré.

Le protocole de Kyoto offre une fourchette de valeurs seuils qui peut varier selon le pays. Quant à la définition nationale selon la législation, elle met l'accent principalement sur l'aspect productif des forêts. Cependant, elle ne peut pas être transposée dans les mécanismes REDD+ car les critères utilisés ne sont pas en harmonie.

Les différences observées entre les définitions existantes sont principalement dues aux objectifs pour lesquels les définitions ont été formulées, mais, aussi dues au manque d'information (FAO, 2003) et à l'intérêt du pays. La FAO a élaboré une définition des forêts pour permettre une évaluation détaillée et intégrée de la production des biens et services des forêts. Pourtant, la définition du protocole de Kyoto, est fortement liée au contexte et au rôle des forêts dans les changements climatiques. Elle est principalement centrée sur le carbone et le besoin d'équivalence dans la comptabilisation des changements dans les stocks de carbone.

Tableau 7. Synthèse des définitions des forêts

ORGANISATION	OBJECTIFS	DEFINITION	INCOMPATIBILITE AVEC LES AUTRES DEFINITIONS
Législation malagasy, 1997	Conserver le patrimoine forestier. Mieux gérer et valoriser les ressources forestières.	Terrains dont les fruits exclusifs ou principaux sont des produits forestiers.	Concentration sur les aspects productifs.
FAO	Permettre une évaluation détaillée et intégrée de la production des biens et services des forêts.	$S_{\min} = 0,5$ ha Couvert forestier 10 % $H_{\min} = 5$ m Exclut les terres à vocation agricole ou urbaine prédominante	Possibles incohérences dans les séries à long terme. Porte sur les évaluations au niveau national.
CCNUCC	Permettre l'évaluation des stocks de carbone et leur évolution.	$S_{\min} = 0,05-1,0$ ha Couvert arboré 10-30 % $H_{\min} = 2-5$ m	Besoin d'équivalence dans la comptabilisation des changements dans les stocks de carbone.

MDP	Pouvoir accueillir des projets de boisement et reboisement dans MDP.	S _{min} = 1ha Couvert arboré30% H _{min} = 5m	Intègre les plantations forestières.
-----	--	--	--------------------------------------

Les principales caractéristiques des définitions sont synthétisées de manière schématique dans le Tableau 8. Le signe «+» indique la présence d'un critère dans la définition et le signe «-» son absence. La section suivante (sur les paramètres seuils) détaille chacune des caractéristiques physiques de la végétation recouvrant le sol.

Les trois organismes internationaux ont choisi le paramètre « **peuplements jeunes** » dans leur définition. Il est supposé que ces peuplements jeunes ne couvrent pas encore la valeur requise pour le couvert arboré ou la hauteur mais, qui devraient atteindre ces valeurs seuils pendant la période de l'évaluation.

Tableau 8. Caractéristiques des définitions

PARAMETRES		CCNUCC	FAO	LEGISLATION NATIONALE
Paramètres binaires	Peuplements jeunes	+	+	-
	Surfaces temporairement déboisées	+	+	-
	Utilisations non forestières des terres	-	+	+
	Agroforesterie	-	+	+
	Produits forestiers	-	-	+
Paramètres seuils	Surface min (ha)	0,05-1,0	0,5	A fixer par voie réglementaire
	Hauteur min (m)	2-5	5	-
	Couvert forestier (%)	10-30	10	-

Une des caractéristiques des définitions de la FAO et de la CCNUCC est la classification des « **surfaces forestières temporairement déboisées** » comme « forêt ». De nombreuses terres forestières exploitées en foresterie ne peuvent pas se régénérer tout de suite. Et, même si on assure que la forêt soit rétablie, par exemple par l'existence d'un plan d'aménagement, l'aspect pratique de cette option sera difficile et doit être évalué avec précaution.

La définition de la FAO inclut aussi « **l'utilisation des Terres** », plus particulièrement les terres qui sont utilisées pour des activités forestières. Cependant, les arbres établis pour la production agricole et les systèmes agroforestiers sont exclus.

Cette analyse des définitions internationales et nationales des forêts en vigueur révèle l'existence de plusieurs critères de définition des forêts. Chaque définition a été élaborée dans un contexte spécifique mais, la majorité d'entre elles sont basées sur les valeurs seuils de la densité du couvert, de la hauteur moyenne des arbres et de la superficie du peuplement.

Cependant, chaque définition a utilisé des valeurs seuils différentes ainsi que d'autres critères qui les spécifient. Il est donc possible qu'une surface définie comme forêt par une définition ne l'est pas par d'autres.

6.5.4. Systèmes de classification des occupations et utilisations des terres existants

Dans le monde, un certain nombre de système de classification a été déjà effectué à partir de la télédétection optique. Les systèmes ont été généralement appliqués à plusieurs échelles : national, régional et global.

Au niveau pays

Durant des années, plusieurs institutions et organismes ont effectué des études cartographiques mais travaillent indépendamment et sans coordination. Cependant, les systèmes de classification à l'échelle nationale se réfèrent toujours à des petites échelles par rapport à celles utilisées dans les cartes topographiques. Les systèmes de classifications déjà effectuées au niveau national sont synthétisés dans le tableau suivant :

Tableau 9. Système de classification des occupations et utilisations des terres au niveau national

CLASSIFICATIONS SYSTEMES	ORGANISATION	NATION	ANNEE
National Land Survey Classification System	Land and Resources Ministry of china	Chine	1984 ; 2007
National Land Cover Data Classification System	USGS	Etats Unis	1992 ; 2001 ; 2006 ; 2011

National Institute of Statistics, Geography and Informatique	Institute of Geography of the National Université of Mexico	Mexique	1993 ; 2000
South African Standard Land Cover Classification system	National Land Cover Data base	Afrique du sud	1996
US National Vegetation Classification Standard	Federal Geographic Data Committee	Etats Unis	1997
National Forest Inventory Land Cover Classification Scheme	Canadian Forest Inventory Committee	Canada	1999

Au niveau régional

Au niveau régional, les systèmes de classification entre 1 :250 000 et 100 000, ont eu souvent recours à l'utilisation des images Landsat, SPOT et MODIS. Les systèmes de classification utilisés à l'échelle régionale sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 10. Système de classification des occupations et utilisations des terres au niveau régional

SYSTEME DE CLASSIFICATION	ORGANISATION	ANNEE	CONTINENT	MEMBRES
CORINE/ Landcover 90	Coordination of Information on the Environment	1990	Europe	27 pays de l'UE
CORINE/ Landcover 2000	Image and Corine Land Cover 2000	2000		
CORINE/ Landcover 2006		2006		
AFRICOVER Land Cover Classification System	FAO	1995_2002	Afrique	12 pays africains
AARS Land Cover Classification	The Land Cover Working Group of the Asian Association on Remote sensing	1999	Asie	49 membres de 29 pays
North American Land change	The North American Land Change Monitoring system	2005	Amérique du Nord	Canada, Mexique et l'Etats Unis

Au niveau global

Actuellement, les classifications mondiales de l'occupation du sol sont généralement présentées comme des cartes thématiques numériques au format raster avec des pixels de l'ordre de 500-1000 m. Jusqu'à présent, les cartes globales d'occupation du sol ont été construites à partir des données AVHRR, SPOT-VGT, MODIS et MERIS (projet GLOBCOVER). Les produits globaux d'occupation des sols issus de la télédétection reconnaissent généralement un ensemble limité de types de couvertures, basé sur les signaux multi-spectrales et ses changements à travers un cycle annuel. Plusieurs systèmes de classification ont été utilisés pour l'élaboration des cartes avec des légendes qui distinguent les différentes catégories de la couverture du sol (les forêts, les savanes et les zones arbustives, les surfaces dénudées, comme les sols nus, la glace et les zones urbaines).

Le tableau ci-dessous synthétise les produits et les bases de données sur l'occupation du sol disponibles sur les échelles globales et continentales.

Tableau 11. Système de classification des occupations et utilisations des terres au niveau global

PRODUIT	SOURCE DE DONNEES	SYSTEME DE CLASSIFICATION	APPROCHE D'INTERPRETATION / PRODUCTION	VALIDATION
IGBP DISCover (GLCC)	AVHRR (1992-93), 1 km	Système IGBP - Global Ecosystems, USGS LUS/LC Simple Biosphere, ...	- Base de données mondiales d'OS - Base de données Continentales : basées sur les aspects spécifiques de chaque continent - Classification des données NDVI	Échantillonnage probabiliste avec l'interprétation d'images Landsat TM et SPOT - échantillon de base des pixels de chaque site
Continuous Fields Tree Cover	AVHRR (1992-93), 1 km	Classification proportionnelle	- Classification automatique en utilisant les données d'entraînement et des mesures phénologiques	
UMD global Land Cover	AVHRR (1992-93), 1 km	- Onze grands types d'occupation du sol sur la base	- Classification non supervisée automatique - Des données d'entraînement et des	L'ensemble de données n'a pas été systématiquement validé

MODIS Land Cover Products (MOD 12)		de variations interannuelles de NDVI	mesures phréologiques utilisées comme variables d'entrée	
	MODIS/ Terra 1 km	- Classification IGBP, UMD, LAI/FAPAR, PFT	- Classification supervisée pour l'ensemble du globe	- Utilisation des matrices de confusion basées sur des sites d'entraînement - Utilisation des sites de confiance IGBP
Continuous Fields Tree Cover Project MODIS	MODIS/ Terra, (2000-2005), 500 m	Classification proportionnelle	- Procédure de classement automatisée - Utilisation des mesures phréologiques	- Interprétation des données de terrain avec IKONOS et Landsat ETM +
Global Land Cover Map for the year 2000 (GLC 2000)	SPOT Vegetation (2000), 1 km	23 classes globales basées sur LCCS, régional et mondial	- 19 produits régionaux avec une légende spécifique à chaque région - Harmonisation et fusion des produits régionaux pour obtenir un produit mondial a	- Échantillonnage probabiliste - Comparaison avec des données auxiliaires - Echantillonnage aléatoire stratifié
GLOBCOVER	ENVISAT/ MERIS (2005/6) 300 m	22 classes globales basées sur LCCS	- Une stratification a priori : 22 régions, - Classification par pixel - Procédure de labélisation en utilisant les meilleurs produits disponibles et l'expérience d'un réseau international d'experts	- Échantillonnage probabiliste avec l'interprétation des images Landsat, Google Earth, et des séries NDVI - Un rapport de validation complet est disponible

Cas de Madagascar

L'évolution des forêts naturelles de Madagascar avant 1990 est assez controversée liée au manque de données fiables, les estimations des différents auteurs diffèrent largement. Les chiffres avancés avant 1960 reposent sur de simples estimations faites par les auteurs et doivent donc être considérés avec précaution. Plusieurs études ultérieures se sont basées sur les cartes de la couverture forestière publiées par le Service des Eaux et Forêts, qui ne couvrent pas l'ensemble du territoire national, ou sur des données à très faible résolution spatiale, ce qui a probablement conduit à une sous-estimation du couvert forestier national.

En général, les cartes produites au niveau national sont notamment des cartes globales dont la carte de déforestation (forêt et non forêt) de 1990, 2000, 2005 élaborée par l'équipe du CI et une carte de déforestation en 2010 élaborée par l'ONE.

Les seules cartes forestières identiques et standard sont les cartes publiées par le service des Eaux et forêts datant de 1962 avec une échelle de 1:100 000 et une projection de type Laborde. Par ailleurs, plusieurs projets et études ont effectué des études cartographiques sur les occupations des sols et leurs dynamiques mais souvent réduites au niveau d'une localité ou seulement dans les zones d'intervention des projets. De plus, il a été constaté que les études réalisées à Madagascar ne sont pas uniformes en termes d'échelle et de légende, de plus les sources de données et les méthodologies adoptées sont très diverses. En gros, il n'existe pas encore un système de classification des UOT au niveau national. En somme, toutes les études cartographiques effectuées jusqu'à maintenant ne sont pas toutes uniformes et harmonisées.

6.5.5. Synthèse des données existantes sur les forêts malgaches

D'autres analyses nationales du taux de déforestation et du taux de couvert forestier, initiées par des bailleurs, ont été effectuées à Madagascar. Toutefois, il n'existe pas de système permanent et institutionnalisé pour suivre l'état du couvert forestier national et ses changements (ONF International, 2008).

L'utilisation de plusieurs définitions des forêts à Madagascar affecte aussi les résultats du taux de déforestation et du taux de couvert forestier du pays. En effet, les résultats varient d'une étude à une autre et les différences ne sont pas négligeables. Le tableau 12 présente les différentes données disponibles à l'issue des diverses études effectuées sur les forêts de Madagascar.

Tableau 12. Synthèse des données existantes sur les forêts malgaches

PROJET	OBJECTIFS	DEFINITION DES FORETS UTILISEE	STRATES LIGNEUSES CONSIDEREES	RESULTATS
IEFN 0, 1996	Estimer le couvert forestier	S_{min} : 16 ha Largeur minimale : 200 m	Strates distinguées selon les domaines phytogéographiques et l'étage de la végétation.	Entre 1990 et 1994 : 13 260 000 ha dont : 10 300 000 ha de formations naturelles peu ou pas modifiées 2 600 000 ha de formations naturelles dégradées et/ou secondaires 316 000 ha de peuplements forestiers artificiels.
Atlas de la végétation de Madagascar, KEW 2007	Estimer le couvert forestier		Forêt humide, forêt côtière, forêt humide de l'Ouest, forêt subhumide de l'Ouest, forêt sèche de l'Ouest, forêt sèche épineuse du Sud-ouest, fourré côtier du Sud-ouest, mangroves, forêts à Tapia, forêt humide dégradée, forêt sèche épineuse du Sud-ouest dégradée, mosaïque de pâturage arboré et fourré, mosaïque de pâturage de plateaux et pâturage arboré.	Surface totale du couvert végétal en 2005 : 17 000 000 ha

PROJET	OBJECTIFS	DEFINITION DES FORETS UTILISEE	STRATES LIGNEUSES CONSIDEREES	RESULTATS
Projet JARIALA USAID /CI 2009	Estimer la déforestation	Forêts naturelles de l'est (massifs >2ha et densité de couvert 80%) Forêts naturelles sèches et épineuses du Sud et du Sud-ouest (2ha) Mangroves Ont été exclues : les formations forestières à canopée ouverte, dégradées et les plantations.	Forêts, d'après Schatz et Lescot (2003) : - Forêts tropicales humides - Forêts sèches - Forêts épineuses Non forêts	Surface totale du couvert forestier en 2005: 9 400 000 ha Taux de déforestation : - 90-00 : 0,83% - 00-05 : 0,53%
FAO 2005	Estimer la déforestation	$S_{min} = 0,5$ ha $H_{min} = 5$ m Couvert forestier 10 %.	Prise en compte des plantations et des régénérations naturelles, ainsi que les formations ligneuses ouvertes. Exclut les terres à vocation agricole ou urbaine prédominante	Surface totale du couvert forestier en 2005 : 12 800 000 ha Taux de déforestation : - 90-00 : 0,5% - 00-05 : 0,3%
PERR-FH 2015	Estimer la déforestation		- Forêts tropicales humides - Forêts sèches - Forêts épineuses Mangroves	Forêt 2013 : 8 485 509 ha Taux de déforestation : - 2005-2010 : 1,18 % - 2010-2013 : 1,50%

7. Impact des définitions de la forêt

7.1. Par rapport à la superficie et les taux de déforestation

D'après les investigations bibliographiques, des différences sont observées entre les estimations effectuées par les différents projets, tant en termes de taux de déforestation qu'en terme de couvert forestier. Ces différences sont principalement dues à la définition des forêts choisie et à la méthodologie adoptée sur une période donnée qui ne sont pas uniformes.

- Concernant la couverture forestière, le projet Jariala n'a considéré comme forêt que les formations naturelles à canopée fermée, les forêts naturelles sèches et épineuses du Sud et du Sud-ouest ayant une superficie minimale de 2 ha. La surface totale du couvert forestier en 2005 est alors estimée à 9 400 000 ha. Par contre, Kew a considéré toute la végétation, y compris les forêts dégradées et les mosaïques de pâturage et a estimé une superficie totale de forêt de 17 000 000 ha. Cette différence est plus moindre entre la valeur issue de la FAO en 2005 qui est de 12 800 000 ha et celle du projet JARIALA. Cependant, la FAO a avancé une valeur plus élevée car elle a considéré les plantations et les formations ligneuses ouvertes. De plus, à ce niveau, il est clair que les plantations dominantes ont des superficies inférieures à 1ha (seuil FAO de 0,5ha).
- Concernant le taux national de déforestation, le projet JARIALA estime un taux national de déforestation de forêts naturelles de **0,83%** par an entre 1990 et 2000 et de **0,53%** par an entre 2000 et 2005. Par contre, au niveau international, la FAO estime une diminution annuelle des forêts malgaches de **0,5%** entre 1990 et 2000, et une diminution de **0,3%** entre 2000 et 2005. Ainsi, il semble nécessaire de choisir une définition commune des forêts et d'appliquer une méthodologie identique dans le temps pour estimer la déforestation passée et future de façon fiable.

7.2. Impacts des critères de définition utilisés actuellement par le pays

7.2.1. Surface minimale

La surface minimale choisie par Madagascar dans le NERF est de 1 ha. Cette valeur est la plus élevée par rapport aux choix de valeur minimale proposée dans le cadre du MDP. Elle a été choisie surtout par rapport au fait que la plupart des forêts appartenant à une association, un organisme, une communauté villageoise ou autre à Madagascar, présentent une superficie inférieure à 1 ha donc elles ne sont pas considérées comme « forêt » d'après la définition. Dans

ce cas, ces terres « non forêts » peuvent bénéficier des projets de boisement et de reboisement dans le cadre du MDP.

Pourtant, le projet JARIALA en 2009 (USAID, CI) énonce que pour une meilleure présentation des résultats, deux hectares doivent être l'entité minimale visible sur la carte. Le choix de 1 ha présente donc un inconvénient du fait que l'erreur associée aux résultats pourrait être grande. Cependant, comme il a été énoncé précédemment, bon nombre des forêts à Madagascar sont moins de 1 ha, de ce fait, l'augmentation de ce seuil considèrerait ces dernières comme « non-forêts ». Par ailleurs, le coût des suivis des émissions et des absorptions de carbone liées aux activités d'atténuation des changements climatiques influence énormément aussi le choix de la surface minimale. Les suivis font référence à la collecte de données et d'informations au niveau national et à la réalisation des calculs nécessaires pour estimer les réductions d'émissions ou l'augmentation des stocks de carbone (et les incertitudes associées) par rapport à un niveau de référence (ANGELSEN et al. 2008). Ce qui induit impérativement la nécessité d'un fond budgétaire pour établir des bases de données historiques et pour collecter des données sur terrains et de télédétection. Les coûts récurrents comprendront entre autres la collecte de données sur terrain, l'acquisition des produits satellitaires et leur intégration dans des systèmes SIG. Ainsi, le coût du suivi peut être très élevé en fonction de la superficie minimale retenue pour la définition des forêts. En effet, si on descend encore à une surface minimale inférieure à 1 ha, les parcelles à suivre vont être plus nombreuses. Néanmoins, à la suite des différentes réunions techniques, cette réduction vers 0,5ha a été décidée afin de mieux inclure ces formations et de considérer le rythme des efforts d'amélioration de stock.

7.2.2. Hauteur minimale

Madagascar a décidé de prendre comme seuil pour la hauteur : 5 m. Ce choix a permis de ne pas éliminer les terrains couverts de végétation arbustive des terrains éligibles pour le mécanisme REDD+. Effectivement, le choix des valeurs minimales risque de considérer même les savanes herbeuses comme forêt dans la partie humide. Dans le cadre du REDD+, cette situation va diminuer les terres éligibles, surtout dans la région Est de Madagascar où la végétation arrive facilement à atteindre une certaine hauteur. Cependant, les bas fourrés xérophiles et les mangroves se retrouvent au-dessous de ces seuils. Or, il a été prouvé précédemment que ces derniers pourraient contribuer à renforcer la capacité de piégeage de carbone du pays.

Ceci résulte de plusieurs facteurs, aussi bien climatique, édaphique, qu'altitudinal. C'est donc comme une sorte d'adaptation au milieu, accompagnée de plusieurs autres formes biologiques extrêmement spécialisées. Ainsi, en choisissant la hauteur minimale de 5 m, les formations à faible hauteur moyenne sont inéluctablement marginalisées. Le choix des valeurs est complexe car il faut veiller à ce que ce choix n'amène pas à exclure certains types de forêts. De ce fait, pour éviter que la hauteur représente un facteur limitant, les mangroves et les bas fourrés xérophiles sont prises en compte dans la définition des forêts, il est proposé de relativiser la valeur de la hauteur minimale suivant les types d'écosystèmes.

7.2.3. Densité du couvert forestier

Un des plus importants paramètres qui affectent les surfaces définies comme « forêt » est la valeur seuil de la densité du couvert que l'on peut choisir entre 10 et 30%. Le dilemme qui se pose est similaire au problème posé par la hauteur. Le choix a été pris par rapport au fait que, si le pays choisit un seuil faible pour la densité du couvert forestier, des surfaces importantes de terrains vont être exclues des terres éligibles pour le mécanisme REDD+, étant donné qu'elles sont déjà considérées comme des forêts.

D'après ZOMER et al. 2008, les surfaces éligibles en Afrique augmentent de plusieurs fois quand le seuil de la densité du couvert passe de 10 à 30%. Pour Madagascar, l'ensemble des forêts y compris les fourrés sont très denses et atteignent facilement les seuils de 30%. Néanmoins, le cas spécifique des mangroves éparses a été considéré afin de considérer les spécificités naturelles de ces formations.

7.3. Proposition de définition de forêt et classe et sous classes d'UOT

7.3.1. Définition de la forêt

D'après différentes analyses et par rapport à la situation de Madagascar, la définition de la forêt pour Madagascar est la suivante : « On entend par "forêt" une terre d'une superficie minimale de 0,5 hectare (0,5 ha) et :

- portant des arbres dont le houppier couvre plus de 30% de la surface, qui peuvent atteindre à maturité une hauteur minimale de 5 mètres (5 m) pour l'écorégion humide, les autres plantations et les agroforesteries

- portant des arbres dont le houppier couvre plus de 30% de la surface et qui peuvent atteindre à maturité une hauteur minimale de 2 mètres (2 m) pour les fourrés
- portant des arbres dont le houppier couvre plus de 10% de la surface et qui peuvent atteindre à maturité une hauteur minimale de 2 mètres (2 m) pour les mangroves.

7.3.2. Système de classification UOT

Cette partie présente toutes les définitions des classes d'UOT dans le système de classification selon les critères du LCCS. L'application des critères du LCCS dans chaque définition permet de faciliter l'identification des classes et d'harmoniser tous les travaux de cartographie à Madagascar que cela soit au niveau local que national. Dans ce cadre, plusieurs références clés ont été utilisées pour les classes et les classificateurs. Ces données ont ensuite été discutées et validées avec le groupe de travail afin de ressortir la version actuelle. Néanmoins, il a été proposé de revoir l'ensemble des valeurs identifiées lors de la phase de collecte de données des Inventaires Forestiers nationaux qui prévoient à ce stade une représentativité de chaque classe (le niveau devant être défini lors de la phase de mise en œuvre).

Tableau 13. Classes et sous classes d'UOT proposées pour Madagascar

NIVEAU 1	NIVEAU 2	NIVEAU 3		
Forêts	Forêt sempervirente	Forêt humide	Humid forest	
		Forêt humide dégradée	Degraded humid forest	
		Forêt littorale	Littoral forest	
		Forêt littorale dégradée	Degraded littoral forest	
		Forêt sclérophylle	Sclerophyllous forest	
		Forêt sclérophylle dégradée	Degraded sclerophile forest	
		Forêt sub-humide	Sub-humid forest	
		Forêt sub-humide dégradée	Degraded sub-humid forest	
		Forêt secondaire ou savoka	Secondary forest	
	Forêt caducifoliée	Forêt dense sèche	Dry forest	
		Forêt sèche dégradée	Degraded dry forest	
	Forêt ripicole		Riparian forest	
	Forêt galerie		Gallery forest	
	Raphière et bamboueraie		High raphia / bamboo	
	Mangroves	Mangroves denses	Dense mangrove	
		Mangroves denses dégradées	Degraded dense mangrove	
		Mangroves éparses	Sparse mangrove	
	Fourrés xérophiles		Xeric forest	
	Plantation	Plantation monospécifique	Single plantation	
		Plantation mixte	Mixed plantation	
	Agroforesterie		Agroforestry	
	Savanes	Savane arborée		Grassland with tree
		Savane arbustive		Grassland with shrub
		Savane arborée et arbustive		Grassland with tree and shrub
		Savane herbeuse		Grassland
		Zones arbustives		Shrubland
		Zones arbustives arborées		Shrubland with tree
Formations rupicoles			Rupicolous formation	
Zones cultivées		Culture irriguée		Irrigated crop
		Culture pluviale		Rainfed crop
		Tavy		Tavy
	Jachère		Fallow	
Surface bâtie	Zones habitées		Habitable area	
	Infrastructure		Infrastructure	
Zones nues	Zones rocheuse		Rock or stone	
	Zones sableuses		Dune or sand	
	Karst		Karst	
	Autres zones nues		Other bare soil	
Zones humides	Rivière		River	
	Delta		Delta	
	Lac		Lake	
	Marais		Marsh	

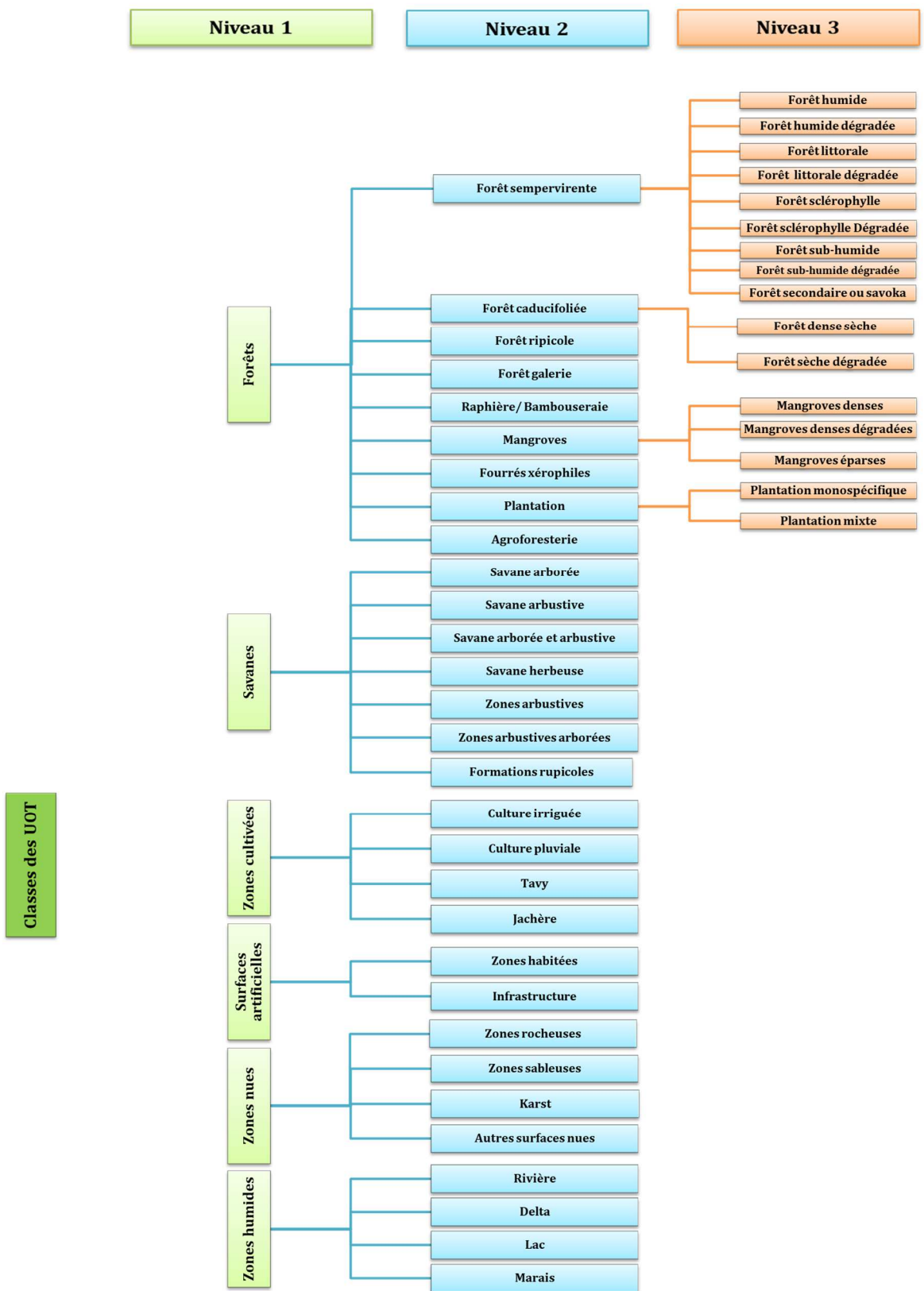


Figure 4. Niveau de classe d'UOT à Madagascar

a) Forêt

➤ Forêt sempervirente

- Forêt dense humide

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : ce type de forêt est constitué par des arbres ayant une hauteur comprise entre 5 à 35 m à (peut atteindre 45 m pour les individus émergents) et présente une couverture plus de 70 %.

Aspect spatial : la forêt dense humide présente une canopée fermée et une structure à plusieurs strates.

Type et phénologie de feuille : la majorité des espèces qui constituent ce type de forêt présente un feuillage sempervirent de type lauriforme.

Stratification : ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 3 strates qui sont notamment la strate supérieure dont les individus excèdent largement la hauteur de 20 m, la strate moyenne dont la hauteur des individus se situe entre 10 et 20m et la strate inférieure qui est essentiellement dominée par les arbustes.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la géomorphologie est constituée par des sols ferrallitiques typiques à structure polyédrique et rajeunis.

Climat : cette forêt est généralement influencée par un climat tropical chaud humide.

Altitude : la forêt dense humide est localisée entre 0 à 2750 m d'altitude.

Erosion : N/A

Aspect floristique : pour cette forêt, les espèces dominantes sont différentes pour les 3 strates. La strate supérieure est dominée par les genres *Anthostema*, *Ravensara* et *Brochoneura* tandis que la strate moyenne est marquée par la présence des individus dans les genres de *Canarium*, *Calophyllum*, *Uapaca*, *Dalbergia* et *Eugenia*. La strate inférieure est composée par des arbustes appartenant aux genres *Aphloia* et *Cyantheacea*.

- Forêt humide dégradée

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : ce type de forêt présente des individus avec une hauteur qui n'excède pas le 30 m et présente une couverture de 30 à 70 %.

Aspect spatial : la forêt humide dégradée présente une canopée ouverte et une structure à strates moins marquées.

Type et phénologie des feuilles : la majorité des individus qui constituent ce type de forêt présentent un feuillage sempervirent.

Stratification : dans la majorité des cas les strates sont constituées par une forêt plus ou moins intacte, des formations buissonnantes, des formations herbeuses boisées.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la géomorphologie est aussi constituée par des sols ferralitiques typiques à structure polyédrique et rajeunis.

Climat : cette formation est sous l'influence d'un climat tropical chaud humide.

Altitude : la forêt humide dégradée est généralement localisée entre 0 à 1750 m d'altitude.

Erosion : ce type de forêt est fortement perturbé par les activités humaines comme les exploitations forestières, cultures itinérantes et jachères.

Aspect floristique : la strate constituée par la forêt quasi intacte est constituée par les espèces telles que : *Harungana madagascariensis*, *Trema orientalis*, *Ravenala madagascariensis*, *Dombeya spp.*, *Tristemma virusanum* tandis que la strate herbeuse est marquée par la présence des espèces des familles de Zingiberaceae et Poaceae.

- Forêt littorale

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : elle constituée par une forêt sur sable, une forêt marécageuse et une formation herbeuse dont les hauteurs des individus est comprise entre 8 et 15 m, mais peut atteindre 16 à 20 m à certains endroits. La couverture des forêts est plus de 70 %.

Aspect spatial : les forêts présentent en général une canopée continue avec une structure à plusieurs strates

Type et phénologie des feuilles : les feuilles des individus sont sempervirentes qui sont de type lauriforme ou mésophile.

Stratification : ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 3 strates

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la forêt littorale s'installe sur deux types de sols notamment les sols quaternaires peu évolués (sableux) et les sols podzoliques.

Climat : le climat est de type tropical humide, avec un bioclimat du type perhumide chaud pendant toute l'année et caractérisé par l'abondance des précipitations.

Altitude : la forêt littorale est localisée entre 0 à 20 m d'altitude.

Erosion : ce type de forêt présente une dynamique rapide avec une érosion et une sédimentation observable à très courte échelle de temps.

Aspect floristique : la strate supérieure est dominée en général par les individus des familles suivante : Euphorbiaceae (*Uapaca sp.*), les Araliaceae (*Schefflera sp.*, *Cuphocarpus sp.*), les Ebenaceae, les Sapindaceae (*Macphersonia sp.*) et les Lauraceae (*Ocotea sp.*, *Ravensara sp.*). La strate moyenne est constituée par les familles de Rubiaceae (*Coffea sp.*, *Gaertnera sp.*), les Ochnaceae, les Erythroxylaceae, les Myrsinaceae, les Celastraceae et les Tiliaceae. Et la strate inférieure est dominée par des herbacées.

- Forêt littorale dégradée

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : ce type de forêt présente des individus avec une hauteur comprise entre 5 à 8 m et présente une couverture de 30 à 50 %.

Aspect spatial : la forêt littorale dégradée présente une canopée ouverte avec une structure mono strate.

Type et phénologie des feuilles : les feuilles des individus sont sempervirentes qui sont en générales de type lauriforme.

Stratification : ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 3 strates (strate supérieure, strate moyenne et strate inférieure)

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la forêt littorale dégradée s'installe les sols quaternaires peu évolués (sableux) et les sols podzoliques.

Climat : le climat est de type tropical humide, avec un bioclimat du type perhumide chaud pendant toute l'année et caractérisé par l'abondance des précipitations.

Altitude : la forêt littorale dégradée est localisée entre 0 à 20 m d'altitude.

Erosion : ce type de forêt est caractérisé par un fortement perturbation des activités humaines

Aspect floristique : elle est caractérisée principalement par les espèces de *Anthostema madagascariensis*, *Ravenala madagascariensis*, *Pandanus spp.*, et les membres de la famille des Cyperaceae.

- Forêt sclérophylle

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : la forêt sclérophylle se présente sous une uniformité physiologique se traduisant généralement par une futaie formée de petits arbres tortueux ne dépassant guère les 10 à 12m de hauteur et présente une couverture de 50 à 70 %.

Aspect spatial : elle est caractérisée par un peuplement arborescent clairsemé avec une structure à plusieurs strates.

Type et phénologie des feuilles : le feuillage est persistant en général, souvent réduit, coriace et de couleur terne ou cendreuse

Stratification : ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 3 strates (strate supérieure, strate moyenne et strate inférieure)

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la forêt sclérophylle est localisée sur des substrats particuliers de sols peu profonds formés par des éboulis granitiques ou gneissiques, des cuirasses et/ou des sols bruts d'érosion de gros blocs de rochers.

Climat : ce type de forêt est soumis à un régime climatique particulier intermédiaire entre celui des régions orientales et celui des régions occidentales : climat tropical d'altitude subhumide.

Altitude : ce type d'écosystème est rencontré généralement entre 500 et 1900 m d'altitude.

Erosion : N/A

Aspect floristique : Les espèces caractéristiques de ce type de forêt sont : *Uapaca bojeri* qui constitue la majorité voire la totalité de la strate arborée des forêts sclérophylles, et d'autre espèce comme *Sarcolaena oblongifolia*, *Asteropeia labatii* et *Wenmannia ssp* en infime partie. La strate inférieure est très réduite qui est composée de Fougères, Cypéracées et quelques rares herbacées.

- Forêt sclérophylle dégradée

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : la forêt sclérophylle dégradée est formée de petits arbres tortueux qui ne dépassent pas les 5 à 7 m de hauteur et présente une couverture de 30 à 60 %.

Aspect spatial : elle est caractérisée par un peuplement arborescent clairsemé avec une structure à strates difficilement marquées.

Type et phénologie des feuilles : le feuillage est persistant en général, souvent réduit, coriace et de couleur terne ou cendreuse

Stratification : ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 2 strates (strate moyenne et strate inférieure)

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la forêt sclérophylle est localisée sur des substrats particuliers de sols peu profonds formés par des éboulis granitiques ou gneissiques, des cuirasses et/ou des sols bruts d'érosion de gros blocs de rochers.

Climat : ce type de forêt est soumis à climat tropical d'altitude subhumide.

Altitude : ce type d'écosystème est rencontré généralement entre 500 et 1600 m d'altitude.

Erosion : les principales menaces qui pèsent sur cet écosystème sont notamment le défrichement pour la culture sur brûlis et les feux de brousses qui s'étendent vers les forêts

Aspect floristique : les espèces caractéristiques de ce type de forêt sont : *Uapaca bojeri*, *Psidia*, *Senecio* et *Heliochrysum*. La strate inférieure est dominée par des herbacées.

- Forêt sub-humide

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : ce type de forêt est constitué par des arbres ayant une hauteur comprise entre 5 à 25 m et présente une couverture plus de 60 %.

Aspect spatial : la forêt sub-humide présente une canopée fermée et une végétation de sous-bois bien définie.

Type et phénologie de feuille : Cette formation est plus sèche dans sa partie ouest et plus humide dans sa limite est. Elle abrite de ce fait des espèces caducifoliées et sempervirentes.

Stratification : ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 3 strates qui sont notamment la strate supérieure dont les individus excèdent la hauteur de 20 m, la strate moyenne dont la hauteur des individus se situe entre 8 et 20m et la strate inférieure qui est dominée par les individus avec une hauteur inférieure à 8 m.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la géomorphologie est constituée par des sols ferrugineux et calcaires à structure polyédrique et rajeunis.

Climat : cette forêt est généralement influencée par un climat tropical sub-humide sur le versant occidental.

Altitude : La forêt est présente sur un gradient altitudinal entre 800 et 2000 m.

Erosion : Activités humaines (Agriculture, pâturage, etc.)

Aspect floristique : Elle est caractérisée par les espèces comme *Givotia madagascariensis*, *Colvillea racemosa*, *Terminalia spp*, *Neobeguea mahafaliensis*, *Gyrocarpuss americanus*, *Diospyros spp.*, *Cordyla madagascariensis*. Pendant la saison sèche, les espèces floristiques de sous-bois représentées par les genres *Dracaena*, *Grewia* et *Euphorbia* restent sempervirentes tandis que celles de l'étage supérieur sont décidues.

- Forêt sub humide dégradée

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : ce type de forêt est constitué par des arbres ayant une hauteur comprise entre 5 à 15 m et présente une couverture plus de 30 à 50 %.

Aspect spatial : la forêt sub-humide dégradée présente une canopée ouverte et une structure à strates moins marquées.

Type et phénologie de feuille : Elle abrite des espèces caducifoliées et sempervirentes.

Stratification : en général les strates sont constituées par une forêt plus ou moins intacte, des formations buissonnantes, des formations herbeuses boisées.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la géomorphologie est constituée par des sols ferrugineux et calcaires à structure polyédrique et rajeunis.

Climat : Elle est influencée par un climat tropical sub-humide sur le versant occidental.

Altitude : La forêt est présente sur un gradient altitudinal entre 800 et 1700 m.

Erosion : Activités humaines (Agriculture, pâturage, etc.)

Aspect floristique : Elle est surtout marquée par la dominance des genres *Dracaena*, *Grewia* et *Euphorbia*

- Forêt secondaire ou savoka

Classificateur de base : C'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : ce type de forêt présente des arbres avec une couverture comprise entre 30 et 70 % et une hauteur comprise entre 5 à 10 m.

Aspect spatial : le Savoka présente une canopée ouverte et une structure à strates moins marquées.

Type et phénologie des feuilles : la majorité des individus qui le constituent présentent un feuillage sempervirent.

Stratification : la stratification de ce type de formation est en fonction du niveau de dégradation. Trois types de végétation peuvent être rencontrés à savoir : forêt quasi intacte, formations herbeuses boisées et des formations herbeuses.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la géomorphologie est aussi constituée par des sols ferralitiques typiques à structure polyédrique et rajeunis.

Climat : cette formation est sous l'influence d'un climat tropical chaud humide.

Altitude : la forêt humide dégradée est généralement localisée entre 0 à 1750 m d'altitude.

Erosion : le déséquilibre de cet écosystème est essentiellement dû aux activités anthropiques comme le tavy et les exploitations irrationnelles

Aspect floristique : Cet écosystème est caractérisé par la présence des espèces rudérales telles que : *Harungana madagascariensis*, *Trema orientalis*, *Ravenala madagascariensis* (espèce dominante), *Dombeya spp.*, *Tristemma virusanum* et des composantes herbeuses : Zingiberaceae (*Aframomum angustifolium*), Poaceae (*Imperata cylindrica*, *Hyparrhenia rufa*, *Heteropogon contortus*, *Eulalia villosa*, *Sporobolus indicus*, *Cymbopogon spp.*, *Aristida spp.*).

➤ Forêt caducifoliée

- Forêt dense sèche

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : ce type de forêt est constitué par des arbres avec une couverture plus de 70 % et une hauteur comprise entre 5 à 20 m

Aspect spatial : c'est une végétation climacique climatique se présentant sous forme d'une futaie comportant plusieurs strates.

Type et phénologie des feuilles : les individus qui constituent cet écosystème présentent des feuilles décidues ou de formes aphyllées plus ou moins charnues.

Stratification : ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 3 strates : la strate supérieure dont les individus peuvent avoir une hauteur supérieure 20m, la strate moyenne dont la hauteur des individus se situe entre 6 à 12 m et la strate inférieure qui est essentiellement dominée par les arbustes avec une hauteur de 1 à 5m.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la forêt dense sèche subsiste le plus souvent sous forme de lambeaux sur quelques plateaux calcaires et se développe aussi sur des Sol ferrugineux.

Climat : cette formation est sous l'influence d'un climat tropical de basse altitude : chaud et semi-aride

Altitude : la forêt dense sèche est généralement localisée entre 0 à 800 m d'altitude.

Erosion : le défrichement et l'utilisation de la forêt constituent les principaux facteurs de déséquilibre de l'écosystème.

Aspect floristique : la végétation de ce type de forêt est constituée par les espèces de la famille des Didiereaceae et les forêts des séries à *Dalbergia* (Fabaceae), *Commiphora* (Burseraceae) et *Hildegardia* (Sterculiaceae).

- Forêt sèche dégradée

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : ce type de forêt est constitué par des arbres avec une couverture 30 à 70 % et une hauteur comprise entre 5 à 15 m.

Aspect spatial : elle est constituée par une canopée ouverte et d'une structure à des strates moins distinctes.

Type et phénologie des feuilles : les individus qui constituent cet écosystème présentent des feuilles décidues ou de formes aphylls plus ou moins charnues.

Stratification : ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 2 strates (Strate moyenne et inférieure).

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la forêt sèche dégradée subsiste le plus souvent sous forme de lambeaux sur quelques plateaux calcaires et se développe aussi sur des Sol ferrugineux.

Climat : cette formation est sous l'influence d'un climat tropical de basse altitude : chaud et semi-aride

Altitude : la forêt dense sèche est généralement localisée entre 0 à 800 m d'altitude.

Erosion : le défrichement et l'utilisation de la forêt constituent les principaux facteurs de déséquilibre de l'écosystème.

Aspect floristique : ce type de forêt est dominé par les DIDIEREACEAE (*Alluaudia*, *Alluaudiopsis*, *Didierea*, *Decarya*) et les EUPHORBIACEA (*Euphorbia spp.*). De plus des espèces rudérales liées

à la dégradation peuvent s'ajouter au cortège en incluant des genres : *Agave*, *Prosopis*, *Opuntia*, et *Solanum*.

➤ Forêt ripicole

Classificateur de base : c'est une végétation aquatique naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : la forêt ripicole est caractérisée par des formations boisées présentes sur les rives d'un cours d'eau, d'une rivière ou d'un fleuve avec des arbres à une hauteur comprise entre 5 à 15 m et une couverture plus de 30 %

Saisonnalité de l'eau : les cours d'eau, les rivières ou les fleuves peuvent être permanent **ou** saisonniers.

Aspect spatial : c'est une formation plus ou moins continue le long des rives avec une structure à une strate.

Type et phénologie des feuilles : la forêt ripicole est constituée par des individus à feuillage persistant et sempervirent.

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : ce type de forêt n'est pas influencé par un climat particulier mais il est conditionné par la présence d'un cours d'eau.

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Aspect de l'eau : cet écosystème est influencé et conditionné par des **eaux** douces (rivière, fleuve, etc.)

Aspect floristique : les espèces qui dominent cet écosystème varient en fonction de ses localisations géographiques par rapport aux écorégions à Madagascar mais en générale, les espèces les plus fréquentes sont *Dalbergia baronii*, *Weinmannia bojeriana* et *Tambourissa sp*, *Tamarindus indica*, etc.

➤ Forêt galerie

Classificateur de base : c'est une végétation aquatique naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : la forêt galerie est caractérisée par des formations boisées qui masquent les cours d'eau avec des arbres à une hauteur comprise entre 5 à 15 m et une couverture comprise entre 30 à 80 %

Saisonnalité de l'eau : les cours d'eau peuvent être permanents **ou** saisonniers.

Aspect spatial : cette forêt est continue le long d'une rive et cachent les cours d'eau par-dessus en général.

Type et phénologie des feuilles : la forêt galerie est constituée par des individus à feuillage persistant et sempervirent.

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la forêt galerie pousse sur les sols féconds près des cours d'eau.

Climat : ce type de forêt ne présente pas un climat particulier mais dépend des apports issus des cours d'eau.

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Aspect de l'eau : la forêt galerie est influencée par la présence des eaux douces des cours d'eau

Aspect floristique : les espèces qui dominent cet écosystème dépend de sa localisation géographique comme la forêt ripicole.

➤ Raphière

Classificateur de base : c'est une végétation aquatique naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : c'est une formation caractérisée par la dominance des palmiers avec une couverture de 30 à 70 % et une hauteur de 5 à 20 m.

Aspect spatial : cet écosystème est plus ou moins discontinu et éparse et qui ne présente pas une structure particulière.

Type et phénologie des feuilles : ce type d'écosystème est constitué par des individus à feuilles pennées de 6 à 12 m de long.

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : c'est un écosystème qui pousse dans les zones marécageuses de la moitié Nord de *Madagascar*.

Climat : c'est une formation caractérisée par une condition climacique édaphique.

Altitude : N/A

Erosion : cet écosystème est menacé par les activités de collecte des feuilles trop excessives.

Aspect floristique : cette formation est dominée par les palmiers à *raphia*, de la famille des Arécacées.

➤ Mangroves

- Mangroves denses

Classificateur de base : c'est végétation aquatique naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : c'est un écosystème dominé par les palétuviers avec une couverture plus de 60 % et une hauteur comprise entre 5 à 15 m.

Aspect spatial et saisonnalité de l'eau : la végétation est constituée par des peuplements ouverts ou fermés avec des arbres ou arbustes distribués sur la zone intertidale du rivage, entre les lignes des marées haute et basse.

Type et phénologie des feuilles : les individus présentent des individus à feuillage persistant, coriace et sempervirent.

Stratification : cet écosystème est caractérisé par la présence de 3 zones : la mangrove pionnière, la zone centrale et l'arrière de la zone centrale.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : le sol de la mangrove est constitué de vase littorale, un milieu souvent fortement anaérobie (sans oxygène)

Climat : cet écosystème est caractérisé par une condition climacique édaphique et qui se trouve généralement sur la côte Ouest de Madagascar.

Altitude : les mangroves se rencontrent entre -5 et 5 m d'altitude sur le littorale

Erosion : N/A

Aspect de l'eau : cet écosystème est influencé par une eau à salinité très élevée

Aspect floristique : la plupart des mangroves de Madagascar abritent sept espèces appartenant à cinq familles : Rhizophoraceae (*Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops tagal*) ; Avicenniaceae/Acanthaceae (*Avicennia marina*) ; Sonneratiaceae (*Sonneratia alba*) ; Combretaceae (*Lumnitzera racemosa*) ; Lecythidaceae (*Barringtonia asiatica*).

- Mangrove dense dégradée

Classificateur de base : c'est végétation aquatique naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : c'est un écosystème dominé par les palétuviers avec une couverture de 30 à 60 % et une hauteur comprise entre 5 à 10 m.

Aspect spatial et saisonnalité de l'eau: la végétation est constituée par des peuplements ouverts avec des arbres ou arbustes distribués sur la zone intertidale du rivage, entre les lignes des marées haute et basse.

Type et phénologie des feuilles : les individus présentent des individus à feuillage persistant, coriace et sempervirent.

Stratification : cet écosystème est caractérisé par la présence de 2 zones : la zone centrale et l'arrière de la zone centrale.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : le sol de la mangrove est constitué de vase littorale, un milieu souvent fortement anaérobie (sans oxygène)

Climat : cet écosystème est caractérisé par une condition climacique édaphique et qui se trouve généralement sur la côte Ouest de Madagascar.

Altitude : les mangroves se rencontrent entre -5 et 5 m d'altitude sur le littoral

Erosion : Collecte de bois, charbonnage, etc.

Aspect de l'eau : cet écosystème est influencé par une eau à salinité très élevée

Aspect floristique : elle est constituée en générale par les familles de Avicenniaceae/ Acanthaceae (*Avicennia marina*); Sonneratiaceae (*Sonneratia alba*) et Rhizophoraceae (*Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops tagal*)

- Mangroves éparses

Classificateur de base : c'est une végétation aquatique naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : c'est un écosystème dominé par les palétuviers avec une couverture comprise entre 10 à 60 % et une hauteur comprise entre 2 à 8 m.

Aspect spatial et saisonnalité de l'eau : la végétation est constituée par des peuplements ouverts ou fermés des arbres ou arbustes distribués sur la zone intertidale du rivage, entre les lignes des marées haute et basse.

Type et phénologie des feuilles : les individus présentent des individus à feuillage persistant, coriace et sempervirent.

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : le sol de la mangrove est constitué de vase littorale, un milieu souvent fortement anaérobie (sans oxygène)

Climat : cet écosystème est caractérisé par une condition climacique édaphique et qui se trouve généralement sur la côte Ouest de Madagascar.

Altitude : les mangroves se rencontrent entre -5 et 5 m d'altitude sur le littorale.

Erosion : la destruction de ces zones est généralement due à des activités d'exploitation des bois et la culture des crevettes.

Aspect de l'eau : cet écosystème est influencé par une eau à salinité très élevée.

Aspect floristique : ce sont les mangroves pionnières à dominance de *Sonneratia alba* et quelques mangroves centrales à dominance de *Rhizophora mucronata* associée à *Ceriops tagal* et *Bruguiera gymnorhiza* qui dominent cet écosystème.

➤ Fourrée Xérophile

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie et couverture : le fourré xérophile est une forme d'adaptation de la forêt dense sèche décidue aux conditions sévères de sécheresse avec une couverture de 30 à 60 % et une hauteur comprise entre 2 à 8 m

Aspect spatial : cet écosystème est constitué par une forêt claire discontinue et caractérisé par l'absence de stratification associée à une forte densité de la végétation.

Type et phénologie des feuilles : feuillus, aphyllé, épineuses

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : cet écosystème est influencé par 4 types de sol en général : les sols ferrugineux, les vertisols, les sols rouges méditerranéens et es sols calcimorphes.

Climat : cet écosystème est influencé par le climat subaride de la région du Sud et du Sud- Ouest de Madagascar.

Altitude : Il est localisé généralement entre 0 et 300 m d'altitude.

Erosion : N/A

Aspect floristique : généralement il existe 4 types de fourrée tels que le bas fourré xérophile arbustif à *Euphorbia stenoclada*, le haut fourré xérophile arbustif dense à *Didierea madagascariensis*, *Adansonia fony* et *Commiphora lamii*, le haut fourré xérophile arbustif

ouvert à *Didierea madagascariensis* et *Commiphora monstrosa*, le haut fourré xérophile arboré à *Didierea madagascariensis*, *Euphorbia zaro* et *Commiphora arafi*.

➤ Plantation

- Plantation mono spécifique

Classificateur de base : ces sont des zones cultivées et gérées

Forme de vie, couverture et hauteur : c'est une formation constituée de plantation d'arbre artificiel avec une couverture plus de 30 à 70 % et une hauteur comprise entre 5 à 20 m.

Aspect spatial : c'est une formation qui est caractérisée par la présence d'un arrangement spatial bien distinct.

Type et phénologie des feuilles : le type de feuille est en fonction des espèces dominantes dans la plantation (feuillues ou conifères)

Stratification : la plantation est une formation à une strate car les espèces sont en général de même âge.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : la destruction de cette formation est essentiellement due aux activités de charbonnage et d'exploitation.

Aspect floristique : c'est une formation dominée par une seule espèce exotique (*Eucalyptus* ou *Pinus* ou *Acacia*, etc.).

- Plantation mixte

Classificateur de base : ces sont des zones cultivées et gérées

Forme de vie, couverture et hauteur : c'est une formation constituée de plantation d'arbre artificiel avec une couverture plus de 30 à 70 % et une hauteur comprise entre 5 à 20 m.

Aspect spatial : c'est une formation qui est caractérisée par la présence d'un arrangement spatial bien distinct.

Type et phénologie des feuilles : le type de feuille est en fonction des espèces dominantes dans la plantation (feuillues ou conifères)

Stratification : la plantation est une formation à une strate car les espèces sont en général de même âge.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : la destruction de cette formation est essentiellement due aux activités de charbonnage et d'exploitation.

Aspect floristique : c'est une formation avec une composition de plusieurs espèces exotiques ou composition de forêt naturelle avec plantation artificielle.

➤ Agroforesterie

Classificateur de base : ce sont des zones terrestres cultivées et gérées dont la superficie dépasse les 0,5 ha, la couverture ligneuse présente une couverture de plus de 30 % et une hauteur supérieure à 5 m.

Forme de vie : l'agroforesterie consiste à une intégration des arbres et de la sylviculture dans l'agriculture avec une couverture des arbres entre 30 à 60%

Aspect spatial : les surfaces sont recouvertes en continu ou en discontinu avec arrangement spatial bien distinct.

Combinaison de culture : c'est une culture mono spécifique ou combinaison de plusieurs espèces

Pratique culturelle liée à la couverture : il existe plusieurs pratiques d'agroforesterie : les systèmes de parcs agroforestiers, les systèmes multi-étagés, banques fourragères et les jachères améliorées.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Erosion : - N/A

Type de culture : elle est constituée par des arbres ou arbustes à croissance rapide, légumineuse ou bien plantation d'arbre constituée par des cultures de rente comme le giroflier, le caféier, cacaoyer, etc.

b) Savane

➤ Savane arborée

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie et couverture : c'est une formation herbacée avec une couverture de 70 à 90 % avec des arbres à une couverture inférieure à 10 %.

Hauteur des herbes : les formations herbeuses présentent une hauteur comprise entre 30 et 300 cm.

Hauteur des arbres : les arbres ont une hauteur comprise entre 5 à 12 m.

Aspect spatial : c'est une formation qui peut être continue ou discontinue.

Type de feuille : N/A

Phénologie des feuilles : N/A

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Aspect floristique : cette formation est caractérisée par une dominance de plantes herbacées.

➤ Savane arbustive

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie et couverture : c'est une formation herbacée avec une couverture de 70 à 90 % avec arbustes disséminés avec une couverture entre 10 à 20 %.

Hauteur des herbes : les formations herbeuses présentent une hauteur comprise entre 30 à 300 cm.

Hauteur des arbustes : les arbustes ont une hauteur inférieure à 5 m.

Aspect spatial : c'est une formation qui peut être continue ou discontinue.

Type de feuille : N/A

Phénologie des feuilles : N/A

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Aspect floristique : Cette formation est caractérisée par une dominance de plantes herbacées.

➤ Savane arborée et arbustive

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie et couverture : c'est une formation herbacée avec une couverture de 70 à 90 % avec un couvert arbustif inférieur à 15% et un couvert arboré entre 5 et 15%.

Hauteur des herbes : les formations herbeuses présentent une hauteur comprise entre 30 à 300 cm.

Hauteur des arbustes : les arbustes ont une hauteur inférieure à 5 m.

Hauteur des arbres : les arbres ont une hauteur comprise entre 5 à 12 m.

Aspect spatial : c'est une formation qui peut être continue ou discontinue.

Type de feuille : N/A

Phénologie des feuilles : N/A

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Aspect floristique : cette formation est caractérisée par la dominance de plantes herbacées.

➤ Savane herbeuse

Classificateur de base : c'est végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie et couverture : c'est une formation herbacée avec une couverture de 40 à 100 % avec un couvert arbustif inférieur à 10 %.

Hauteur des herbes : les formations herbeuses présentent une hauteur comprise entre 30 à 300 cm.

Hauteur des arbustes : les arbustes ont une hauteur inférieure à 5 m.

Aspect spatial : c'est une formation qui peut être continue ou discontinue.

Type de feuille : N/A

Phénologie des feuilles : N/A

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Aspect floristique : cette formation est caractérisée par une dominance de plantes herbacées.

➤ Zones arbustives

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie et couverture : c'est une formation arbustive avec une couverture plus de 30 %.

Hauteur des arbustes : les arbustes ont une hauteur inférieure à 5 m.

Aspect spatial : c'est une formation qui peut être continue ou discontinue.

Type de feuille : N/A

Phénologie des feuilles : N/A

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Aspect floristique : cette formation est caractérisée par une dominance de plantes arbustives.

➤ Zones arbustives arborées

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie et couverture : c'est une formation arbustive avec une couverture plus de 30 % et un couvert arboré entre 5 à 15 %.

Hauteur des arbustes : les arbustes ont une hauteur inférieure à 5 m.

Hauteur des arbres : les arbres ont une hauteur comprise entre 8 à 15 m.

Aspect spatial : c'est une formation qui peut être continue ou discontinue.

Type de feuille : N/A

Phénologie des feuilles : N/A

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Aspect floristique : cette formation est caractérisée par une dominance de plantes arbustives.

➤ Formation rupicole

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle clairsemée formée sur des reliefs karstiques.

Forme de vie, couverture et hauteur : Physionomiquement, cette végétation se présente comme une brousse basse de quelques décimètres avec de nombreuses plages de roches nues quand la pente est trop forte pour retenir les individus. Les plantes les plus hautes poussant sur de tels affleurements ne dépassent guère 2 mètres de hauteur et la végétation karstique malgache est donc qualifiée de broussaille.

Aspect spatial : la forêt karstique ou rupicole présente une canopée ouverte et une structure à plusieurs strates.

Type et phénologie de feuille : les adaptations sont très nombreuses et peuvent concerner aussi bien le système racinaire que les parties aériennes (sclérophylie, microphyllie, carnosité, etc.), Les formes reviviscentes sont les plus fréquentes. Existence des espèces à port éricoïde (buisson dense à feuillage réduit et replié), à port cactoïde (épineux à feuilles réduites caduques), et des plantes aphyllées et charnues.

Stratification : ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 3 strates qui sont notamment la strate sous arbustive la hauteur des individus varie de 50cm à 2m; on y classe les arbustes pérennes (*Pachypodium sp.*), déjà âgés et certaines plantes suffrutescentes, la strate herbacée pour les individus de moins de 50cm. Les herbes y sont prédominantes (*Pteridium sp.*). On y trouve également des petits végétaux ligneux, des Chaméphytes, de jeunes plants d'arbustes et la strate cryptogamique ou muscinale qui comporte des Bryophytes, des Lichens, des Champignons et de quelques petites herbacées.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : Les plantes poussent dans les fissures des rochers ou, plus souvent, sur des tapis de sols, peu profonds et grossiers, trouvés sur les pentes moins escarpées. Les sols alors très minces sont incapables de mettre en réserve des quantités d'eau suffisantes et sont souvent lessivés par les fortes chutes de pluie. Ce type de végétation se développe sur des dômes rocheux de granite, de grès ou de quartzite.

Climat : Le régime climatique est celui de la zone climatique dans laquelle la formation se trouve rappelons en particulier que celui des pentes occidentales est caractérisée par une saison sèche de longue durée. Les précipitations occultes interviennent certainement de façon importante : les affleurements rocheux constituent souvent des pointements élevés qui retiennent les nuages.

Altitude : la forêt karstique se localise en générale entre 800 et 2000 m d'altitude.

Erosion : L'érosion, tant par le vent que par l'eau, ainsi que les feux de pâturage favorisés par la sécheresse détruisent cette végétation. A ces perturbations s'ajoute également la violence des précipitations.

Aspect floristique : La diversité spécifique est assez pauvre mais il y a toute une variété de plantes au port divers : espèces à feuilles charnues, à tiges charnues, ptéridophytes reviviscentes, espèces herbacées, espèces à port cactiforme ou coralliforme, espèces spartioïdes avec un système souterrain important et une rosette foliaire fugace au ras du sol. Les éléments communs rencontrés sont les familles : APOCYNACEES (*Pachypodium*), VELLOZIACEES (représentée par le genre *Xerophyta*), LILIACEES (représentée par le genre *Aloe*), EUPHORBIACEES (*Euphorbia*), CRASSULACEES (*Kalanchoe*), COMPOSEES (*Helichrysum*, *Senecio*),

c) Agriculture

➤ Culture irriguée

Classificateur de base : ces sont des zones terrestres cultivées et gérées

Forme de vie : cette formation est constituée par des herbacées

Aspect spatial : la surface occupée est généralement recouverte en continu

Combinaison de culture : ce type de culture est constitué soit par une monoculture ou plusieurs cultures

Pratique culturelle liée à la couverture : c'est une **culture** permanente inondée ou irriguée par des eaux naturelles (lac, rivière, fleuve, etc.) ou par des canaux d'irrigation

Forme de terrain : plaine

Lithologie/ sols : sol des bas fond ou autres

Climat : N/A

Erosion : N/A

Type de culture : ce sont plantes dépourvues d'une tige ou d'une pousse persistante en dehors du sol et d'une structure définitive ferme.

➤ Culture pluviale

Classificateur de base : ce sont des zones terrestres cultivées et gérées

Forme de vie : cette formation est constituée par des herbacées.

Aspect spatial : les **surfaces** occupées sont généralement recouvertes en continu ou en discontinu

Combinaison de culture : ce type de culture est constitué soit par une monoculture ou plusieurs cultures

Pratique culturelle liée à la couverture : c'est une culture dont l'approvisionnement en eau est entièrement dépendant des précipitations (permanente, jachère, etc.)

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Erosion : N/A

Type de culture : les types de culture sont des plantes herbacées adaptées à des sols secs.

➤ Tavy

Classificateur de base : ce sont des zones terrestres cultivées et gérées

Forme de vie : Cette formation est constituée par des herbacées

Aspect spatial : les surfaces occupées sont recouvertes en continu ou en discontinu

Combinaison de culture : Il peut être constitué d'une monoculture ou de plusieurs cultures.

Pratique culturelle liée à la couverture : il consiste à effectuer une culture sur brûlis, utilisé pour convertir la forêt en zones de culture.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Erosion : N/A

Type de culture : il est généralement constitué par des plantes herbacées adaptées à des sols secs.

d) Surface bâtie

➤ Zones habitées

Classificateur de base : ces sont des surfaces artificielles.

Aspect de surface : elles sont essentiellement constituées par des surfaces construites.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Aspect de construction : ces zones sont caractérisées par une durée d'occupation longue. Les constructions sont non- linéaires en générale.

➤ Infrastructure

Classificateur de base : ces sont des surfaces artificielles.

Aspect de surface : ce sont des surfaces construites autres que les zones habitées

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Aspect de construction : elle est caractérisée par une durée d'occupation longue et les constructions sont linéaires.

e) Zones nues

➤ Zones rocheuses

Classificateur de base : ce sont des surfaces nues

Aspect de surface : ce sont des zones constituées par des surfaces naturelles

Aspect spatial : ces zones peuvent être continues ou discontinues dans l'espace.

Forme de terrain : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Végétation : les traces de végétation sont inférieures à 5 %

Type de sol : les sols sont généralement de type rocheux.

➤ Zones sableuses

Classificateur de base : ce sont des surfaces nues

Aspect de surface : ce sont des zones constituées par des surfaces naturelles

Aspect spatial : ces zones peuvent être continues ou discontinues dans l'espace.

Forme de terrain : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : éolienne

Végétation : elles présentent une trace de végétation inférieure à 5 %

Type de sol : le sol est de type sableux.

➤ Karst

Classificateur de base : ce sont des surfaces nues

Aspect de surface : une structure géomorphologique résultant de l'érosion hydrochimique et hydraulique de toutes roches solubles, principalement de roches carbonatées dont essentiellement des calcaires.

Aspect spatial : ces zones peuvent être continues ou discontinues dans l'espace.

Forme de terrain : N/A

Climat : elle se presque sur toute latitude donc il n'existe pas de climat typique pour ce type de formation.

Altitude : la formation peut se trouver à toute altitude

Erosion : N/A

Végétation : les traces de végétation sont inférieures à 5 % voir absentes.

Type de sol : le massif constituant la formation est constitué par le quartzite et les roches gréseuses.

➤ Autres surfaces nues

Classificateur de base : ce sont des surfaces nues

Aspect de surface : c'est une surface abiotique naturelle dominée par des sols nus

Aspect spatial : il peut être continu ou discontinu

Forme de terrain : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : hydrique

Végétation : le couvert végétal est inférieur à 5 %

Type de sol : il est constitué par des zones nues autres que les zones sableuses et rocheuses.

f) **Zones humides**

➤ Rivière

Classificateur de base : c'est une surface d'eau naturelle

Statut physique : elle est constituée par des eaux de surface

Persistence : elle peut être mouvante, permanente ou saisonnière.

Profondeur : la profondeur est variable

Charge de sédiment : N/A

Altitude : N/A

Erosion : les rivières sont victimes des ensablements

Végétation : N/A

Salinité : elle est constituée par des eaux douces.

➤ Delta

Classificateur de base : ce sont des surfaces d'eau naturelle

Statut physique : c'est un type d'embouchure qu'un cours d'eau peut former à l'endroit où il se jette dans un océan, une mer ou un lac

Persistence : ce sont des Surfaces d'eau naturelle mouvante

Profondeur : N/A

Charge de sédiment : N/A

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Végétation : N/A

Salinité : il est constitué par des eaux saumâtres

➤ Lac

Classificateur de base : ce sont des surfaces d'eau naturelle

Statut physique : ces zones sont constituées par des eaux de surface

Persistance : ce sont des Surfaces d'eau naturelle stagnante, permanente ou non.

Profondeur : N/A

Charge de sédiment : N/A

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Végétation : N/A

Salinité : ce sont des zones constituées par des eaux douces.

➤ Marais

Classificateur de base : C'est une surface d'eau naturelle

Statut physique : c'est une zone avec des eaux de surface

Persistance : en permanence ou par intermittence

Profondeur : elle est généralement peu profonde

Charge de sédiment : elle est constituée par des apports oligotrophes stagnantes

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Végétation : Les marécages tendent à être dominés par diverses espèces : *Cyperus* ssp., *Typha angustifolia*, *Phragmites mauritianus*, *Polygonum acuminatum*, *Raphia* sp. Les éléments d'origine de la forêt marécageuse sont des espèces de palmiers et de *Pandanus* mais aussi : *Ravenala madagascariensis*, *Voacanga thouarsii*, *Mascarenhasia* ssp.

Salinité : c'est une zone avec des eaux douces

8. Recommandations et perspectives

Ce processus de définition des UOT à Madagascar a permis de clarifier les différentes définitions existantes et de définir les réajustements nécessaires pour le processus REDD+ à Madagascar. A l'issue des différentes consultations et réunions de travail, plusieurs implications de cette étude ont été identifiées comme priorités dans la mise en œuvre du processus :

- Maintenir la proposition d'inclusion des « **Forêts éligibles dans le cadre de la REDD+** » dans la définition de la forêt lors de la révision de la loi forestière
- Soutenir le Ministère en charge de l'Aménagement du Territoire sur l'établissement de textes réglementaires sur les UOT avec un renvoi sur les textes forestiers pour les classes forestières
- Etablir avec la Direction Générale des Forêts un texte réglementaire régissant les « **Forêts éligibles dans le cadre de la REDD+** »
- Réaliser en plusieurs étapes l'analyse de la déforestation à Madagascar par :
 - o L'établissement d'une grille permanente de suivi à l'échelle nationale
 - o Le traitement historique des images afin de ressortir les cartes forestières et la carte de déforestation historique en harmonie avec les nouvelles définitions proposées
 - o Réaliser des analyses des classes sur Collect Earth pour affiner la cartographie nationale des forêts
 - o Réaliser un Inventaire Forestier National sur base de la même grille et les mêmes références spatiales que la partie cartographique et la partie Collect Earth
 - o Spatialiser l'ensemble des efforts nécessaires à l'échelle nationale et définir les engagements réels pour chaque écosystème
 - o Réajuster l'ensemble des documents cadres de soumissions d'engagement de réduction à l'échelle du pays.

9. Références

- Ahlqvist, O. 2008. In search of classification that supports the dynamics of science – The FAO Land Cover Classification System and proposed modifications. *Environment and Planning B: Planning and Design* 35(1) 169-1996.
- Angelsen, A. 2009. Faire progresser la REDD. Enjeux, options et répercussions, 206p.
- Blaschke, T., and Strobl, J., 2001. « What’s wrong with pixels ? Some recent developments interfacing remote sensing and GIS».
- Blaschke, T., 2009. « Object based image analysis for remote sensing». *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*.
- Brown, D. G et Duh, J.-D., 2004. Spatial simulation for translating from land use to land cover, *International Journal of Geographical Information Science*, 18(1) : 35-36.
- Collect Earth User Manual. 2015. A guide to monitoring land use change and deforestation with free and open-source software.
- Digregorio, A.D., et Jansen, L.J.M.. 2000. Land Cover Classification System (LCCS): Classification Concepts and User Manual, Rome: UN FAO, 179 pp.
- Di Gregorio, Jansen, 2002. Parametric land cover and land-use classification as tools for environmental change detection, *Agriculture, Ecosystems and Environnement*, Vol 91,
- Di Gregorio, Jansen, 2003. Land-use data collection using the “LCCS”: results from a case study in Kenya, *Land use Policy*, Vol 20, issue 2, pp131-148.
- FAO. 2004. The Africover Initiative, Food and Agricultural Organisation, See www.africover.org/africover_initiative.htm (Last accessed December 2009).
- Feitosa, C.U., Costa, G.A.O.P. et T. B. Cazes. 2006. A genetic approach for the automatic adaptation of segmentation parameters. In *International Conference on Object-based Image Analysis*. 04-05 juillet, Austria.
- Herold, M., Hubald, R. and Di Gregorio - GOFI/GOLD. 2009. Translating and evaluating the land cover legends using the UN Land Cover Classification System (LCCS). Report N°43.
- Kim, M., Madden, M. et T.A. Warner. 2008. Estimation of optimal image object size for the segmentation of forest stands with multispectral Ikonos imagery, *Object-based Image Analysis - Spatial Concepts for Knowledge-driven Remote Sensing Applications* (Blaschke, T., Lang, S. et G.J. Hay, editors), Springer-Verlag, Berlin: 291–307.

- Lecerf, R. 2008. Suivi des changements d'occupation et d'utilisation des sols d'origine anthropique et climatique à l'échelle régionale par télédétection moyenne résolution. 312 p.
- MEEF. 2014. Proposition des mesures pour l'état de préparations (R-PP), Madagascar.
- MEEF. 2015. Evaluation des besoins liés à la mise en place d'un Système National de Surveillance des Forêts à Madagascar en vue de la préparation du pays à la REDD+.
- MEF. 1996. Inventaire écologique forestier national : problématique, objectifs, méthodes, résultats, analyses et recommandations. Madagascar.
- Ministère de l'Environnement et des Forêts. 2012. Rapport sur l'état de l'environnement à Madagascar 2012. Chapitre 2 : Atmosphère, air et changement climatique. Rapport non publié. Ministère de l'Environnement et des Forêts, Antananarivo.
- Navulur, K., 2007. « Multispectral image analysis using the object-oriented paradigm ». pp.1-105 ; pp 89-100.
- Primack, R. et Ratsirarson, J., 2005. Principe de Base de la Conservation de la Biodiversité, ESSA, Cite.
- Sparfel, L., Gourmelon, F. et Le Berre, I., 2008. « Approche orientée-objet de l'occupation des sols en zone côtière ». Revue Télédétection, vol. 8, n°4, p. 237-256.
- Thi-Thanh-Hiên, P. et Dong-Chen, H. 2012. « Classification orientée objet d'une image Quickbird de la ville de Hanoi(Viêt Nam) : Etude empirique des paramètres de segmentation. Revue Télédétection, vol. 11, n°2, p.287-305.
- FCPF. 2015. Rapport de progression annuel REDD+, FCPF, Madagascar.
- Verchot, L., and Petkova, E. 2009. The State of REDD Negotiations: Consensus Points, Options for Moving Forward and Research Needs to Support the Process. Bogor: CIFOR.pp 1-24.

10. Références clés pour les classes et les classificateurs

- Andry RANDRIANARISON (2009). Dynamique des écosystèmes forestiers en contact avec les savanes dans le corridor forestier de Fianarantsoa (Sahabe- Ambohimahasina) _ Mémoire de Diplôme d'études approfondies en biologie et écologie végétales
- Antoine Leboeuf, ing. f., *Ph.D* ,Marie-Pierre Samson, t.a.a.g. , Audrey Paquet , GUIDE D'INTERPRÉTATION DES MOSAÏQUES D'IMAGES SATELLITE LANDSAT. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs Secteur des forêts Mars 2015.
- Archives de documents de la FAO : Etude sur les ressources forestières et les plantations forestières du Sénégal.
- Bureau National de Coordination REDD+ (2017). Niveaux d'émissions de référence des forêts de Madagascar pour la réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts. Soumission à la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
- Cinquième rapport national sur la biodiversité biologique Madagascar, 204 pp.
- Dufils, J.M., 2008, Couvert forestier dans Paysages naturels de Madagascar ed. GOODMAN, Museum national d'histoire naturelle, Paris.
- FuturaSciences FAO, Agroforesterie : La pratique de la gestion durable des terres.
- GUILLAUMET J.-L. & J. KOEHLIN, 1971. Contribution à la définition des types de végétation dans les régions tropicales (exemple de Madagascar). *Candollea* 2612: 263-211.
- Humbert, H. (1965) Description des types de végétation in Humbert, H. & Cours Darne, G., Notice de la carte, Madagascar. *Trav. Sect. Sci Techn. Inst. Frailç. Pondichéry* 6: 46-78.
- Perrier de la Bathie, H. (1921) La végétation malgache. *Ann. Inst. Bot.-G&ol. Colon. Marseille*, sir. 3, 9: 268 pp.
- Integrated coastal area management and agriculture, forestry and fisheries, FAO Guidelines, FAO, Rome, 1998. Whitmore, T.C. 1990. An introduction to tropical rain forests. Oxford, UK, Clarendon Press Ltd. 226 pp.
- ISSUE 3: Land cover mapping, land cover classifications, and accounting units
- KOEHLIN J., GUILLAUMET J.L. & MORAT P., 1974.- Flore et végétation de Madagascar. Vaduz, Cramer, 687 p.
- Land cover classification for ecosystem accounting Prepared by Antonio di Gregorio (FAO), Gabriel Jaffrain (IGN-FI) and Jean-Louis Weber (EEA).

- Les végétaux les plus aromatiques, l'arbre de l'encens, le cannelier, le girofler (Bern. de St-P., Harm. nat., 1814, p. 346).
- Maurice Carbonnell (1963). Les formations végétales du Sud-Est de Madagascar. Études rurales 8, pp. 84-91
- Maurice Schmid (1974). Végétation du Viet-Nam: le massif sud-annamitique et les régions limitrophes. Botanique – Vietnam
- Observatoire du Sahara et du Sahel. Cartographie de l'occupation du sol, Spécifications techniques, REP-SAHEL.
- Perrier De La Bathie (1928). Les Prairies de Madagascar. Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée _ 84 pp. 549-557.
- SFFN, Service de la faune, des forêts et de la nature (Archives de documents de la FAO : Etude sur les ressources forestières et les plantations forestières du Sénégal).
- ZOMER, R.J., TRABUCCO A., VERCHOT L.V., MUYS B., 2008. Land area eligible for afforestation and reforestation within the Clean Development Mechanism: a global analysis of the impact of forest definition. *Mitig Adapt Strat Global Change* 13. Pages: 219-239.
- Web
- <https://www.aquaportail.com/definition-11721-foret-seche.html>
- <http://www.thesaurus.gouv.qc.ca/tag/terme.do?id=9525>
- <https://www.greenfacts.org/fr/glossaire/def/foret.htm>
- [https://fr.glosbe.com/fr/fr/culture pluviale](https://fr.glosbe.com/fr/fr/culture%20pluviale)
- <http://www.cehq.gouv.qc.ca/zones-inond/>

11. Annexes

Annexe 1 : Liste des cartes consultées pour la proposition des classes et sous classes d'UOT

Titre	Niveau	Sources	Auteur	Année de réalisation
Carte Topo 100 c54	AMBAHIKILY	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 s34	AMBANJA	FTM	FTM	1969
Occupation du sol	Complexe d'aires protégées Ambohimirahavavy Marivorahona	FTM 2006/BIODEV 2014/TPF 2014/WWF 2014	BIODEV, WWF	2015
Carte de l'occupation du sol	péninsule d'Ampasindava	Landsat 2013	Tahinarivony	2016
Carte d'occupation	SAVA	FTM BD 100, ATLAS DE LA VULNERABILITE SECTORIELLE DE LA REGION SAVA	Humber	1965
cartes forestières	Tsinjomitondraka	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1960
cartes forestières	Adabotokana	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1968
Carte d'occupation et utilisation des sols	Alakamisy	IKONOS 2006/ Fanamby, FTM/BD 500	Vololonirainy	2010
cartes forestières	Alakamisy	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
Carte d'occupation des sols	Alaotra mangoro	MATE	MATE	2013
Carte topographique 1:50000	Alarobia Ambovobe	FTM	FTM	1976
Carte Topo 100 n39	AMABALABE	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 e55	AMBABOA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 v40	AMBAHIMITOHIBE	FTM	FTM	1969

Carte Topo 100 u33	AMBAKIRANO	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 q44	AMBAKIRENY	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ambalakida	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
cartes forestières	Ambalavao	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
Mode d'occupation des sols	AMBALAVAO	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ambanja	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1956
cartes forestières	Ambararata	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Carte Topo 100 DE45	AMBARARATAKELY	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 i57	AMBARARATAVOKATRA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 i44	AMBARAVARANALA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 j51	AMBARIJANAHARY	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 p46	AMBATO	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ambato Boeni	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1953
Carte Topo 100 m48	AMBATOASANA VALABETOKANA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 m41	AMBATO-BOENI	FTM	FTM	1969
Carte topographique 1:50000	Ambatofinandrahana	FTM	FTM	1976
cartes forestières	Ambatofinandrahana	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
Carte d'utilisation des sols	AMBATOFINANDRAHANA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ambatofotsy	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1958
Carte Topo 100 p51	AMBATOHAMBO	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 i50	AMBATOLAHY	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ambatolampy	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1959
Carte Topo 100 p48	AMBATOLAMPY	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ambatomainty	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1960
cartes forestières	Ambatomanoina	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1967

cartes forestières	Ambatomena	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
cartes forestières	Ambatondradama	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1967
Carte topographique 1:50000	Ambatondrazaka	FTM	FTM	1976
Carte Topo 100 t41	AMBAVAHADIALA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ambenja	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
Carte Topo 100 f43	AMBERENY	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ambilobe	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1958
cartes forestières	Amboasary	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Carte Topo 100 L62	AMBOASARY SUD	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ambodibonara	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1958
Carte Topo 100 x41- 42	AMBODIFOTOTRA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ambodimanara	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1959
Carte Topo 100 r38	AMBODIMANAY	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 q52	AMBODINONOKA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 h42	AMBOHIBENOY	FTM	FTM	1969
Carte d'utilisation des sols	Ambohijanahary	Institut de recherche scientifique de Madagascar	BOSSER et RIQUIER	1958
cartes forestières	Ambohijanahary	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1965
Carte Topo 100 o54	AMBOHIMAHAMASINA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ambohimahaso	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
Carte Topo 100 o52	AMBOHIMAHASOA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 n52	AMBOHIMAHASOA	FTM	FTM	1969
Carte topographique 1:50000	Ambohimahavelona	FTM	FTM	1976
Carte d'utilisation des sols	Ambohimandroso	Institut de recherche scientifique de Madagascar	BOSSER et RIQUIER	1952

cartes forestières	Ambohimanga	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1964
Carte Topo 100 p52	AMBOHIMANGA ATSIMO	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 m46	AMBOHIMANJAKA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 m49	AMBOHIMASINA	FTM	FTM	1969
Carte topographique 1:50000	Ambohimasoa	FTM	FTM	1976
cartes forestières	Ambohimandra	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Carte Topo 100 q49	AMBOHIMILANJA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 o45	AMBOHITANTELY	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 p49	AMBOHITOMPOINA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 yz38	AMBOHITRALANANA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 i53	AMBOHITRAMPELA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ambohitromby	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1959
Carte Topo 100 f45	AMBOLOANDO	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 n38	AMBONDROMBE	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 q45	AMBONINDRIANA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 j46	AMBONONKA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Amborompotsy	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1958
Carte Topo 100 L51	AMBOROMPOTSY	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 o51	AMBOSITRA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ambovombe	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Carte Topo 100 h59	AMPANASANA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 M44	AMPANATAOVANDRAZOZEFA	FTM	FTM	1969
CarteTopo 100 k47	AMPANATAOVANIZAOBERA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ampandrana	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1964
Carte Topo 100 x34	AMPANEFANA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 j45	AMPANOTOKANA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 j45	AMPANOTOKANA	FTM	FTM	1969

Carte topographique 1:50000	Amparafaravola	FTM	FTM	1976
Carte d'occupation et utilisation des sols	Amparafaravola	IKONOS 2006/ Fanamby, FTM/BD 501	Vololonirainy	2010
Carte Topo 100 n44	AMPARIBOLANA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ampasimanjeva	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
cartes forestières	Ampasimatera	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
Carte Topo 100 q39	AMPASIMATERA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 h45	AMPASIMENA	FTM	FTM	1969
Couverture végétale	Ampasindava	Landsat	Jacquis Tahinarivony	2013
Carte Topo 100 t33	ANABORANO	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Anaboriana	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1959
Carte Topo 100 37	ANAHIDRANO	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 f49	ANALAFOLAKA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Analalava	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1956
cartes forestières	Analalava	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1956
Carte Topo 100 f47	ANALALAVA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 q36	ANALALAVA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Analamary	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1956
Topo 100 e48	ANALAMAY	FTM	FTM	1969
Topo 100 f48	ANALAMENA	FTM	FTM	1969
Topo 100 no41	ANALANIVAKIVORO	FTM	FTM	1969
Topo 100 e56	ANALAVELONA	FTM	FTM	1969
Topo 100 t42	ANAMBOTSITAKADANITRA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Andainga	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 r45	ANDAINGO	FTM	FTM	1969
Carte topographique 1:50000	Andaobato	FTM	FTM	1976

Topo 100 w36	ANDAPA	FTM	FTM	1969
Topo 100 h51	ANDEMBOMENA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Andilanatoby	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1967
Topo 100 m50	ANDOHABATOKELY	FTM	FTM	1969
Topo 100 L58	ANDOHANAMPILAKAFOTRA	FTM	FTM	1969
Topo 100 q40	ANDOHANJANDALIBE	FTM	FTM	1969
Topo 100 g55	ANDOHATANDROKAMONDRO	FTM	FTM	1969
Topo 100 m46	ANDOLOFOTSY	FTM	FTM	1969
Topo 100 v34	ANDRAFAINKONA	FTM	FTM	1969
Carte topographique 1:50000	Andramasina	FTM	FTM	1976
Carte d'utilisation des sols	Andranoerefina (lac alaotra)	Institut de recherche scientifique de Madagascar	BOSSER et RIQUIER	1952
Topo 100 u31	ANDRANOFANJAVA	FTM	FTM	1969
Topo 100 EF41	ANDRANOFOTSY	FTM	FTM	1969
Topo 100 f40	ANDRANOLAVA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Andranomafana	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
cartes forestières	Andranomena	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
cartes forestières	Andranondambo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
cartes forestières	Andranosoa	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1959
Topo 100 L44	ANDRANOVORIBE	FTM	FTM	1969
Topo 100 i51	ANDRANOVORIMAIKA	FTM	FTM	1969
Topo 100 F44	ANDRANOVORIMENA	FTM	FTM	1969
Topo 100 w34	ANDRAVORY	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Andriafiamajera	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 p43	ANDRIAMENA	FTM	FTM	1969
Topo 100 n43	ANDRIBA	FTM	FTM	1969
Topo 100 w33	ANDROFIAMENA	FTM	FTM	1969

cartes forestières	Andronomalio	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
cartes forestières	Androtsy	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1960
Topo 100 h62	ANDROVITSIKANGA	FTM	FTM	1969
Topo 100 f58	ANIVORANO	FTM	FTM	1969
Topo 100 m44	ANIVORANO	FTM	FTM	1969
Carte d'utilisation des sols	Anjajia	Institut de recherche scientifique de Madagascar	BOSSER et RIQUIER	1952
cartes forestières	Anjoma-Ramartina	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1967
Évolution spatiale de la couverture forestière du corridor Anjozorobe-Angavo	Anjozorobe	Landsat 1994 et 2000/ Ikonos 2006	Vololonirainy R,	2010
cartes forestières	Anjozorobe	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1952
Topo 100 h58	ANKAIZANAMPELA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ankarafantsika	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
Topo 100 n40	ANKARAFANSIKA	FTM	FTM	1969
Topo 100 o40	ANKARAFANSIKA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ankaramena	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1957
Topo 100 m54	ANKARAMENA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ankaramibe	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1956
Topo 100 r33-34	ANKARAMIBE	FTM	FTM	1969
Topo 100 h60	ANKARANABO	FTM	FTM	1969
Topo 100 i59	ANKARANDOHA	FTM	FTM	1969
Topo 100 m43	ANKARATRA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ankarimbelo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1960
Topo 100 u38	ANKARONGANA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ankazobe	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1964

cartes forestières	Ankazobe	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1964
Topo 100 p44	ANKAZOTAOLANA	FTM	FTM	1969
Topo 100 h56	ANKEZATANY	FTM	FTM	1969
Topo 100 g51	ANKILANJY	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ankilizato	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
Topo 100 g45	ANKILIZATO	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ankirihitra	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1967
Topo 100 l41	ANKIRIHITRA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ankoba	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
cartes forestières	Ankobakobaka	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1959
Topo 100 o44	ANKORIRIKA	FTM	FTM	1969
Topo 100 f50	ANKOROTSELY	FTM	FTM	1969
Topo 100 E47	ANKOTROFOTSY	FTM	FTM	1969
Topo 100 q33-34	ANOROTSANGANA	FTM	FTM	1969
Topo 100 r48	ANOSIBE AN'ALA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Anosivelo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 v33	ANOVILAVA	FTM	FTM	1969
Topo 100 f42	ANTAHIABE	FTM	FTM	1969
Topo 100 l43	ANTALILAVA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Antanambao	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
Carte topographique 1:50000	Antananarivo	Service des eaux et forêts	FTM	1976
Topo 100 p47	ANTANANARIVO	FTM	FTM	1969
Topo 100 de43	ANTANANDAVA	FTM	FTM	1969
Topo 100 m42	ANTANANDAVA	FTM	FTM	1969
Topo 100 p45	ANTANETIBE	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Antanifotsy	FTM	Service des eaux et forêts	1964

Carte topographique 1:50000	Antanimasaka	FTM	FTM	1976
cartes forestières	Antanimbaritsara	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1953
Topo 100 h57	ANTANIMENANDOHAMPOTSY	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Antanimora	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1960
Topo 100 v41	ANTAVEPATALOHA	FTM	FTM	1969
Topo 100 k44	ANTOGOBORINTSIARIDRINA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Antonibe	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 o37	ANTONIBE	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Antsaba	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
Topo 100 h47	ANTSAHALALINA	FTM	FTM	1969
Topo 100 L45	ANTSAHALAVA	FTM	FTM	1969
Topo 100 h46	ANTSAHATRA-MAHIZINA	FTM	FTM	1969
Topo 100 w35	ANTSAHAVARIBE	FTM	FTM	1969
Topo 100 u37	ANTSAKABARY	FTM	FTM	1969
Topo 100 u39	ANTSARAMIDOLA	FTM	FTM	1969
Topo 100 u32	ANTSARAVIBE	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Antseva	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 n43	ANTSIATAHOSITRA	FTM	FTM	1969
Topo 100 u40	ANTSIATSIKA	FTM	FTM	1969
Topo 100 g48	ANTSINGY	FTM	FTM	1969
Topo 100 g44	ANTSIPOTIPOTY	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Antsirabe	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
cartes forestières	Antsirabe	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 n49	ANTSIRABE	FTM	FTM	1969
Topo 100 r39	ANTSIRAMANJAVAVY	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Antsitabe	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
Topo 100 i42	ANTSOHABE	FTM i42	FTM	1969

cartes forestières	Antsohihy	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1960
Carte d'occupation des sols	AP Andringitra	MNP	MNP	2007
Carte d'occupation des sols	AP Ranomafana	MNP	MNP	2004
cartes forestières	Arivonimamo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1954
Topo 100 o47	ARIVONIMAMO	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Babaria	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1960
Carte d'occupation et utilisation des sols	Baie d'Ambodivahibe	MNP	MNP	2007
Topo 100 o38	BAIE DE LA MAHAJAMBA	FTM	FTM	1969
Topo 100 o37	BAIE DE MORAMBA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Baie de Narinda	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1964
Topo 100 op36	BAIE DE NARINDRA	FTM	FTM	1969
Topo 100 f52	BALONGA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Basibasy	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1967
Carte d'occupation	Bassin de mandrare	WWF	ETC 2012	2012
Carte d'occupation du sol	bassin versant du Maningory	Alarela	Ihoby Henintsoa RANDRIAMALALA	2015
Carte d'utilisation des sols	Bassin versant Sahasarotra	Landsat	Simone Randriamanga	2005
Carte d'utilisation des sols	Bealanana	Institut de recherche scientifique de Madagascar	BOSSER et RIQUIER	1952
Topo 100 G50	BEALOKA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Beanana	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
Topo 100 v39	BEFALAFA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Befandefa	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1969
Topo 100 e42	BEFANENITSY	FTM	FTM	1969

cartes forestières	Befasy	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1964
Topo 100 s47	BEFORONA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Befotaka	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 r36	BEFOTAKA	FTM	FTM	1969
Topo 100 v42	BEHELOKA	FTM	FTM	1969
Topo 100 o41	BEKABIJA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Bekisopa	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 j54	BEKISOPA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Bekitro	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
Topo 100 h42	BEKODOKA	FTM	FTM	1969
Topo 100 g62	BELAMBO	FTM	FTM	1969
Topo 100 j48	BELANGORONA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Belobaka	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 j47	BELOBAKA	FTM j47	FTM	1969
cartes forestières	Bemangily	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
cartes forestières	Bemaraha Centre	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1957
cartes forestières	Bemarivo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
cartes forestières	Beomby	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1973
cartes forestières	Bepoaka	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
cartes forestières	Beraketa	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
cartes forestières	Berenty	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1958
cartes forestières	Beroroha	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 h54	BEROROHA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Besavao	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 j52	BETAHILA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Betaimboay	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 H44	BETAKONA	FTM	FTM	1969

Topo 100 g51	BETONAKA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Betondro	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 p42	BETRANDEKA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Betroka	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
Topo 100 g41	BETSIBOLO	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Bevantaza	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1964
cartes forestières	Bevary	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 h63	BEVOALAVO	FTM	FTM	1969
Topo 100 h50	BEVONA	FTM	FTM	1969
Topo 100 x37	BEZAVONA	FTM	FTM	1969
Topo 100 i45	BONGOLAVA	FTM	FTM	1969
Topo 100 i46	BONGOLAVA	FTM	FTM	1969
Topo 100 i47	BONGOLAVA	FTM	FTM	1969
Topo 100 r37	BORA	FTM	FTM	1969
Topo 100 u47cor	BRICKAVILLE	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Cap Saint André	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1958
cartes forestières	Cap Saint-Bastien	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1958
Carte internationale du tapis végétal	Cap st André_lac alaotra	Centre national de recherche scientifique	Humber	1965
cartes forestières	Cap ste Marie	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Carte topographique 1:50000	Causse de kelifely	FTM	FTM	1976
Topo 100 k42	CAUSSES DE L'ANKARA	FTM k42	FTM	1969
cartes forestières	Causse du Kelifely	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1970
Topo 100 j42	CAUSSES DU KELIFELY	FTM j42	FTM	1969
Carte d'occupation des sols	CAZ	FTM DB500, CI, 2013	Auteurs	2013

Carte d'occupation des sols	CAZ	MEEMF & CI	Auteurs	2015
Carte d'occupation des sols	CAZ	CI, FTM, MEFT	CI, MEFT	2009
Carte d'occupation des sols	COFAM	BD 500/ FTM/ MNP/CI	Gael Sola	2010
Carte d'occupation	COFAV	WWF	ETC 2012	2012
Carte d'occupation	Comatsa	WWF	ETC 2012	2012
Carte d'occupation des sols	Complexe Mahavavy Kinkony	Landsat 2005/ BD 500	Asity	2005
Carte d'occupation des sols	Corridor Ranomafana Andringitra	BD200/ IEFN 1994	Gerem	2006
Topo 100 E60	cuvette de l'ilempo	FTM E60	FTM	1969
cartes forestières	Dabolava	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Mode d'occupation des sols	DIANA	FTM 2008 /BD 100 FTM	ERGC/CIRAD	2008
cartes forestières	Didy	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1968
Topo 100 uv30	DIEGO SUAREZ	FTM uv30	FTM	1969
cartes forestières	Ebelo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Evolution forestière	Eco-région humide	PERR-FH	WCS, ONE, MNP, ETC 2014	2014
cartes forestières	Erada	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
Topo 100 q48	FALAISE DE L4ANGAVO	FTM	FTM	1969
Topo 100 L49	FALIANDRO ANDREFANA	FTM	FTM	1969
Topo 100 L46	FAMOIZANKOVA	FTM	FTM	1969
Carte d'occupation	Fandriana	WWF	ETC 2012	2012
cartes forestières	Fandriana	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 o50	FANDRIANA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Fanjakana	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963

Topo 100 pq57 cartes forestières	FARAFANGANA	FTM	FTM	1969
Topo 100 n48 cartes forestières	Faratsiho	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1965
Topo 100 i54	FARATSIHO	FTM	FTM	1969
Topo 100 v43RVB cartes forestières	Fenoarivo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1957
Carte topographique 1:50000	Fenoarivo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1965
Topo 100 n53	FENOARIVO	FTM	FTM	1969
Topo 100 n46 cartes forestières	FENOARIVO ATSIANANANA	FTM	FTM	1969
Topo 100 L52	Fiadanana	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1964
Topo 100 u45	Fianarantsoa	FTM	FTM	1976
Carte topographique 1:50000	FIANARANTSOA	FTM	FTM	1969
Carte topographique 1:50000	FIRAVAHANA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Fitampito	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1957
cartes forestières	FITAMPITO	FTM	FTM	1969
Topo 100 v44	FITO SAHAVIAVY	FTM	FTM	1969
Topo 100 rs33	Forêt de Fampambo	FTM	FTM	1976
Topo 100 n50	Forêt de Vohidrazana	FTM	FTM	1976
Topo 100 p53	Fort-Dauphin	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1960
Topo 100 m51	Foulpointe	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1957
Topo 100 K56 cartes forestières	FOULPOINTE	FTM	FTM	1969
	HELL-VILLE	FTM	FTM	1969
	IALAVOZO	FTM	FTM	1969
	IFANADIANA	FTM	FTM	1969
	IFENOARIVO	FTM	FTM	1969
	IHOSY	FTM	FTM	1969
	Ihosy Nord	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1965

cartes forestières	IhositySud	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
cartes forestières	Ikalamavony	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1957
cartes forestières	Ikalamavony	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1957
Carte topographique 1:50000	Ikialamavony	FTM	FTM	1976
Topo 100 q35	ILES RADAMA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Imanombo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1955
Carte d'occupation des sols	Imerina central	GTDR		2006
cartes forestières	Iritsoka	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
cartes forestières	Irodo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1958
Topo 100 k59	ISANGORY	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Isoanala	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
Topo 100 M47	ITASY	FTM	FTM	1969
Topo 100 u42	ITSONDRO	FTM	FTM	1969
Topo 100 h61	IVANGOVATO	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ivohibe	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1965
cartes forestières	Ivohibe	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1957
cartes forestières	Ivohibe	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1957
Topo 100 n56	IVOHIBE	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Jafaro	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
cartes forestières	Jangany	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
cartes forestières	Janjina	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Carte d'occupation des sols	KAM Manompana	BD 500/ FTM/ MNP/CI	Gael Sola	2010
cartes forestières	Kamakama	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
Topo 100 l42	KAMAKAMA	FTM	FTM	1969

cartes forestières	Kandreho	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
Topo 100 k43	KANDREHO	FTM	FTM	1969
Topo 100 h55	KAPOKY	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Karianga	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1957
cartes forestières	Kiangara	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1965
Topo 100 n44	KIANGARA	FTM	FTM	1969
Carte d'utilisation des sols	Kianjasoa	Institut de recherche scientifique de Madagascar	BOSSER et RIQUIER	1952
cartes forestières	Kiranomena	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
cartes forestières	Kirimosoa	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Carte d'occupation	Kirindy	MNP	MNP	2009
cartes forestières	Komajia	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1964
cartes forestières	Lazarivo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
cartes forestières	Leanja	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1965
cartes forestières	Lohariandava	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1968
Carte forestière	LOKY MANAMBATO	FANAMBY/MEFT	FANAMBY	2014
Carte d'occupation de la couverture forestière et des déforestations à Madagascar	Madagascar	CI	CI	2010
Carte historique de la déforestation	Madagascar	CI	ONE, ETC, WCS	2015
Carte de végétation	Madagascar	FTM	FTM	1998
cartes forestières	Maevatanana	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1960
Topo 100 n42	MAEVATANANA	FTM	FTM	1969
Topo 100 i42	MAHABE	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Mahabo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963

cartes forestières	Mahaboboka	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 o38	MAHADRODROKA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Mahajanga	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1959
Topo 100 L39	MAHAJANGA	FTM	FTM	1969
Topo 100 n38	MAHAJANGA	FTM	FTM	1969
Topo 100 x38	MAHALEVONA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Mahaly	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1970
cartes forestières	Mahanoro	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1960
cartes forestières	Mahasambo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1959
cartes forestières	Mahasolo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 f53	MAHATSINJOARIVO	FTM	FTM	1969
Topo 100 h41	MAHAVERY	FTM	FTM	1969
Topo 100 p50	MAHAZOARIVO	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Mahela	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
Topo 100 p38	MAHIALAMBO	FTM	FTM	1969
Topo 100 o46	MAHITSY	FTM	FTM	1969
Topo 100 e42	MAINTIRANO	FTM	FTM	1969
Topo 100 v38	MAKIRA	FTM	FTM	1969
Topo 100 L50	MALAIKAVARATSY	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Malaimbandy	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 p40	MAMPIKONY	FTM	FTM	1969
Topo 100 r44	MANAKAMBAHINY	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Manakara	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1957
Topo 100 w40	MANAKARA	FTM	FTM	1969
Topo 100 i55	MANAMBOLO	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Manandona	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
cartes forestières	Mananjary	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962

Topo 100 n41	MANARA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Mandabe	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1964
cartes forestières	Mandialaza	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1967
Topo 100 r46	MANDIALAZA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Mandoto	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1965
Topo 100 t39	MANDRITSARA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Mandronarivo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
cartes forestières	Mandrosonoro	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
Topo 100 m45	MANERINERINA	FTM	FTM	1969
Topo 100 q46	MANGAMILA	FTM	FTM	1969
Topo 100 h43	MANGARAHARATOKANA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Mangataboahangy	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
Carte internationale du tapis végétal	Mangoky- cap st André	Centre national de recherche scientifique	Humber	1965
cartes forestières	Manja	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 e53	MANJA	FTM	FTM	1969
Carte topographique 1:50000	Manjakandriana	FTM	FTM	1976
cartes forestières	Manjakandriana	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 q47	MANJAKANDRIANA	FTM	FTM	1969
Topo 100 o43	MANOLOMANANA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Manombo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Carte forestière	Manompana	Projet MAMIA	Projet MAMIA	2007
Topo 100 wx41	MANOMPANA	FTM	FTM	1969
Topo 100 h39_40	MANONGARIVO	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Maria	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
cartes forestières	Mariarano	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1960

cartes forestières	Maroadabo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1970
Carte topographique 1:50000	Maroakora	FTM	FTM	1976
Topo 100 t38	MAROAMALONA	FTM	FTM	1969
Topo 100 xy36	MAROAMBIHY	FTM	FTM	1969
Topo 100 w38	MAROANTSETRA	FTM	FTM	1969
Topo 100 e52	MAROFIHITSA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Maromandia	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1956
Topo 100 r35	MAROMANDIA	FTM	FTM	1969
Topo 100 h52	MAROMIANDRA	FTM	FTM	1969
Topo 100 u35	MAROMOKOTRA	FTM	FTM	1969
Topo 100 t40	MAROTANDRANO	FTM	FTM	1969
Topo 100 u36	MAROTAOLANA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Marotolona	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
cartes forestières	Marovitsika	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1965
Carte d'utilisation des sols	Marovoay	Institut de recherche scientifique de Madagascar	Bosser et Hervieu	1955
cartes forestières	Marovoay	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1952
Topo 100 m40	MAROVOAY	FTM	FTM	1969
Topo 100 s41	MAROVORONDRO	FTM	FTM	1969
Région forestière	Masakao	Landsat	Miora	1990
Région forestière	Masakao	Landsat	Miora	2001
Topo 100 i52	MASOROETSAKA	FTM	FTM	1969
Topo 100 n45	MASSIF D'AMBILOBE	FTM	FTM	1969
Topo 100 o48	MASSIF D'ANKARATRA	FTM	FTM	1969
Topo 100 v36	MASSIF D'ANTERILOHA	FTM	FTM	1969
Topo 100 w37	MASSIF DE BESARIAKA	FTM	FTM	1969
Topo 100 t34	MASSIF DE LAMPANASY	FTM	FTM	1969

Topo 100 i58	MASSIF D'IVOHIBY	FTM	FTM	1969
Topo 100 h53	MASSIF DU MAKAY	FTM	FTM	1969
Topo 100 s35	MASSIF DU MANONGARIVO	FTM	FTM	1969
Topo 100 t45	MASSIF DU ZANAHARIBE	FTM	FTM	1969
Topo 100 f51	MATAVIHATAKA	FTM	FTM	1969
Topo 100 p37	MATSABORIMAHAZO	FTM	FTM	1969
Topo 100 v37	MATSOANDAKANA	FTM	FTM	1969
CARTE DE LOCALISATION DE LA NAP DU MENABE ANTIMENA	Menabe	FANAMBY/MEFT/Durell	FANAMBY	2014
Carte topographique 1:50000	Merimandroso	FTM	FTM	1976
cartes forestières	Miandravivo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1967
Topo 100 s40	MIANDRIZAZA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Miarinarivo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
Topo 100 n47	MIARINARIVO	FTM	FTM	1969
Topo 100 r41	MIARINARIVO	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Miarinavaratra	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1960
Topo 100 B56	MIKEA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Mikoboka	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 d56	MIKOBOKA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Milanoa	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
Topo 100 g57	MILIOKAKELY	FTM	FTM	1969
Topo 100 j40	MITSINJO	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Montagne d'Ambre	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1958
cartes forestières	Moramanga	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
cartes forestières	Moramanga	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1965

Topo 100 r47	MORAMANGA	FTM	FTM	1969
Carte d'utilisation des sols	Morarano	Institut de recherche scientifique de Madagascar	BOSSER et RIQUIER	1958
cartes forestières	Morarano	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1965
Topo 100 k54	MORARANO	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Morarano Sud	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1960
Topo 100 i56	MORARIVO	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Morombe	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
Topo 100 e50	MORONDAVA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Namakia Ambohibe	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1967
Carte forestière	NAP Belo sur mer	WWG/ KFW	KFW/WWF	2008
Carte d'occupation	NAP Complexe mangoky Ihotry	CI, BD 500	Asity Madagascar	2016
Carte d'occupation	NAP Tsitongambarika	CI, BD 500	USAID, MEFT, CI	2005
Carte d'occupation des sols	NAP Vohibe, Ambalabe commune	MBG/ SAPM/ Atlas of vegetation of Madagascar	Tantely Raminosoa	2013
Topo 100 D59	NIAVO	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Nosy Mitsio-Ambodibonara	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1958
cartes forestières	Nosy-Ambositra	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
Carte d'utilisation des sols	Onive	Institut de recherche scientifique de Madagascar	Bosser et Hervieu	1956
Carte d'occupation de sol	Parc Andohahela	MNP	MNP	2003
Carte d'occupation des sols	Paysage Fandriana Marolambo	WWF	WWF	2010
cartes forestières	Perinet	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1967
Topo 100 p39	PLAINE DE BONGOLAVA	FTM	FTM	1969
Carte d'utilisation des sols	Plaine de Morondava	Institut de recherche scientifique de Madagascar	HERVIEU	1959

Topo 100 K51	PLATEAU DE MANDROSONORO	FTM	FTM	1969
Topo 100 m43	PLATEAU DE TSIMANDAINGA	FTM	FTM	1969
Topo 100 h48	PLATEAU DU BEMARAHA	FTM	FTM	1969
Topo 100 h49	PLATEAU DU BEMARAHA	FTM	FTM	1969
Carte d'occupation des sols	Plateau Mahafaly	MATE	MATE	2013
Topo 100 i56	RANOHIRA	FTM	FTM	1969
Topo 100 p53n	RANOMAFANA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Ranomafana du Sud	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
cartes forestières	Ranopiso	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
Topo 100 w39	RANTABE	FTM	FTM	1969
Carte d'occupation	Région analamanga	SDAR	SDAR	2004
Carte d'occupation du sol	Région menabe	FTM	ONE	2004
Carte d'occupation des sols	RS Ambatovaky	Landsat	J. Bogaert	1996
Carte d'occupation des sols	RS Ambatovaky	Landsat	J. Bogaert	2004
Carte d'occupation des sols	RS Ambatovaky	Landsat	J. Bogaert	2014
Carte d'occupation des sols	RS Pic Ivohibe	MNP	MNP	2007
cartes forestières	Sahambano	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1965
cartes forestières	Sahantaha	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1958
cartes forestières	Sahasinaka	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
cartes forestières	Sahasinaka	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1962
Topo 100 v35	SAHAVALANINA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Sahivo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963

cartes forestières	Sainte-Luce	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
cartes forestières	Sakamena	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
cartes forestières	Sakaraha	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
cartes forestières	Salajea	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1959
cartes forestières	Salary	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1967
Topo 100 f42	SAROTRAVOAKY	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Sendrisoa	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1960
Topo 100 n55	SENDRISOA	FTM	FTM	1969
Topo 100 K41	SITAMPIKY	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Soalala	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1958
Topo 100 i39-40	SOALALA	FTM	FTM	1969
Topo 100 w42	SOANIERANA IVONGO	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Soaserana	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 j49	SOATANIMBARIBE	FTM j49	FTM	1969
cartes forestières	Soatanimbary	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1960
cartes forestières	Soavina	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1965
Topo 100 n50	SOAVINA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Soavinandriana	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1964
cartes forestières	Solila	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1957
Topo 100 m53	SOLILA	FTM	FTM	1969
Topo 100 f54	SORABITIKA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Tamatave	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1954
cartes forestières	Tamatave Fito	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1959
Carte topographique 1:50000	Tampoketsa	FTM	FTM	1976
cartes forestières	Tampoketsa	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1965
cartes forestières	Tampoketsa	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1965

Topo 100 r40	TAMPOKETSIA D'ANALAMAITSO	FTM	FTM	1969
Topo 100 q41	TAMPOKETSIA DE BEROMAY	FTM	FTM	1969
Topo 100 s43	TANAMBE	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Tananarive	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1964
cartes forestières	Tanandava	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
cartes forestières	Tanandranto	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1967
Topo 100 v45	TOAMASINA	FTM	FTM	1969
Topo 100 no62	TÔLANÄRO	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Trangahy Sud	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
cartes forestières	Tranomaro	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1964
cartes forestières	Tsanerena	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1972
cartes forestières	Tsangandrano	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
cartes forestières	Tsaramandroso	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1960
Topo 100 p41	TSARATANANA	FTM	FTM	1969
Topo 100 t35	TSARATANANA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Tsaravita	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1960
Topo 100 u34	TSARAVOSY	FTM	FTM	1969
Topo 100 g42	TSIAFAKANTSITSY	FTM	FTM	1969
Topo 100 g63	TSIANALOAKY	FTM	FTM	1969
Topo 100 o42	TSIANDRARAFANA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Tsianihy	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Carte topographique 1:50000	Tsiazompaniry	FTM	FTM	1976
Topo 100 de46	TSIENIMPIHY	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Tsihombe	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
Topo 100 i63	TSIHOMBE	FTM i63	FTM	1969

Carte d'occupation des sols	Tsimanampetsotsa	CI, FTM	Clovis LOHANIVO	2012
Topo 100 C60-61	TSIMANAMPETSOTSA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Tsimandira	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1960
Topo 100 i41	TSINGY DE NAMOROKA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Tsinjoarivo	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1964
Topo 100 o39	TSINJOMITONDRAKA	FTM	FTM	1969
Topo 100 o39	TSINJOMITONDRAKA	FTM	FTM	1969
Topo 100 g49	TSIRIBIHINA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Tsiroanomandidy	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1959
Topo 100 k46	TSIROANOMANDIDY	FTM	FTM	1969
Topo 100 g43	TSITANANDRO	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Tsitondroina	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1960
Topo 100 u41	TSITONGANAKANGAHELY	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Tsivory	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1963
Topo 100 k60	TSIVORY	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Vangaindrano	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1958
Topo 100 pq58	VANGAINDRANO	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Vatomandry	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1957
Carte Topo 100 u43	VAVATENINA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 x33	VOHEMAR	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 g56	VOHIBASIA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 g61	VOHIBATAZA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 h57	VOHIMARY-BELOHOBACA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 i62	VOHIMENA	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 t43	VOHIMENAKELY	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 i60	VOHIMIRORO	FTM	FTM	1969
Carte Topo 100 K57	VOHIPOLAKA	FTM	FTM	1969

Carte topographique 1:50000	Vohitrafeno	FTM	FTM	1976
Carte Topo 100 K54	VOHITSEVO	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Volambita	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1973
cartes forestières	Vondrove	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1961
Topo 100 u44	ZAHAMENA	FTM	FTM	1969
cartes forestières	Zazafotsy	Service des eaux et forêts	Service des eaux et forêts	1958
Carte d'occupation des sols		BD 500/ FTM/ ONE	ONE	2009

Annexe 2 : Note technique UOT

Note technique

Définition d'un système de Classification de l'Utilisation et de l'Occupation des Terres (UOT) et de la Définition de la forêt à Madagascar

1. Contexte

La réduction des émissions dues à la déforestation et la dégradation des forêts (REDD+) est un mécanisme qui vise simultanément l'atténuation des effets du changement climatique, la conservation des forêts et le développement durable. Le principe de la REDD+ est d'octroyer une compensation financière à des pays forestiers qui réduisent les émissions de gaz à effet de serre (GES) issues du secteur forestier. Ces émissions ou absorptions peuvent être issues de quatre activités recensées par les Accords de Cancún : a) la **réduction des émissions** dues à la **déforestation** ; b) la réduction des émissions dues à la **dégradation des forêts** ; c) la conservation des stocks de carbone forestiers ; d) la gestion durable des forêts ; et e) le **renforcement des stocks** de carbone forestiers.

Pour promouvoir l'utilisation durable des ressources aux fins d'un développement global, il est indispensable de disposer de données fiables nécessaires à une gestion prévisionnelle rationnelle de ces ressources. Or au niveau national il y a actuellement un manque de **données de base récentes** et de documentation actualisée et harmonisée sur lesdites ressources. Ce vide, qui constitue parfois un obstacle à une optimisation des programmes de développement, se justifie dans une certaine mesure par l'absence de travaux cartographiques couvrant tout le **territoire national**.

Afin de combler cette lacune et répondre aux priorités du MEEF, le BNC-REDD+ envisage de mettre en place avec toutes les parties prenantes un Système National de Surveillance des Forêts (SNSF) basé à la fois sur des opérations de **Surveillance de Terres par Satellite (SSTS)** et des **Inventaires Forestiers Nationaux (IFN)** pour la partie collecte des données. Le système intègre aussi dans un sens large le calcul des **niveaux de référence** et des **inventaires de gaz à effet de serre** avec le BNC-CC pour le secteur UTCATF (Utilisation des terres, changement d'affectation des terres et foresterie) pour la partie analyse

Dans le cadre de la mise en place du SSTS, il est prévu que la première tâche sera la collecte d'une série historique cohérente de données de changement d'utilisation de terres afin de permettre l'établissement d'un Niveau de Référence de forêts pour la REDD+, l'analyse de l'évolution des émissions GES et l'évolution des changements de couvert forestiers.

Ceci va fournir des informations importantes pour la définition des aires d'intervention des activités d'atténuation et pour la définition de programmes et politiques nationales et régionales. Afin de permettre l'attribution d'une classe d'utilisation et occupation des terres à chaque unité (soit de référence soit pour la calibration de modèles de classification) il faut un

système de classification d'Utilisation et d'Occupation des Terres (UOT) dans lequel la limite entre classes est univoque, et la définition des classes claire, précise et basée sur des critères objectifs et, si possible, quantitative.

2. Approche méthodologique

L'**occupation du sol** (Land Cover) est une description physique de l'espace, elle est définie comme la couverture (bio-) physique de la surface des terres émergées, c'est-à-dire ce qui recouvre le sol. Plusieurs catégories biophysiques sont distinguées : la végétation (arbres, buissons, champs, pelouses), les sols nus (même s'il s'agit d'un manque de couverture), les surfaces dures (roches, bâtiments), les surfaces humides et les plans d'eaux intérieures.

Par conséquent, l'occupation des sols est « observée », c'est-à-dire scrutée par différentes « sources d'observation » situées à plus ou moins grande distance de la surface terrestre : l'œil humain, les photographies aériennes, les sondes satellites (FAO, 1998).

L'**utilisation du sol** caractérise les arrangements, les activités et les intrants introduits par l'homme sur un certain type d'occupation du sol visant à en tirer des produits et/ou des bénéfices, on parle donc d'une description des surfaces terrestres selon leurs finalités socio-économiques : superficies résidentielle, industrielle, commerciale ou agricole (Brown et al., 2004). En raison du rôle implicite ou explicite de l'homme dans la détermination de l'utilisation des sols, elle doit être traitée séparément de l'occupation du sol, assurant ainsi la cohérence et la comparabilité interne et externe.

Pour le cas de Madagascar, l'analyse de la situation est réalisée suivant 6 étapes :

- une **identification des besoins** liés à la définition d'un système de classification UOT et la définition de la forêt à Madagascar
- une **analyse de l'existant** pour une définition d'un système de classification UOT et la définition de la forêt à Madagascar
- la mise en place d'une **version opérationnelle** du système de classification UOT
- le test du système de classification et implications sur le système UOT
- le développement d'un Document cadre pour la mise en œuvre du système de classification UOT à Madagascar
- l'information et la formation des parties prenantes.

3. Les éléments clés du processus

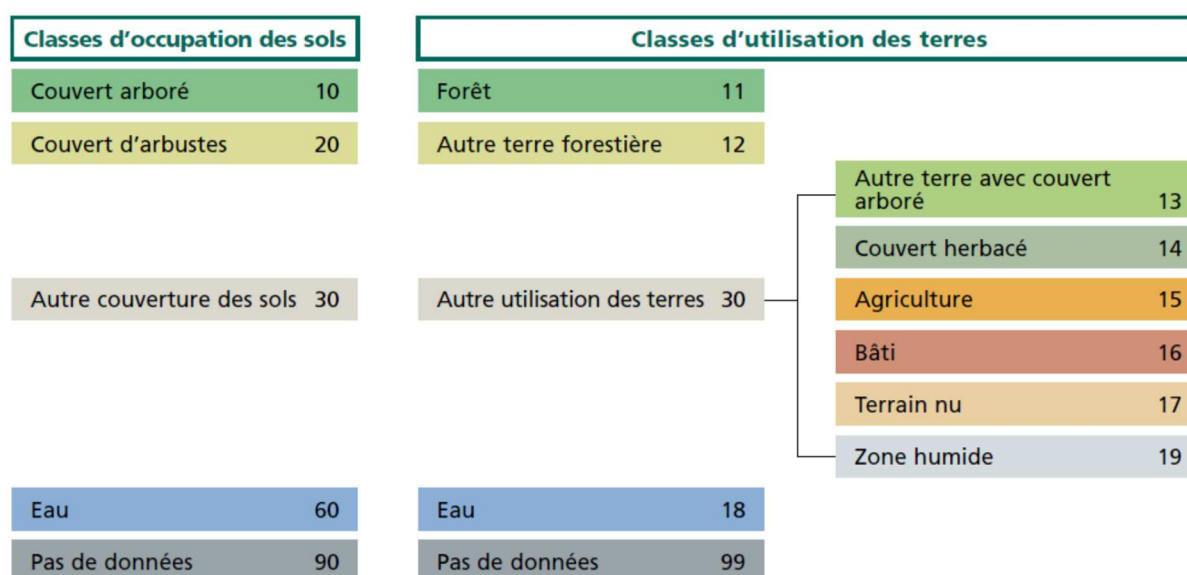
3.1. Les besoins

- Nécessité de suivre l'évolution de l'état des ressources naturelles (à titre de rapportage REL/RL, IGES, ... mais surtout à titre d'outils d'aide à la décision PolFOR, PSAEP, PNAT... et de priorisation espaces de croissance, zone d'investissement agricole, Aires Protégées, ...)
- Réponses par des situations ponctuelles (forêt, agriculture, occupation foncière, ...) et non uniformisés → nécessité d'avoir des bases uniformisées utilisables à toutes les échelles et pour tous les secteurs (réflexion de base sur les occupations, transition vers les vocations)

3.2. La situation actuelle

- Difficulté de séparation des utilisations et des occupations

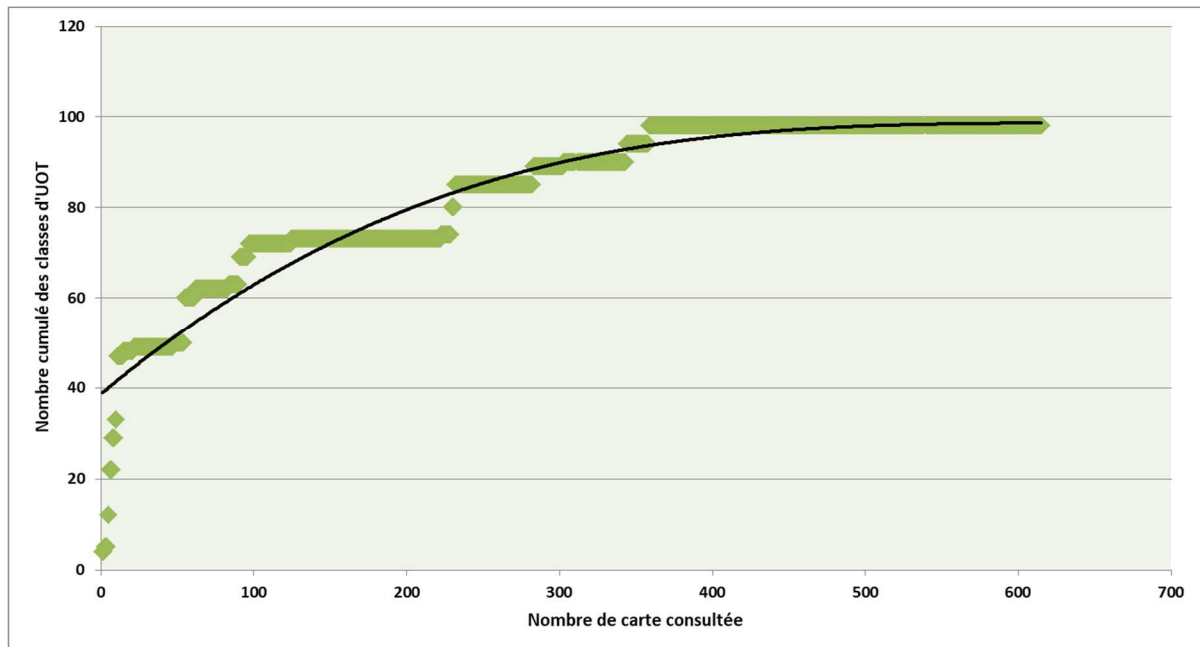
Classes d'occupation des sols et d'utilisation des terres et leurs codes numériques



Exemple de diagramme utilisé par la FAO et JRC (Simonetti, Beuchle et Eva, 2011)

- Cartographie partielle par unité géographique, écorégionale, ... et non uniformisée à l'échelle nationale (réponse à des besoins projets, ...)
- Seules quelques initiatives ont été réalisées à l'échelle nationale (IEFN, déforestation) et sur l'ensemble des unités du paysage (carte topographique par exemple)

- Recueil de l'ensemble des données cartographiques disponibles au niveau national, régional, communal et au niveau des sites (uniquement les Aires Protégées à ce niveau, pour les autres secteurs, l'inventaire s'est focalisé sur les communes)



Nombre de classes observées et cumulées sur les cartes existantes à l'échelle du pays

3.3. L'opérationnalisation

Les classes identifiées peuvent être structurées d'une manière dichotomique (forêt /no forêt par exemple) et hiérarchique (agriculture par exemple et scindée en irrigué et non irrigué). Au niveau international, cela répond à l'initiative développée par la FAO afin de créer une base de référence internationalement reconnue de la couverture terrestre (FAO, 2004) appelée LCCS (Land Cover Classification System) développé à partir et amélioré depuis 1996. L'approche a été utilisée pour la première fois dans le projet Africover (FAO) et un logiciel LCCS a été développé (dernière version : 3). Cet outil permet d'aider l'utilisateur à créer sa propre légende en se basant sur la hiérarchie LCCS. En outre, le concept LCCS constitue une forme de la « Land Cover Macro Language (LCML) » qui est actuellement une norme ISO (ISO 19144 :2012) pour la classification de la couverture terrestre (ISO 19144 :2009).

Le LCCS a été élaboré en deux phases principales :

- **Une phase initiale** : Dichotomous Phase, durant laquelle huit occupations du sol principales ont été définies

Approche dichotomique du LCCS pour construire des classes primaires

Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
A. Principalement végétalisée	A1. Terrestre	A11. Zones terrestres cultivées et gérées
		A12. Végétation terrestre naturelle et semi-naturelle
	A2. Aquatique ou régulièrement inondée	A23. Aquatique cultivée ou régulièrement inondée
		A24. Aquatique naturelle et semi-naturelle ou régulièrement inondée
B. Principalement non végétalisée	B1. Terrestre	B15. Surfaces artificielles et zones associées
		B16. Surfaces nues
	B2. Aquatique ou régulièrement inondé	B27. Plans d'eau artificiels, neige et glace
		B28. Plans d'eau naturels, neige et glace

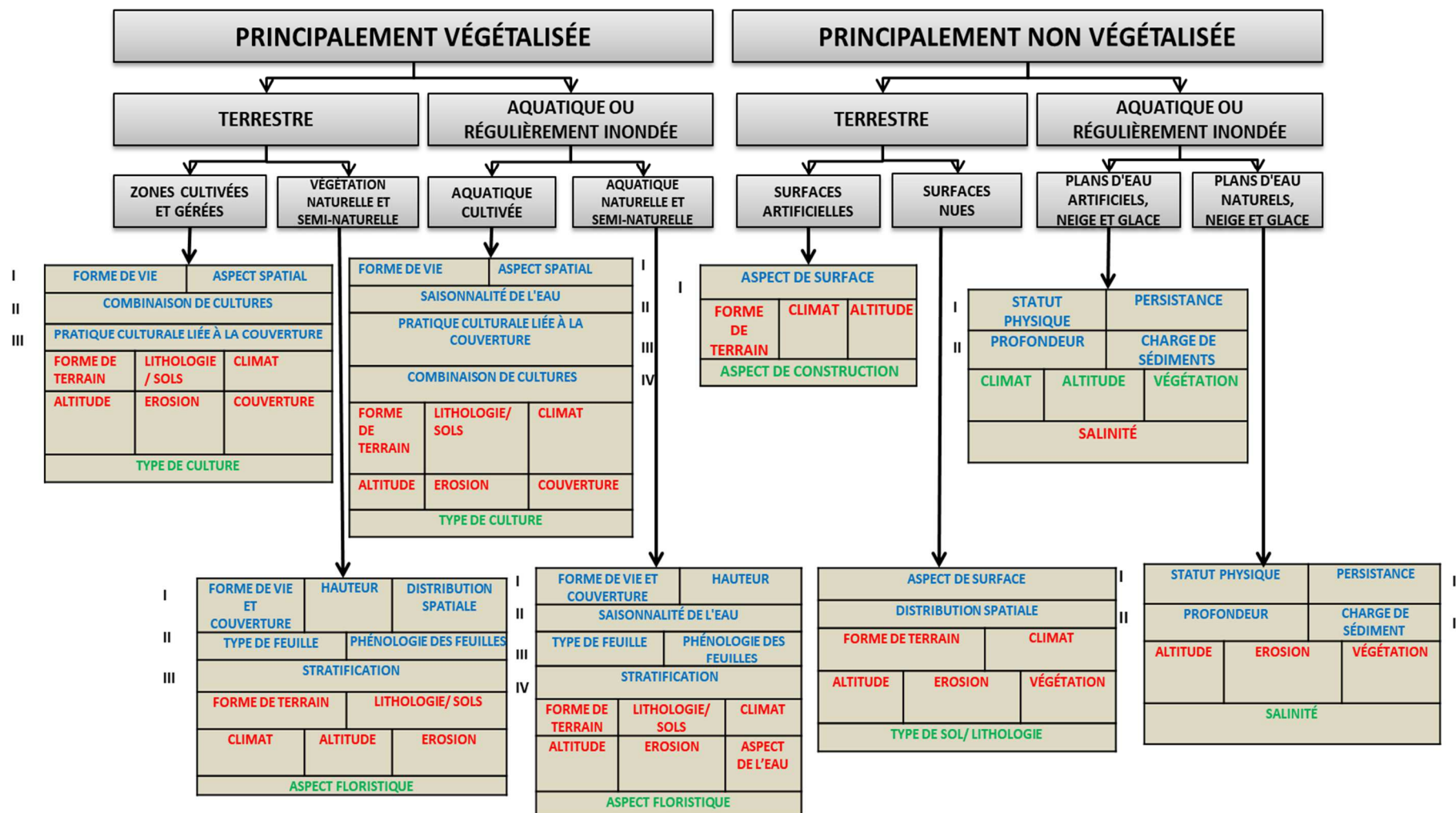
Pour cette phase, trois critères ont été utilisés : la présence de végétation, les conditions édaphiques, couverture artificielle ou non. Les définitions quantitatives de ces huit classes sont disponibles dans Di Gregorio et Jansen (2000)

- **Une phase secondaire** : Modular-Hierarchical phase, durant laquelle les classes d'occupation du sol sont créées en combinant un ensemble de critères pré-définis.

Ces critères sont adaptés à chacun des huit principaux types d'occupation du sol, cette adaptation permet l'utilisation de critères plus appropriés pour définir les classes d'occupation du sol dérivées des types d'occupation du sol principaux et par la même occasion diminue les combinaisons de critères inutiles.

Chaque occupation du sol est définie par une formule booléenne qui exprime tous les critères utilisés, un identifiant (ID) utile dans un système d'information géographique (SIG) et un nom qui peut être standard.

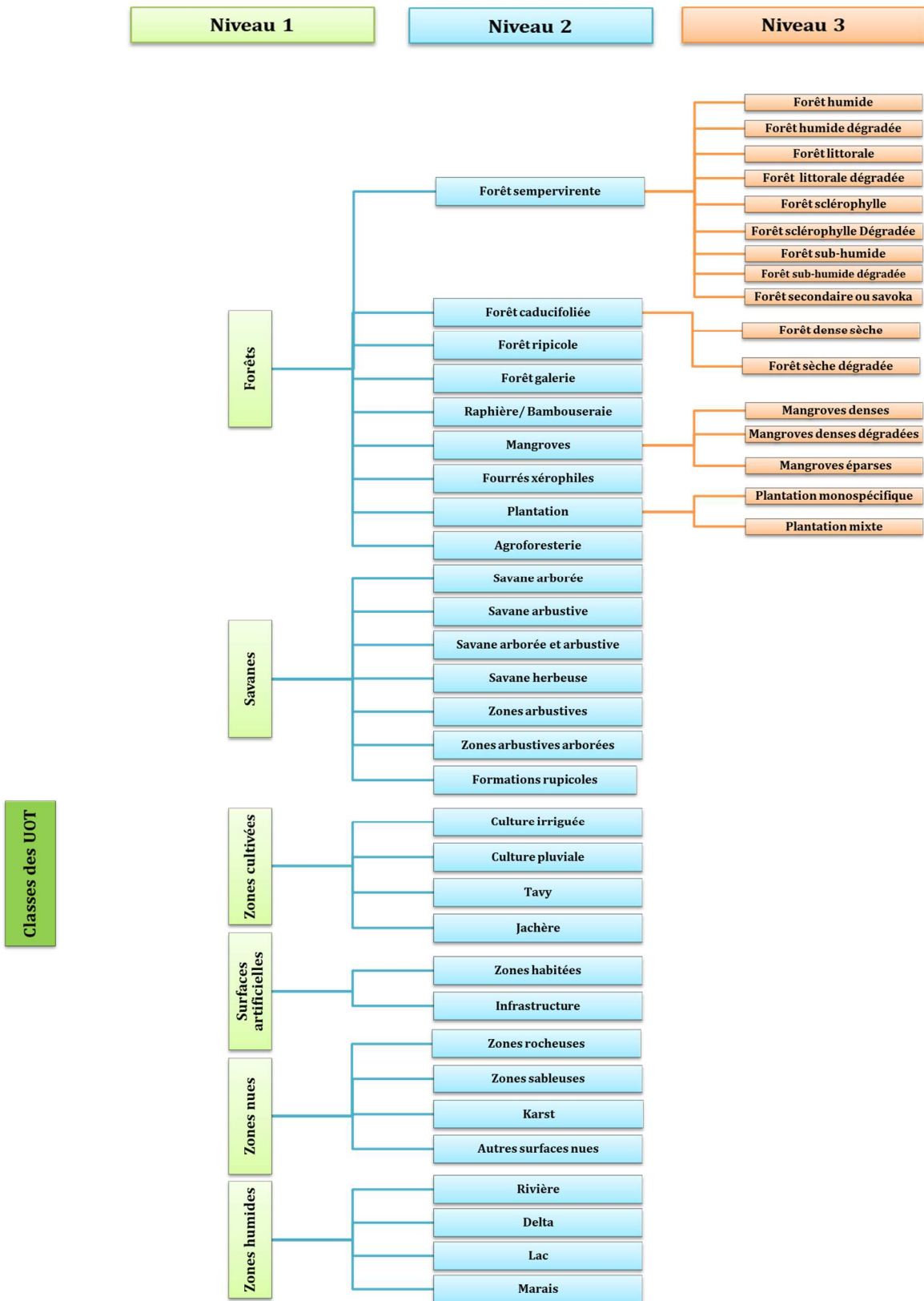
Aperçu du LCCS, ses deux phases et les classificateurs (FAO)



Classes et sous classes d'UOT proposées pour Madagascar (version préliminaire)

NIVEAU 1	NIVEAU 2	NIVEAU 3		
Forêts	Forêt sempervirente	Forêt humide	Humid forest	
		Forêt humide dégradée	Degraded humid forest	
		Forêt littorale	Littoral forest	
		Forêt littorale dégradée	Degraded littoral forest	
		Forêt sclérophylle	Sclerophyllous forest	
		Forêt sclérophylle dégradée	Degraded sclerophile forest	
		Forêt sub-humide	Sub-humid forest	
		Forêt sub-humide dégradée	Degraded sub-humid forest	
		Forêt secondaire ou savoka	Secondary forest	
	Forêt caducifoliée	Forêt dense sèche	Dry forest	
		Forêt sèche dégradée	Degraded dry forest	
	Forêt ripicole		Riparian forest	
	Forêt galerie		Gallery forest	
	Raphière et bamboueraie		High raphia / bamboo	
	Mangroves	Mangroves denses	Dense mangrove	
		Mangroves denses dégradées	Degraded dense mangrove	
		Mangroves éparses	Sparse mangrove	
	Fourrés xérophiles		Xeric forest	
	Plantation	Plantation monospécifique	Single plantation	
		Plantation mixte	Mixed plantation	
	Agroforesterie		Agroforestry	
	Savanes	Savane arborée		Grassland with tree
		Savane arbustive		Grassland with shrub
		Savane arborée et arbustive		Grassland with tree and shrub
		Savane herbeuse		Grassland
		Zones arbustives		Shrubland
		Zones arbustives arborées		Shrubland with tree
Formations rupicoles			Rupicolous formation	
Zones cultivées		Culture irriguée		Irrigated crop
		Culture pluviale		Rainfed crop
		Tavy		Tavy
	Jachère		Fallow	
Surface bâtie	Zones habitées		Habitable area	
	Infrastructure		Infrastructure	
Zones nues	Zones rocheuse		Rock or stone	
	Zones sableuses		Dune or sand	
	Karst		Karst	
	Autres zones nues		Other bare soil	
Zones humides	Rivière		River	
	Delta		Delta	
	Lac		Lake	
	Marais		Marsh	

3.4. Test du système UOT et ses définitions de base (version préliminaire)



3.5. Classes et classificateurs

3.5.1. Forêt

➤ Forêt sempervirente

- Forêt dense humide

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : ce type de forêt est constitué par des arbres ayant une hauteur comprise entre 5 à 35 m à (peut atteindre 45 m pour les individus émergents) et présente une couverture plus de 70 %.

Aspect spatial : la forêt dense humide présente une canopée fermée et une structure à plusieurs strates.

Type et phénologie de feuille : la majorité des espèces qui constituent ce type de forêt présente un feuillage sempervirent de type lauriforme.

Stratification : ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 3 strates qui sont notamment la strate supérieure dont les individus excèdent largement la hauteur de 20 m, la strate moyenne dont la hauteur des individus se situe entre 10 et 20m et la strate inférieure qui est essentiellement dominée par les arbustes.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la géomorphologie est constituée par des sols ferrallitiques typiques à structure polyédrique et rajeunis.

Climat : cette forêt est généralement influencée par un climat tropical chaud humide.

Altitude : la forêt dense humide est localisée entre 0 à 2750 m d'altitude.

Erosion : N/A

Aspect floristique : pour cette forêt, les espèces dominantes sont différentes pour les 3 strates. La strate supérieure est dominée par les genres *Anthostema*, *Ravensara* et *Brochoneura* tandis que la strate moyenne est marquée par la présence des individus dans les genres de *Canarium*, *Calophyllum*, *Uapaca*, *Dalbergia* et *Eugenia*. La strate inférieure est composée par des arbustes appartenant aux genres *Aphloia* et *Cyantheacea*.

- Forêt humide dégradée

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : ce type de forêt présente des individus avec une hauteur qui n'excède pas le 30 m et présente une couverture de 30 à 70 %.

Aspect spatial : la forêt humide dégradée présente une canopée ouverte et une structure à strates moins marquées.

Type et phénologie des feuilles : la majorité des individus qui constituent ce type de forêt présentent un feuillage sempervirent.

Stratification : dans la majorité des cas les strates sont constituées par une forêt plus ou moins intacte, des formations buissonnantes, des formations herbeuses boisées.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la géomorphologie est aussi constituée par des sols ferralitiques typiques à structure polyédrique et rajeunis.

Climat : cette formation est sous l'influence d'un climat tropical chaud humide.

Altitude : la forêt humide dégradée est généralement localisée entre 0 à 1750 m d'altitude.

Erosion : ce type de forêt est fortement perturbé par les activités humaines comme les exploitations forestières, cultures itinérantes et jachères.

Aspect floristique : la strate constituée par la forêt quasi intacte est constituée par les espèces telles que : *Harungana madagascariensis*, *Trema orientalis*, *Ravenala madagascariensis*, *Dombeya spp.*, *Tristemma virusanum* tandis que la strate herbeuse est marquée par la présence des espèces des familles de Zingiberaceae et Poaceae.

- Forêt littorale

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : elle constituée par une forêt sur sable, une forêt marécageuse et une formation herbeuse dont les hauteurs des individus est comprise entre 8 et 15 m, mais peut atteindre 16 à 20 m à certains endroits. La couverture des forêts est plus de 70 %.

Aspect spatial : les forêts présentent en général une canopée continue avec une structure à plusieurs strates

Type et phénologie des feuilles : les feuilles des individus sont sempervirentes qui sont de type lauriforme ou mésophile.

Stratification : ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 3 strates

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la forêt littorale s'installe sur deux types de sols notamment les sols quaternaires peu évolués (sableux) et les sols podzoliques.

Climat : le climat est de type tropical humide, avec un bioclimat du type perhumide chaud pendant toute l'année et caractérisé par l'abondance des précipitations.

Altitude : la forêt littorale est localisée entre 0 à 20 m d'altitude.

Erosion : ce type de forêt présente une dynamique rapide avec une érosion et une sédimentation observable à très courte échelle de temps.

Aspect floristique : la strate supérieure est dominée en général par les individus des familles suivante : Euphorbiaceae (*Uapaca sp.*), les Araliaceae (*Schefflera sp.*, *Cuphocarpus sp.*), les Ebenaceae, les Sapindaceae (*Macphersonia sp.*) et les Lauraceae (*Ocotea sp.*, *Ravensara sp.*). La strate moyenne est constituée par les familles de Rubiaceae (*Coffea sp.*, *Gaertnera sp.*), les Ochnaceae, les Erythroxylaceae, les Myrsinaceae, les Celastraceae et les Tiliaceae. Et la strate inférieure est dominée par des herbacées.

- Forêt littorale dégradée

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : ce type de forêt présente des individus avec une hauteur comprise entre 5 à 8 m et présente une couverture de 30 à 50 %.

Aspect spatial : la forêt littorale dégradée présente une canopée ouverte avec une structure mono strate.

Type et phénologie des feuilles : les feuilles des individus sont sempervirentes qui sont en générales de type lauriforme.

Stratification : ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 3 strates (strate supérieure, strate moyenne et strate inférieure)

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la forêt littorale dégradée s'installe les sols quaternaires peu évolués (sableux) et les sols podzoliques.

Climat : le climat est de type tropical humide, avec un bioclimat du type perhumide chaud pendant toute l'année et caractérisé par l'abondance des précipitations.

Altitude : la forêt littorale dégradée est localisée entre 0 à 20 m d'altitude.

Erosion : ce type de forêt est caractérisé par un fortement perturbation des activités humaines

Aspect floristique : elle est caractérisée principalement par les espèces de *Anthostema madagascariensis*, *Ravenala madagascariensis*, *Pandanus spp.*, et les membres de la famille des Cyperaceae.

- Forêt sclérophylle

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : la forêt sclérophylle se présente sous une uniformité physiologique se traduisant généralement par une futaie formée de petits arbres tortueux ne dépassant guère les 10 à 12m de hauteur et présente une couverture de 50 à 70 %.

Aspect spatial : elle est caractérisée par un peuplement arborescent clairsemé avec une structure à plusieurs strates.

Type et phénologie des feuilles : le feuillage est persistant en général, souvent réduit, coriace et de couleur terne ou cendreuse

Stratification : ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 3 strates (strate supérieure, strate moyenne et strate inférieure)

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la forêt sclérophylle est localisée sur des substrats particuliers de sols peu profonds formés par des éboulis granitiques ou gneissiques, des cuirasses et/ou des sols bruts d'érosion de gros blocs de rochers.

Climat : ce type de forêt est soumis à un régime climatique particulier intermédiaire entre celui des régions orientales et celui des régions occidentales : climat tropical d'altitude subhumide.

Altitude : ce type d'écosystème est rencontré généralement entre 500 et 1900 m d'altitude.

Erosion : N/A

Aspect floristique : Les espèces caractéristiques de ce type de forêt sont : *Uapaca bojeri* qui constitue la majorité voire la totalité de la strate arborée des forêts sclérophylles, et d'autre espèce comme *Sarcolaena oblongifolia*, *Asteropeia labatii* et *Wenmannia ssp* en infime partie. La strate inférieure est très réduite qui est composée de Fougères, Cypéracées et quelques rares herbacées.

- Forêt sclérophylle dégradée

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : la forêt sclérophylle dégradée est formée de petits arbres tortueux qui ne dépassent pas les 5 à 7 m de hauteur et présente une couverture de 30 à 60 %.

Aspect spatial : elle est caractérisée par un peuplement arborescent clairsemé avec une structure à strates difficilement marquées.

Type et phénologie des feuilles : le feuillage est persistant en général, souvent réduit, coriace et de couleur terne ou cendreuse

Stratification : ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 2 strates (strate moyenne et strate inférieure)

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la forêt sclérophylle est localisée sur des substrats particuliers de sols peu profonds formés par des éboulis granitiques ou gneissiques, des cuirasses et/ou des sols bruts d'érosion de gros blocs de rochers.

Climat : ce type de forêt est soumis à climat tropical d'altitude subhumide.

Altitude : ce type d'écosystème est rencontré généralement entre 500 et 1600 m d'altitude.

Erosion : les principales menaces qui pèsent sur cet écosystème sont notamment le défrichement pour la culture sur brûlis et les feux de brousses qui s'étendent vers les forêts

Aspect floristique : les espèces caractéristiques de ce type de forêt sont : *Uapaca bojeri*, *Psidia*, *Senecio* et *Heliochrysum*. La strate inférieure est dominée par des herbacées.

- Forêt sub-humide

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : ce type de forêt est constitué par des arbres ayant une hauteur comprise entre 5 à 25 m et présente une couverture plus de 60 %.

Aspect spatial : la forêt sub-humide présente une canopée fermée et une végétation de sous-bois bien définie.

Type et phénologie de feuille : Cette formation est plus sèche dans sa partie ouest et plus humide dans sa limite est. Elle abrite de ce fait des espèces caducifoliées et sempervirentes.

Stratification : ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 3 strates qui sont notamment la strate supérieure dont les individus excèdent la hauteur de 20 m, la strate moyenne dont la hauteur des individus se situe entre 8 et 20m et la strate inférieure qui est dominée par les individus avec une hauteur inférieure à 8 m.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la géomorphologie est constituée par des sols ferrugineux et calcaires à structure polyédrique et rajeunis.

Climat : cette forêt est généralement influencée par un climat tropical sub-humide sur le versant occidental.

Altitude : La forêt est présente sur un gradient altitudinal entre 800 et 2000 m.

Erosion : Activités humaines (Agriculture, pâturage, etc.)

Aspect floristique : Elle est caractérisée par les espèces comme *Givotia madagascariensis*, *Colvillea racemosa*, *Terminalia spp*, *Neobeguea mahafaliensis*, *Gyrocarpuss americanus*, *Diospyros spp.*, *Cordyla madagascariensis*. Pendant la saison sèche, les espèces floristiques de sous-bois représentées par les genres *Dracaena*, *Grewia* et *Euphorbia* restent sempervirentes tandis que celles de l'étage supérieur sont décidues.

- Forêt sub humide dégradée

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : ce type de forêt est constitué par des arbres ayant une hauteur comprise entre 5 à 15 m et présente une couverture plus de 30 à 50 %.

Aspect spatial : la forêt sub-humide dégradée présente une canopée ouverte et une structure à strates moins marquées.

Type et phénologie de feuille : Elle abrite des espèces caducifoliées et sempervirentes.

Stratification : en général les strates sont constituées par une forêt plus ou moins intacte, des formations buissonnantes, des formations herbeuses boisées.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la géomorphologie est constituée par des sols ferrugineux et calcaires à structure polyédrique et rajeunis.

Climat : Elle est influencée par un climat tropical sub-humide sur le versant occidental.

Altitude : La forêt est présente sur un gradient altitudinal entre 800 et 1700 m.

Erosion : Activités humaines (Agriculture, pâturage, etc.)

Aspect floristique : Elle est surtout marquée par la dominance des genres *Dracaena*, *Grewia* et *Euphorbia*

- Forêt secondaire ou savoka

Classificateur de base : C'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : ce type de forêt présente des arbres avec une couverture comprise entre 30 et 70 % et une hauteur comprise entre 5 à 10 m.

Aspect spatial : le Savoka présente une canopée ouverte et une structure à strates moins marquées.

Type et phénologie des feuilles : la majorité des individus qui le constituent présentent un feuillage sempervirent.

Stratification : la stratification de ce type de formation est en fonction du niveau de dégradation. Trois types de végétation peuvent être rencontrés à savoir : forêt quasi intacte, formations herbeuses boisées et des formations herbeuses.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la géomorphologie est aussi constituée par des sols ferralitiques typiques à structure polyédrique et rajeunis.

Climat : cette formation est sous l'influence d'un climat tropical chaud humide.

Altitude : la forêt humide dégradée est généralement localisée entre 0 à 1750 m d'altitude.

Erosion : le déséquilibre de cet écosystème est essentiellement dû aux activités anthropiques comme le tavy et les exploitations irrationnelles

Aspect floristique : Cet écosystème est caractérisé par la présence des espèces rudérales telles que : *Harungana madagascariensis*, *Trema orientalis*, *Ravenala madagascariensis* (espèce dominante), *Dombeya spp.*, *Tristemma virusanum* et des composantes herbeuses : Zingiberaceae (*Aframomum angustifolium*), Poaceae (*Imperata cylindrica*, *Hyparrhenia rufa*, *Heteropogon contortus*, *Eulalia villosa*, *Sporobolus indicus*, *Cymbopogon spp.*, *Aristida spp.*).

➤ Forêt caducifoliée

- Forêt dense sèche

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : ce type de forêt est constitué par des arbres avec une couverture plus de 70 % et une hauteur comprise entre 5 à 20 m

Aspect spatial : c'est une végétation climacique climatique se présentant sous forme d'une futaie comportant plusieurs strates.

Type et phénologie des feuilles : les individus qui constituent cet écosystème présentent des feuilles décidues ou de formes aphyllées plus ou moins charnues.

Stratification : ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 3 strates : la strate supérieure dont les individus peuvent avoir une hauteur supérieure 20m, la strate moyenne dont la hauteur des individus se situe entre 6 à 12 m et la strate inférieure qui est essentiellement dominée par les arbustes avec une hauteur de 1 à 5m.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la forêt dense sèche subsiste le plus souvent sous forme de lambeaux sur quelques plateaux calcaires et se développe aussi sur des Sol ferrugineux.

Climat : cette formation est sous l'influence d'un climat tropical de basse altitude : chaud et semi-aride

Altitude : la forêt dense sèche est généralement localisée entre 0 à 800 m d'altitude.

Erosion : le défrichement et l'utilisation de la forêt constituent les principaux facteurs de déséquilibre de l'écosystème.

Aspect floristique : la végétation de ce type de forêt est constituée par les espèces de la famille des Didiereaceae et les forêts des séries à *Dalbergia* (Fabaceae), *Commiphora* (Burseraceae) et *Hildegardia* (Sterculiaceae).

- Forêt sèche dégradée

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : ce type de forêt est constitué par des arbres avec une couverture 30 à 70 % et une hauteur comprise entre 5 à 15 m.

Aspect spatial : elle est constituée par une canopée ouverte et d'une structure à des strates moins distinctes.

Type et phénologie des feuilles : les individus qui constituent cet écosystème présentent des feuilles décidues ou de formes aphylls plus ou moins charnues.

Stratification : ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 2 strates (Strate moyenne et inférieure).

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la forêt sèche dégradée subsiste le plus souvent sous forme de lambeaux sur quelques plateaux calcaires et se développe aussi sur des Sol ferrugineux.

Climat : cette formation est sous l'influence d'un climat tropical de basse altitude : chaud et semi-aride

Altitude : la forêt dense sèche est généralement localisée entre 0 à 800 m d'altitude.

Erosion : le défrichement et l'utilisation de la forêt constituent les principaux facteurs de déséquilibre de l'écosystème.

Aspect floristique : ce type de forêt est dominé par les DIDIEREACEAE (*Alluaudia*, *Alluaudiopsis*, *Didierea*, *Decarya*) et les EUPHORBIACEA (*Euphorbia spp.*). De plus des espèces rudérales liées

à la dégradation peuvent s'ajouter au cortège en incluant des genres : *Agave*, *Prosopis*, *Opuntia*, et *Solanum*.

➤ Forêt ripicole

Classificateur de base : c'est une végétation aquatique naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : la forêt ripicole est caractérisée par des formations boisées présentes sur les rives d'un cours d'eau, d'une rivière ou d'un fleuve avec des arbres à une hauteur comprise entre 5 à 15 m et une couverture plus de 30 %

Saisonnalité de l'eau : les cours d'eau, les rivières ou les fleuves peuvent être permanent **ou** saisonniers.

Aspect spatial : c'est une formation plus ou moins continue le long des rives avec une structure à une strate.

Type et phénologie des feuilles : la forêt ripicole est constituée par des individus à feuillage persistant et sempervirent.

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : ce type de forêt n'est pas influencé par un climat particulier mais il est conditionné par la présence d'un cours d'eau.

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Aspect de l'eau : cet écosystème est influencé et conditionné par des **eaux** douces (rivière, fleuve, etc.)

Aspect floristique : les espèces qui dominent cet écosystème varient en fonction de ses localisations géographiques par rapport aux écorégions à Madagascar mais en générale, les espèces les plus fréquentes sont *Dalbergia baronii*, *Weinmannia bojeriana* et *Tambourissa sp*, *Tamarindus indica*, etc.

➤ Forêt galerie

Classificateur de base : c'est une végétation aquatique naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : la forêt galerie est caractérisée par des formations boisées qui masquent les cours d'eau avec des arbres à une hauteur comprise entre 5 à 15 m et une couverture comprise entre 30 à 80 %

Saisonnalité de l'eau : les cours d'eau peuvent être permanents **ou** saisonniers.

Aspect spatial : cette forêt est continue le long d'une rive et cachent les cours d'eau par-dessus en général.

Type et phénologie des feuilles : la forêt galerie est constituée par des individus à feuillage persistant et sempervirent.

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : la forêt galerie pousse sur les sols féconds près des cours d'eau.

Climat : ce type de forêt ne présente pas un climat particulier mais dépend des apports issus des cours d'eau.

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Aspect de l'eau : la forêt galerie est influencée par la présence des eaux douces des cours d'eau

Aspect floristique : les espèces qui dominent cet écosystème dépend de sa localisation géographique comme la forêt ripicole.

➤ Raphière

Classificateur de base : c'est une végétation aquatique naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : c'est une formation caractérisée par la dominance des palmiers avec une couverture de 30 à 70 % et une hauteur de 5 à 20 m.

Aspect spatial : cet écosystème est plus ou moins discontinu et éparse et qui ne présente pas une structure particulière.

Type et phénologie des feuilles : ce type d'écosystème est constitué par des individus à feuilles pennées de 6 à 12 m de long.

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : c'est un écosystème qui pousse dans les zones marécageuses de la moitié Nord de *Madagascar*.

Climat : c'est une formation caractérisée par une condition climacique édaphique.

Altitude : N/A

Erosion : cet écosystème est menacé par les activités de collecte des feuilles trop excessives.

Aspect floristique : cette formation est dominée par les palmiers à *raphia*, de la famille des Arécacées.

➤ Mangroves

- Mangroves denses

Classificateur de base : c'est végétation aquatique naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : c'est un écosystème dominé par les palétuviers avec une couverture plus de 60 % et une hauteur comprise entre 5 à 15 m.

Aspect spatial et saisonnalité de l'eau : la végétation est constituée par des peuplements ouverts ou fermés avec des arbres ou arbustes distribués sur la zone intertidale du rivage, entre les lignes des marées haute et basse.

Type et phénologie des feuilles : les individus présentent des individus à feuillage persistant, coriace et sempervirent.

Stratification : cet écosystème est caractérisé par la présence de 3 zones : la mangrove pionnière, la zone centrale et l'arrière de la zone centrale.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : le sol de la mangrove est constitué de vase littorale, un milieu souvent fortement anaérobie (sans oxygène)

Climat : cet écosystème est caractérisé par une condition climacique édaphique et qui se trouve généralement sur la côte Ouest de Madagascar.

Altitude : les mangroves se rencontrent entre -5 et 5 m d'altitude sur le littorale

Erosion : N/A

Aspect de l'eau : cet écosystème est influencé par une eau à salinité très élevée

Aspect floristique : la plupart des mangroves de Madagascar abritent sept espèces appartenant à cinq familles : Rhizophoraceae (*Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorhiza*, *Ceriops tagal*) ; Avicenniaceae/Acanthaceae (*Avicennia marina*) ; Sonneratiaceae (*Sonneratia alba*) ; Combretaceae (*Lumnitzera racemosa*) ; Lecythidaceae (*Barringtonia asiatica*).

- Mangrove dense dégradée

Classificateur de base : c'est végétation aquatique naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : c'est un écosystème dominé par les palétuviers avec une couverture de 30 à 60 % et une hauteur comprise entre 5 à 10 m.

Aspect spatial et saisonnalité de l'eau: la végétation est constituée par des peuplements ouverts avec des arbres ou arbustes distribués sur la zone intertidale du rivage, entre les lignes des marées haute et basse.

Type et phénologie des feuilles : les individus présentent des individus à feuillage persistant, coriace et sempervirent.

Stratification : cet écosystème est caractérisé par la présence de 2 zones : la zone centrale et l'arrière de la zone centrale.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : le sol de la mangrove est constitué de vase littorale, un milieu souvent fortement anaérobie (sans oxygène)

Climat : cet écosystème est caractérisé par une condition climacique édaphique et qui se trouve généralement sur la côte Ouest de Madagascar.

Altitude : les mangroves se rencontrent entre -5 et 5 m d'altitude sur le littoral

Erosion : Collecte de bois, charbonnage, etc.

Aspect de l'eau : cet écosystème est influencé par une eau à salinité très élevée

Aspect floristique : elle est constituée en générale par les familles de Avicenniaceae/ Acanthaceae (*Avicennia marina*); Sonneratiaceae (*Sonneratia alba*) et Rhizophoraceae (*Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops tagal*)

- Mangroves éparses

Classificateur de base : c'est une végétation aquatique naturelle et semi-naturelle

Forme de vie, couverture et hauteur : c'est un écosystème dominé par les palétuviers avec une couverture comprise entre 10 à 60 % et une hauteur comprise entre 2 à 8 m.

Aspect spatial et saisonnalité de l'eau : la végétation est constituée par des peuplements ouverts ou fermés des arbres ou arbustes distribués sur la zone intertidale du rivage, entre les lignes des marées haute et basse.

Type et phénologie des feuilles : les individus présentent des individus à feuillage persistant, coriace et sempervirent.

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : le sol de la mangrove est constitué de vase littorale, un milieu souvent fortement anaérobie (sans oxygène)

Climat : cet écosystème est caractérisé par une condition climacique édaphique et qui se trouve généralement sur la côte Ouest de Madagascar.

Altitude : les mangroves se rencontrent entre -5 et 5 m d'altitude sur le littorale.

Erosion : la destruction de ces zones est généralement due à des activités d'exploitation des bois et la culture des crevettes.

Aspect de l'eau : cet écosystème est influencé par une eau à salinité très élevée.

Aspect floristique : ce sont les mangroves pionnières à dominance de *Sonneratia alba* et quelques mangroves centrales à dominance de *Rhizophora mucronata* associée à *Ceriops tagal* et *Bruguiera gymnorhiza* qui dominent cet écosystème.

➤ Fourrée Xérophile

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie et couverture : le fourré xérophile est une forme d'adaptation de la forêt dense sèche décidue aux conditions sévères de sécheresse avec une couverture de 30 à 60 % et une hauteur comprise entre 2 à 8 m

Aspect spatial : cet écosystème est constitué par une forêt claire discontinue et caractérisé par l'absence de stratification associée à une forte densité de la végétation.

Type et phénologie des feuilles : feuillus, aphyllé, épineuses

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : cet écosystème est influencé par 4 types de sol en général : les sols ferrugineux, les vertisols, les sols rouges méditerranéens et es sols calcimorphes.

Climat : cet écosystème est influencé par le climat subaride de la région du Sud et du Sud- Ouest de Madagascar.

Altitude : Il est localisé généralement entre 0 et 300 m d'altitude.

Erosion : N/A

Aspect floristique : généralement il existe 4 types de fourrée tels que le bas fourré xérophile arbustif à *Euphorbia stenoclada*, le haut fourré xérophile arbustif dense à *Didierea madagascariensis*, *Adansonia fony* et *Commiphora lamii*, le haut fourré xérophile arbustif

ouvert à *Didierea madagascariensis* et *Commiphora monstrosa*, le haut fourré xérophile arboré à *Didierea madagascariensis*, *Euphorbia zaro* et *Commiphora arafi*.

➤ Plantation

- Plantation mono spécifique

Classificateur de base : ces sont des zones cultivées et gérées

Forme de vie, couverture et hauteur : c'est une formation constituée de plantation d'arbre artificiel avec une couverture plus de 30 à 70 % et une hauteur comprise entre 5 à 20 m.

Aspect spatial : c'est une formation qui est caractérisée par la présence d'un arrangement spatial bien distinct.

Type et phénologie des feuilles : le type de feuille est en fonction des espèces dominantes dans la plantation (feuillues ou conifères)

Stratification : la plantation est une formation à une strate car les espèces sont en général de même âge.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : la destruction de cette formation est essentiellement due aux activités de charbonnage et d'exploitation.

Aspect floristique : c'est une formation dominée par une seule espèce exotique (*Eucalyptus* ou *Pinus* ou *Acacia*, etc.).

- Plantation mixte

Classificateur de base : ces sont des zones cultivées et gérées

Forme de vie, couverture et hauteur : c'est une formation constituée de plantation d'arbre artificiel avec une couverture plus de 30 à 70 % et une hauteur comprise entre 5 à 20 m.

Aspect spatial : c'est une formation qui est caractérisée par la présence d'un arrangement spatial bien distinct.

Type et phénologie des feuilles : le type de feuille est en fonction des espèces dominantes dans la plantation (feuillues ou conifères)

Stratification : la plantation est une formation à une strate car les espèces sont en général de même âge.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : la destruction de cette formation est essentiellement due aux activités de charbonnage et d'exploitation.

Aspect floristique : c'est une formation avec une composition de plusieurs espèces exotiques ou composition de forêt naturelle avec plantation artificielle.

➤ Agroforesterie

Classificateur de base : ce sont des zones terrestres cultivées et gérées dont la superficie dépasse les 0,5 ha, la couverture ligneuse présente une couverture de plus de 30 % et une hauteur supérieure à 5 m.

Forme de vie : l'agroforesterie consiste à une intégration des arbres et de la sylviculture dans l'agriculture avec une couverture des arbres entre 30 à 60%

Aspect spatial : les surfaces sont recouvertes en continu ou en discontinu avec arrangement spatial bien distinct.

Combinaison de culture : c'est une culture mono spécifique ou combinaison de plusieurs espèces

Pratique culturelle liée à la couverture : il existe plusieurs pratiques d'agroforesterie : les systèmes de parcs agroforestiers, les systèmes multi-étagés, banques fourragères et les jachères améliorées.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Erosion : - N/A

Type de culture : elle est constituée par des arbres ou arbustes à croissance rapide, légumineuse ou bien plantation d'arbre constituée par des cultures de rente comme le giroflier, le caféier, cacaoyer, etc.

3.5.2. Savane

➤ Savane arborée

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie et couverture : c'est une formation herbacée avec une couverture de 70 à 90 % avec des arbres à une couverture inférieure à 10 %.

Hauteur des herbes : les formations herbeuses présentent une hauteur comprise entre 30 et 300 cm.

Hauteur des arbres : les arbres ont une hauteur comprise entre 5 à 12 m.

Aspect spatial : c'est une formation qui peut être continue ou discontinue.

Type de feuille : N/A

Phénologie des feuilles : N/A

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Aspect floristique : cette formation est caractérisée par une dominance de plantes herbacées.

➤ Savane arbustive

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie et couverture : c'est une formation herbacée avec une couverture de 70 à 90 % avec arbustes disséminés avec une couverture entre 10 à 20 %.

Hauteur des herbes : les formations herbeuses présentent une hauteur comprise entre 30 à 300 cm.

Hauteur des arbustes : les arbustes ont une hauteur inférieure à 5 m.

Aspect spatial : c'est une formation qui peut être continue ou discontinue.

Type de feuille : N/A

Phénologie des feuilles : N/A

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Aspect floristique : Cette formation est caractérisée par une dominance de plantes herbacées.

➤ Savane arborée et arbustive

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie et couverture : c'est une formation herbacée avec une couverture de 70 à 90 % avec un couvert arbustif inférieur à 15% et un couvert arboré entre 5 et 15%.

Hauteur des herbes : les formations herbeuses présentent une hauteur comprise entre 30 à 300 cm.

Hauteur des arbustes : les arbustes ont une hauteur inférieure à 5 m.

Hauteur des arbres : les arbres ont une hauteur comprise entre 5 à 12 m.

Aspect spatial : c'est une formation qui peut être continue ou discontinue.

Type de feuille : N/A

Phénologie des feuilles : N/A

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Aspect floristique : cette formation est caractérisée par la dominance de plantes herbacées.

➤ Savane herbeuse

Classificateur de base : c'est végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie et couverture : c'est une formation herbacée avec une couverture de 40 à 100 % avec un couvert arbustif inférieur à 10 %.

Hauteur des herbes : les formations herbeuses présentent une hauteur comprise entre 30 à 300 cm.

Hauteur des arbustes : les arbustes ont une hauteur inférieure à 5 m.

Aspect spatial : c'est une formation qui peut être continue ou discontinue.

Type de feuille : N/A

Phénologie des feuilles : N/A

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Aspect floristique : cette formation est caractérisée par une dominance de plantes herbacées.

➤ Zones arbustives

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie et couverture : c'est une formation arbustive avec une couverture plus de 30 %.

Hauteur des arbustes : les arbustes ont une hauteur inférieure à 5 m.

Aspect spatial : c'est une formation qui peut être continue ou discontinue.

Type de feuille : N/A

Phénologie des feuilles : N/A

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Aspect floristique : cette formation est caractérisée par une dominance de plantes arbustives.

➤ Zones arbustives arborées

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle

Forme de vie et couverture : c'est une formation arbustive avec une couverture plus de 30 % et un couvert arboré entre 5 à 15 %.

Hauteur des arbustes : les arbustes ont une hauteur inférieure à 5 m.

Hauteur des arbres : les arbres ont une hauteur comprise entre 8 à 15 m.

Aspect spatial : c'est une formation qui peut être continue ou discontinue.

Type de feuille : N/A

Phénologie des feuilles : N/A

Stratification : N/A

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Aspect floristique : cette formation est caractérisée par une dominance de plantes arbustives.

➤ Formation rupicole

Classificateur de base : c'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle clairsemée formée sur des reliefs karstiques.

Forme de vie, couverture et hauteur : Physionomiquement, cette végétation se présente comme une brousse basse de quelques décimètres avec de nombreuses plages de roches nues quand la pente est trop forte pour retenir les individus. Les plantes les plus hautes poussant sur de tels affleurements ne dépassent guère 2 mètres de hauteur et la végétation karstique malgache est donc qualifiée de broussaille.

Aspect spatial : la forêt karstique ou rupicole présente une canopée ouverte et une structure à plusieurs strates.

Type et phénologie de feuille : les adaptations sont très nombreuses et peuvent concerner aussi bien le système racinaire que les parties aériennes (sclérophylle, microphylle, carnosité, etc.), Les formes reviviscentes sont les plus fréquentes. Existence des espèces à port éricoïde (buisson dense à feuillage réduit et replié), à port cactoïde (épineux à feuilles réduites caduques), et des plantes aphyllées et charnues.

Stratification : ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 3 strates qui sont notamment la strate sous arbustive la hauteur des individus varie de 50cm à 2m; on y classe les arbustes pérennes (*Pachypodium sp.*), déjà âgés et certaines plantes suffrutescentes, la strate herbacée pour les individus de moins de 50cm. Les herbes y sont prédominantes (*Pteridium sp.*). On y trouve également des petits végétaux ligneux, des Chaméphytes, de jeunes plants d'arbustes et la strate cryptogamique ou muscinale qui comporte des Bryophytes, des Lichens, des Champignons et de quelques petites herbacées.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : Les plantes poussent dans les fissures des rochers ou, plus souvent, sur des tapis de sols, peu profonds et grossiers, trouvés sur les pentes moins escarpées. Les sols alors très minces sont incapables de mettre en réserve des quantités d'eau suffisantes et sont souvent lessivés par les fortes chutes de pluie. Ce type de végétation se développe sur des dômes rocheux de granite, de grès ou de quartzite.

Climat : Le régime climatique est celui de la zone climatique dans laquelle la formation se trouve rappelons en particulier que celui des pentes occidentales est caractérisée par une saison sèche de longue durée. Les précipitations occultes interviennent certainement de façon importante : les affleurements rocheux constituent souvent des pointements élevés qui retiennent les nuages.

Altitude : la forêt karstique se localise en générale entre 800 et 2000 m d'altitude.

Erosion : L'érosion, tant par le vent que par l'eau, ainsi que les feux de pâturage favorisés par la sécheresse détruisent cette végétation. A ces perturbations s'ajoute également la violence des précipitations.

Aspect floristique : La diversité spécifique est assez pauvre mais il y a toute une variété de plantes au port divers : espèces à feuilles charnues, à tiges charnues, ptéridophytes reviviscents, espèces herbacées, espèces à port cactiforme ou coralliforme, espèces spartioïdes avec un système souterrain important et une rosette foliaire fugace au ras du sol. Les éléments communs rencontrés sont les familles : APOCYNACEES (*Pachypodium*), VELLOZIACEES (représentée par le genre *Xerophyta*), LILIACEES (représentée par le genre *Aloe*), EUPHORBIACEES (*Euphorbia*), CRASSULACEES (*Kalanchoe*), COMPOSEES (*Helichrysum*, *Senecio*),

3.5.3. Agriculture

➤ Culture irriguée

Classificateur de base : ces sont des zones terrestres cultivées et gérées

Forme de vie : cette formation est constituée par des herbacées

Aspect spatial : la surface occupée est généralement recouverte en continu

Combinaison de culture : ce type de culture est constitué soit par une monoculture ou plusieurs cultures

Pratique culturelle liée à la couverture : c'est une **culture** permanente inondée ou irriguée par des eaux naturelles (lac, rivière, fleuve, etc.) ou par des canaux d'irrigation

Forme de terrain : plaine

Lithologie/ sols : sol des bas fond ou autres

Climat : N/A

Erosion : N/A

Type de culture : ce sont plantes dépourvues d'une tige ou d'une pousse persistante en dehors du sol et d'une structure définitive ferme.

➤ Culture pluviale

Classificateur de base : ce sont des zones terrestres cultivées et gérées

Forme de vie : cette formation est constituée par des herbacées.

Aspect spatial : les **surfaces** occupées sont généralement recouvertes en continu ou en discontinu

Combinaison de culture : ce type de culture est constitué soit par une monoculture ou plusieurs cultures

Pratique culturelle liée à la couverture : c'est une culture dont l'approvisionnement en eau est entièrement dépendant des précipitations (permanente, jachère, etc.)

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Erosion : N/A

Type de culture : les types de culture sont des plantes herbacées adaptées à des sols secs.

➤ Tavy

Classificateur de base : ce sont des zones terrestres cultivées et gérées

Forme de vie : Cette formation est constituée par des herbacées

Aspect spatial : les surfaces occupées sont recouvertes en continu ou en discontinu

Combinaison de culture : Il peut être constitué d'une monoculture ou de plusieurs cultures.

Pratique culturelle liée à la couverture : il consiste à effectuer une culture sur brûlis, utilisé pour convertir la forêt en zones de culture.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Erosion : N/A

Type de culture : il est généralement constitué par des plantes herbacées adaptées à des sols secs.

3.5.4. Surface bâtie

➤ Zones habitées

Classificateur de base : ces sont des surfaces artificielles.

Aspect de surface : elles sont essentiellement constituées par des surfaces construites.

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Aspect de construction : ces zones sont caractérisées par une durée d'occupation longue. Les constructions sont non- linéaires en générale.

➤ Infrastructure

Classificateur de base : ces sont des surfaces artificielles.

Aspect de surface : ce sont des surfaces construites autres que les zones habitées

Forme de terrain : N/A

Lithologie/ sols : N/A

Climat : N/A

Aspect de construction : elle est caractérisée par une durée d'occupation longue et les constructions sont linéaires.

3.5.5. Zones nues

➤ Zones rocheuses

Classificateur de base : ce sont des surfaces nues

Aspect de surface : ce sont des zones constituées par des surfaces naturelles

Aspect spatial : ces zones peuvent être continues ou discontinues dans l'espace.

Forme de terrain : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Végétation : les traces de végétation sont inférieures à 5 %

Type de sol : les sols sont généralement de type rocheux.

➤ Zones sableuses

Classificateur de base : ce sont des surfaces nues

Aspect de surface : ce sont des zones constituées par des surfaces naturelles

Aspect spatial : ces zones peuvent être continues ou discontinues dans l'espace.

Forme de terrain : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : éolienne

Végétation : elles présentent une trace de végétation inférieure à 5 %

Type de sol : le sol est de type sableux.

➤ Karst

Classificateur de base : ce sont des surfaces nues

Aspect de surface : une structure géomorphologique résultant de l'érosion hydrochimique et hydraulique de toutes roches solubles, principalement de roches carbonatées dont essentiellement des calcaires.

Aspect spatial : ces zones peuvent être continues ou discontinues dans l'espace.

Forme de terrain : N/A

Climat : elle se presque sur toute latitude donc il n'existe pas de climat typique pour ce type de formation.

Altitude : la formation peut se trouver à toute altitude

Erosion : N/A

Végétation : les traces de végétation sont inférieures à 5 % voir absentes.

Type de sol : le massif constituant la formation est constitué par le quartzite et les roches gréseuses.

➤ Autres surfaces nues

Classificateur de base : ce sont des surfaces nues

Aspect de surface : c'est une surface abiotique naturelle dominée par des sols nus

Aspect spatial : il peut être continu ou discontinu

Forme de terrain : N/A

Climat : N/A

Altitude : N/A

Erosion : hydrique

Végétation : le couvert végétal est inférieur à 5 %

Type de sol : il est constitué par des zones nues autres que les zones sableuses et rocheuses.

3.5.6. Zones humides

➤ Rivière

Classificateur de base : c'est une surface d'eau naturelle

Statut physique : elle est constituée par des eaux de surface

Persistence : elle peut être mouvante, permanente ou saisonnière.

Profondeur : la profondeur est variable

Charge de sédiment : N/A

Altitude : N/A

Erosion : les rivières sont victimes des ensablements

Végétation : N/A

Salinité : elle est constituée par des eaux douces.

➤ Delta

Classificateur de base : ce sont des surfaces d'eau naturelle

Statut physique : c'est un type d'embouchure qu'un cours d'eau peut former à l'endroit où il se jette dans un océan, une mer ou un lac

Persistence : ce sont des Surfaces d'eau naturelle mouvante

Profondeur : N/A

Charge de sédiment : N/A

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Végétation : N/A

Salinité : il est constitué par des eaux saumâtres

➤ Lac

Classificateur de base : ce sont des surfaces d'eau naturelle

Statut physique : ces zones sont constituées par des eaux de surface

Persistance : ce sont des Surfaces d'eau naturelle stagnante, permanente ou non.

Profondeur : N/A

Charge de sédiment : N/A

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Végétation : N/A

Salinité : ce sont des zones constituées par des eaux douces.

➤ Marais

Classificateur de base : C'est une surface d'eau naturelle

Statut physique : c'est une zone avec des eaux de surface

Persistance : en permanence ou par intermittence

Profondeur : elle est généralement peu profonde

Charge de sédiment : elle est constituée par des apports oligotrophes stagnantes

Altitude : N/A

Erosion : N/A

Végétation : Les marécages tendent à être dominés par diverses espèces : *Cyperus* ssp., *Typha angustifolia*, *Phragmites mauritianus*, *Polygonum acuminatum*, *Raphia* sp. Les éléments d'origine de la forêt marécageuse sont des espèces de palmiers et de *Pandanus* mais aussi : *Ravenala madagascariensis*, *Voacanga thouarsii*, *Mascarenhasia* ssp.

Salinité : c'est une zone avec des eaux douces

3.6. Document cadre pour les UOT

- Nécessité d'un document cadre au niveau de l'aménagement du territoire qui définit l'ensemble des UOT (forme à définir sous forme de décret / Arrêté avec un renvoi aux textes forestiers)

- Transition des réflexions vers la vocation (Schéma d'Aménagement).

3.7. Documents cadres pour la définition des forêts : situation de la loi et réforme de la loi

- Loi 97-017 du 08 Aout 1997 portant Législation forestière

Définition : L'écosystème assurant ou ayant vocation à assurer des services de production, des services de régulation, des services de support et des services culturels tels que définis par la Charte de l'environnement, et fournis par une végétation ligneuse.

- Proposition de loi portant révision de loi n°97-017 du 8 août 1997 Portant législation forestière (FAO, 2016)

Définition : Toute étendue couverte de plantes ligneuses naturelles et/ou reboisées assurant ou ayant vocation à assurer des services de production, des services de régulation, des services de support et des services culturels tels que définis par la Charte de l'environnement et dont les fruits exclusifs sont des produits forestiers.

Forêt classée : La surface forestière définie et délimitée par une procédure de classement ;

Forêts de conservation : La forêt dont la destination principale est la conservation de la biodiversité et des écosystèmes forestiers représentatifs et qui est soumise au Code des Aires Protégées selon les procédures qui y sont définies ;

Forêt de production : La forêt dont la destination principale est la production durable de produits ligneux et non ligneux à des fins d'exploitation ;

Forêt de protection : La forêt dont la destination principale est d'assurer un service de régulation en raison de la fragilité de l'écosystème, notamment les forêts assurant la protection des bassins versants, la protection du système hydrique, la protection des berges et des cours d'eau, la protection des sols et les mangroves ;

Forêts éligibles dans le cadre de la REDD+ : Toute surface couverte de plantes ligneuses (arbres, arbustes et buisson) dont la superficie minimale, la hauteur et la couverture sont définis par voie réglementaire ;

Forêt primaire : La forêt formée d'espèces autochtones ou indigènes dans laquelle les processus écologiques ne sont pas sensiblement perturbés ;

Forêt secondaire : La forêt en grande partie régénérée de façon naturelle suite à une importante perturbation d'origine naturelle ou anthropique de la végétation forestière originelle ;

Produits forestiers : Les produits forestier ligneux, les produits forestiers non ligneux, et les produits des services écologiques fournis par les forêts.

- A Madagascar dans le cadre de la mise en œuvre, la définition adoptée a été de 1ha de surface minimale, 30% de couverture et 5m de hauteur.
- Réflexion dans les autres pays

Définition de la forêt pour 5 pays d'Afrique de l'Ouest participants au FCPF

PAYS	DEFINITION DE LA FORET (R-PP)
Nigeria (version révisée de juin 2014)	<p>Pas de définition claire.</p> <p>Stratification écologique par classes de formations forestières et par niveau de dégradation (intact/exploité/...).</p> <p>Adaptée à la disponibilité de données historiques sur les changements d'occupation des terres</p>
Liberia (version révisée d'avril 2012)	<p>Couvert >30% (pour éviter que les jachères soient considérées comme des forêts),</p> <p>H > 5 m, surface > 1 ha (plus précis qu'à 0,05 ha car moins de confusions entre forêts secondaires et jachères).</p> <p>Adaptée aux forêts denses humides qui représentent les stocks majeurs de carbone du pays.</p>
Ghana (version de décembre 2010)	<p>Stratification écologique par types de formations utilisées à l'échelle nationale (forêts denses, transition forêt/savane, savanes).</p> <p>Couvert > 15% pour prendre en compte les forêts des zones forêts/savanes et savanes, et pour anticiper sur l'utilisation d'images à moyenne résolution, tout en maximisant la déforestation vs. dégradation (compromis coût/précision/maximisation bénéfiques REDD+)</p>
Togo (version de novembre 2013)	<p>Stratification écologique par types de formations utilisées à l'échelle nationales (5 écorégions).</p> <p>Définition de forêt à préciser, notamment au niveau de chaque écorégion</p>
Côte d'ivoire	Couvert >30%, H > 5 m, surface > 0,1 ha

Synthèse des définitions de la forêt adoptées par les pays ayant soumis des NERF/NRF en février 2016

Pays	Surface (ha)	Couvert forestier (%)	Hauteur (m)	Exclusions
Brésil	0.5	10	5	Terres à vocation agricole ou urbaine prédominante
Chili	0.5	10 / 25	40	Repousses d'espèces introduites
Colombie	1	30	5	Plantations forestières commerciales, palmiers à huile et arbres plantés à des fins de production agricole
Congo	0.5	30	3	-
Costa Rica	1	30	5	-
Equateur	1	30	5	-
Éthiopie	0.5	20	2	-
Guyana	1	30	5	-
Indonésie (f)	0.25	30	5	Tourbe forestière non naturelle
Malaisie	0.5	30	5	Plantations de palmiers à huile et de caoutchouc
Mexique	50	10	4	Terres à vocation agricole ou urbaine prédominante
Paraguay	1	10 / 30	3 / 5	Zones urbaines, prairies, plantations à vocation agricole prédominante, systèmes agro forestiers et sylvo pastoraux
Pérou	0.09	Dépend de l'algorithme de classification	5	-
Vietnam	0.5	10	5	-
Zambie	0.5	10	5	-

- Définition retenue lors de la première réunion de travail

Toute surface couverte de plantes ligneuses (arbres, arbustes et buisson) dont la superficie minimale est de 0,5 hectare (0,5 ha) et :

- portant des arbres avec un degré de couverture de plus de 30% et une hauteur minimale de 5 mètres (5 m) pour l'écorégion humide, les autres plantations et les agroforesteries
- portant des arbres avec un degré de couverture de plus de 30% et une hauteur minimale de 2 mètres (2 m) pour les fourrés
- portant des arbres avec un degré de couverture de plus de 10% et une hauteur minimale de 2 mètres (2 m) pour les mangroves.

Annexe 3 : Note de formation UOT

A propos du document

Le travail intitulé **Système de classification des UOT à Madagascar** vise à soutenir directement le processus de préparation à la REDD+ et de développer des outils fiables pour le suivi des forêts au niveau national. Il appuiera la mise en place d'éléments clés du système à travers le partage d'expériences, le transfert de connaissances et le développement des capacités.

Ce document servira de note et de manuel d'aide pour l'utilisation du LCCS3 et le Collect Earth. Ce manuel apporte aux experts et aux apprentis des notions de base qui leurs permettent d'exceller sur la mise en évidence des éléments qui composent le système de classification des UOT et sa mise en œuvre à Madagascar.

Les contenus de ce document sont élaborés suivant les fonctionnalités disponibles de la troisième version du LCCS et la dernière version associée à l'outil « Collect Earth ».

Système de classification LCCS v.3

Le LCCS est un système de classification typologique développé par Di Gregorio et Jansen en 2000.

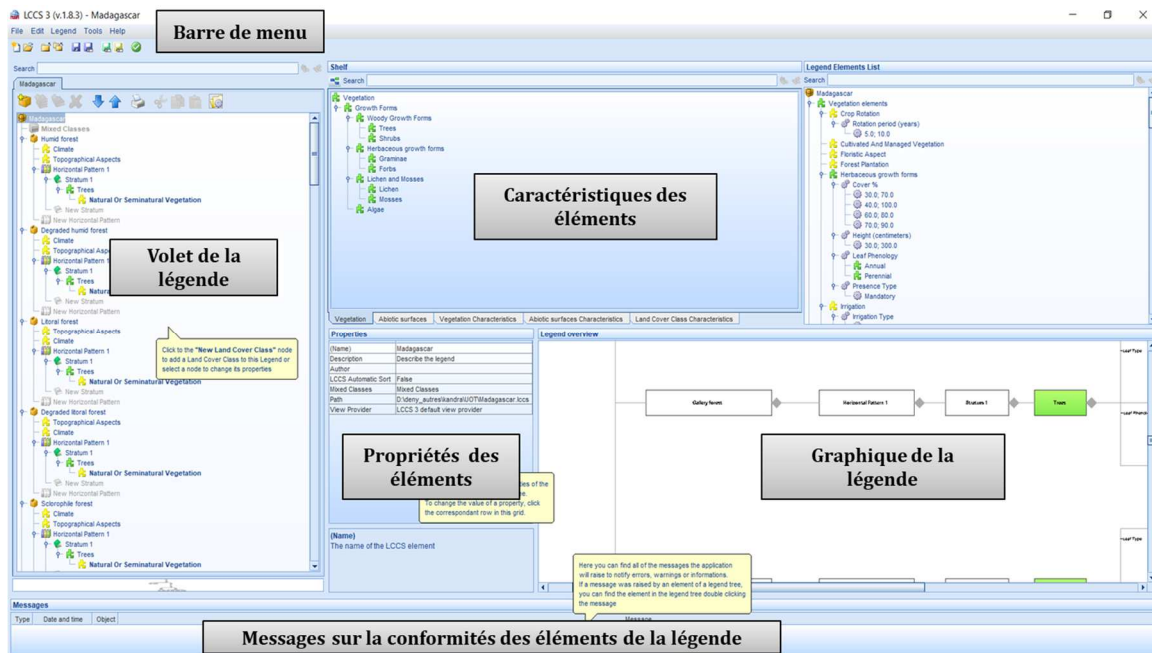
Le LCCS s'effectue en deux phases principales :

Une phase initiale : c'est la phase appelée « phase dichotomique », durant laquelle huit occupations du sol principales ont été définies

Une phase secondaire : la phase modulo-hiérarchique, durant laquelle les classes d'occupation du sol sont créées en combinant un ensemble de critères prédéfinis.

Le LCCS 3 est constitué par 5 éléments :

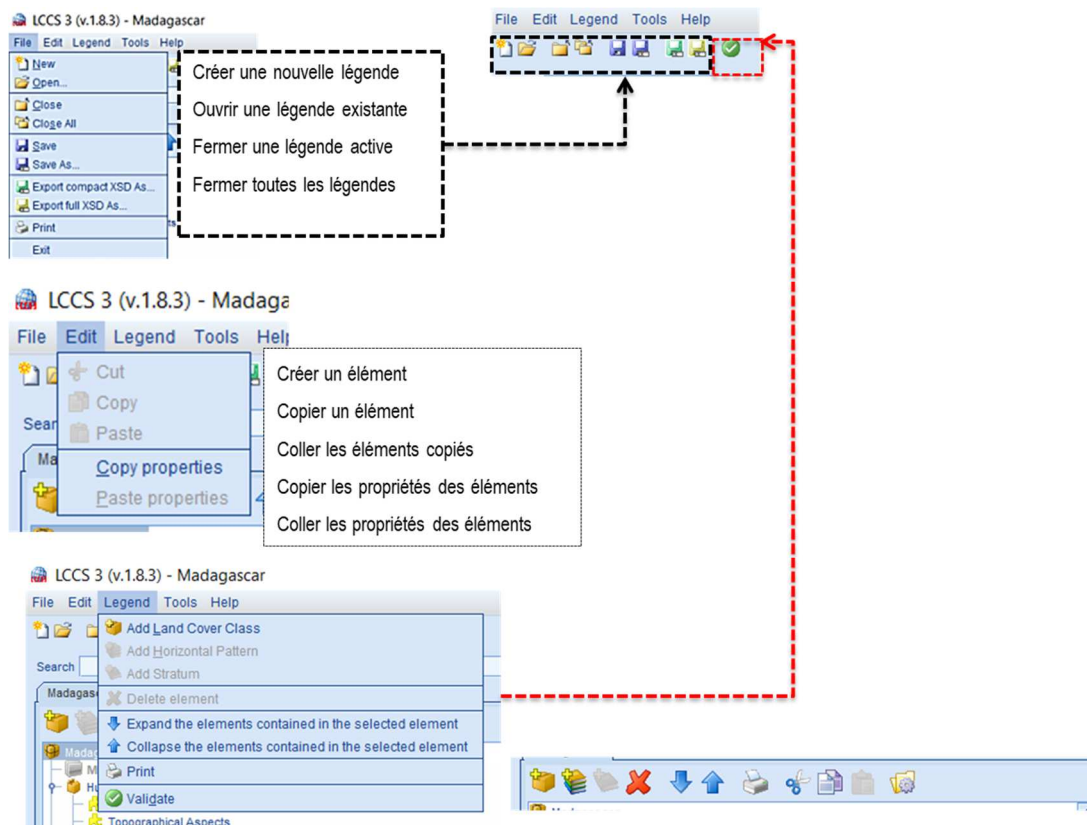
- Barre de menu
- Volet de légende
- Caractéristiques des éléments
- Propriétés des éléments
- Et Graphique de légende



Aperçu global du LCCS 3

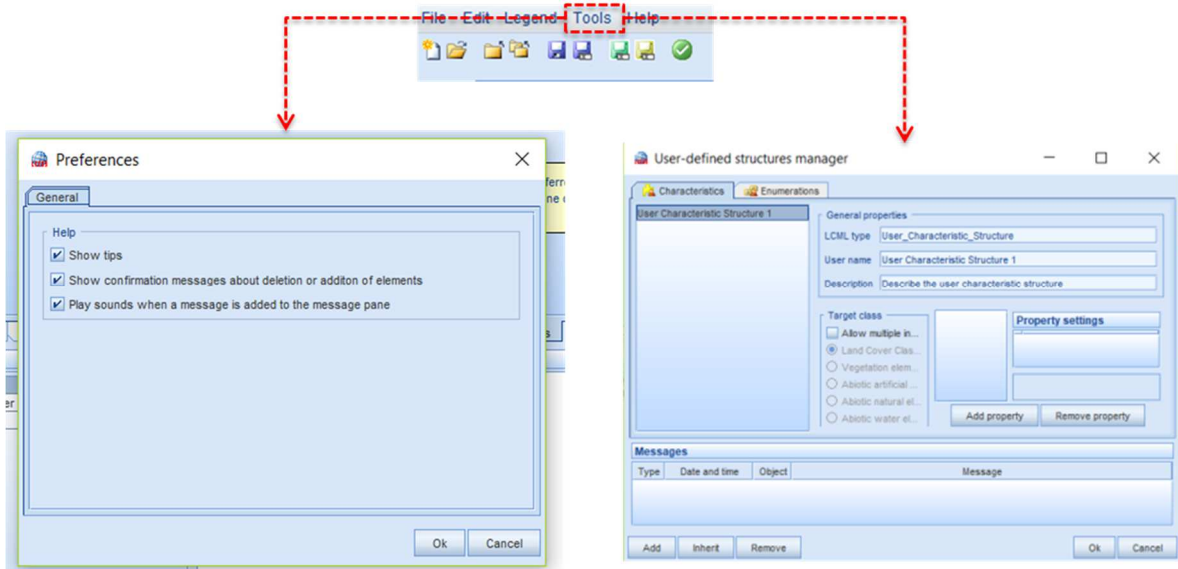
Barre de menu

La barre de menu contient le menu des fichiers (File), le menu d'édition (Edit menu), le menu de la légende (Legend menu) et le menu des outils (Tools menu).



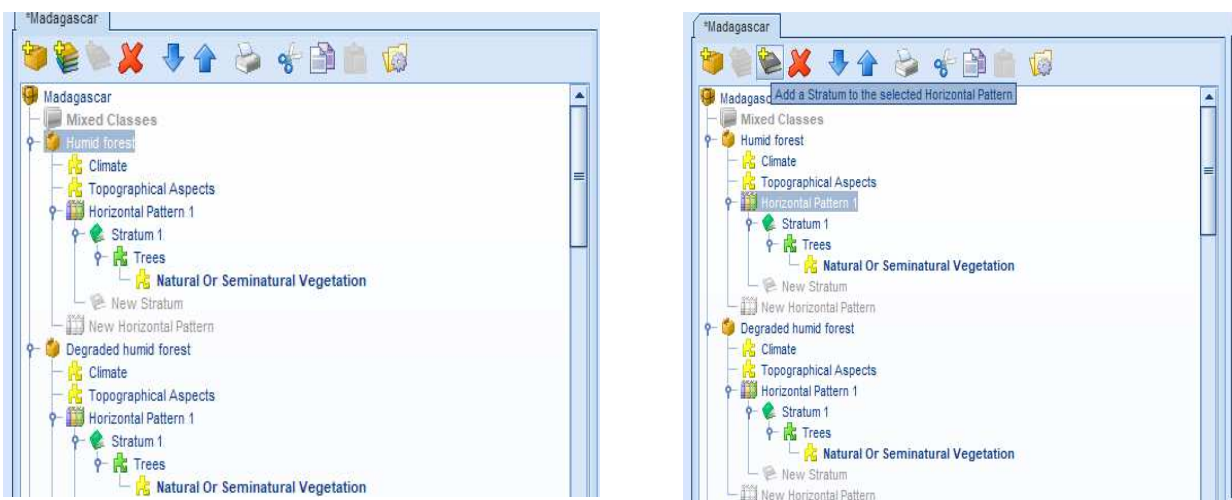
La Barre de légende permet aussi d'effectuer les tâches dans le menu d'édition.

Pendant la formation, il est recommandé de cocher les case « show tips » et « show confirmation messages about deletion or addition of elements ».



Volet de la légende

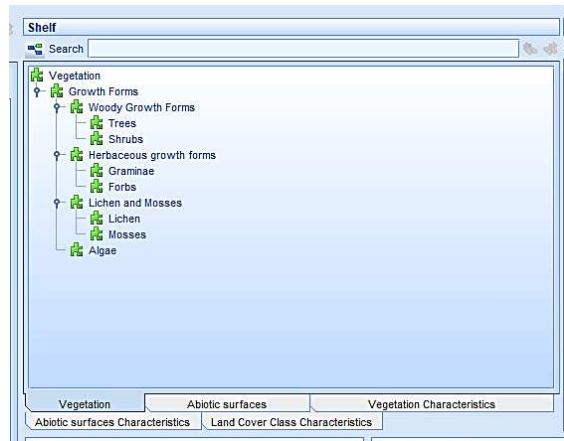
Toutes les opérations sur la création des classes d'occupation sont gérées dans le volet de la légende « Legend pane ». Les éléments dans ce volet sont classés d'une manière hiérarchique et il suffit de sélectionner les éléments pour les activer. Donc, pour l'ajout des niveaux ou des strates, il faut sélectionner les éléments de niveau supérieur.



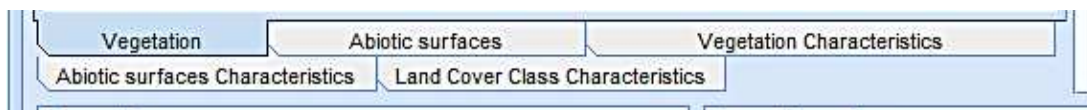
Volet de la légende

Caractéristique des éléments

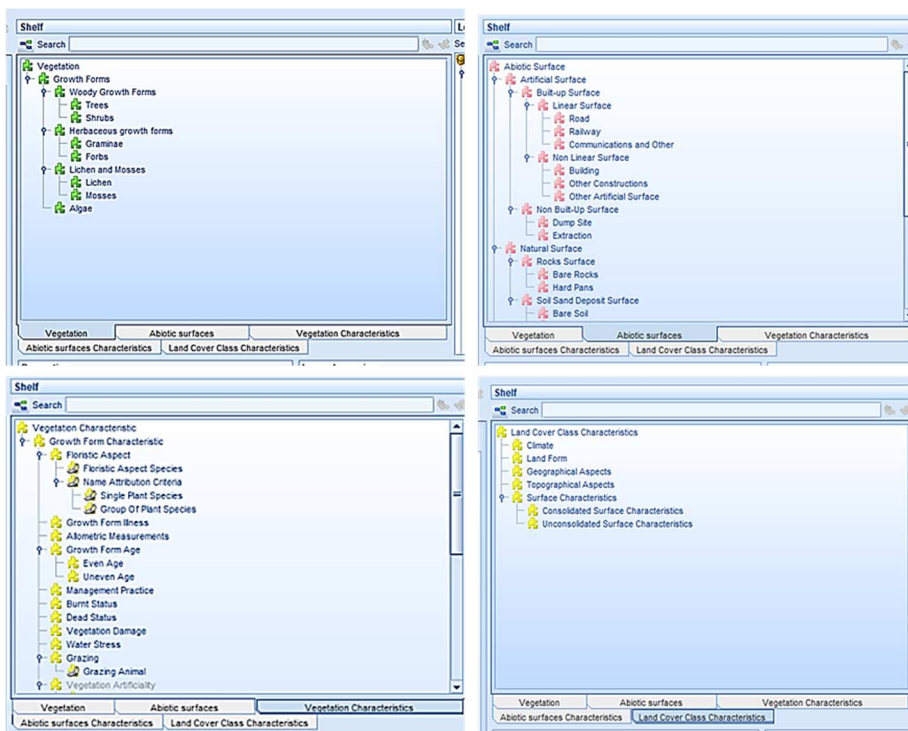
Le volet contenant les caractéristiques des éléments présente les natures, les types et les formes des éléments ainsi que les caractéristiques des classes d'occupation.



Les boutons en dessous du volet contiennent le menu pour les éléments et leurs caractéristiques et qui se présentent en forme d'arborescence et il suffit de cliquer et sélectionner les éléments pour les utiliser.



La figure ci-dessous montre les arborescences des éléments dans le menu. Il est à noter que les éléments de végétation sont affichés en vert, les éléments abiotiques en rouge et toutes les caractéristiques en jaune.



Ainsi, pour les utiliser il suffit juste de les sélectionner et les déplacer dans les éléments de la légende correspondante.

Propriété des éléments

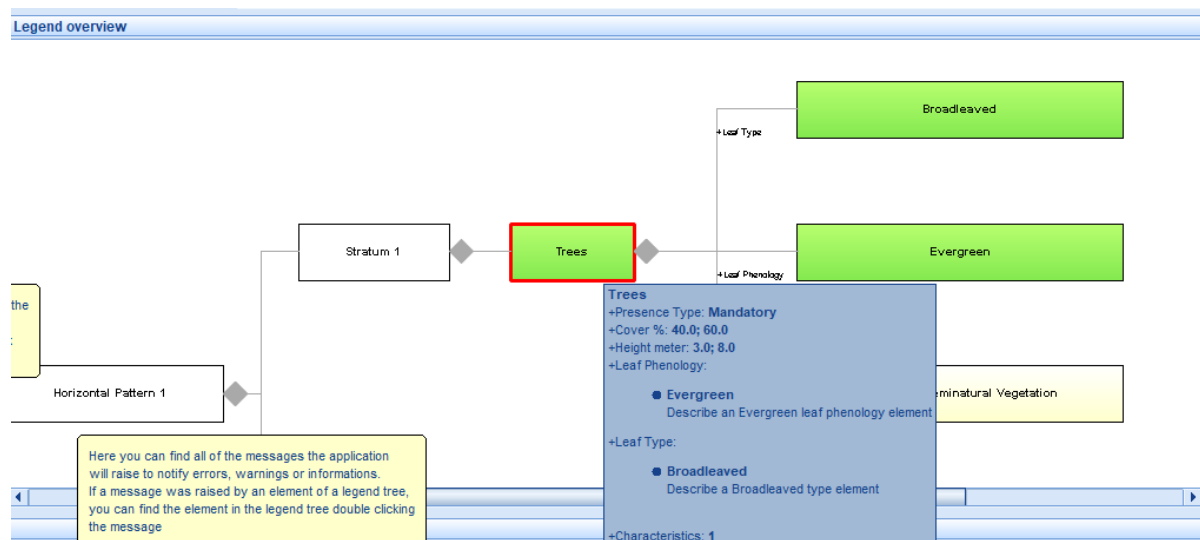
Les propriétés des éléments sont liées avec leurs caractéristiques. Mais dans le volet des propriétés, l'utilisateur peut ajouter tous les attributs caractéristiques de chaque élément (hauteur, type de feuille, pourcentage de couverture, etc.).



Propriétés des éléments

Représentation graphique des éléments

- i. Utiliser le scroll de la souris pour faire un zoom et dé-zoom sur le graphique.
- ii. Le clic droit permet d'apparaître le message d'impression et d'exporter le graphique en format image ou pdf.
- iii. Le double clic sur l'élément des nœuds permet de voir les détails sur les éléments.



Représentation graphique des éléments

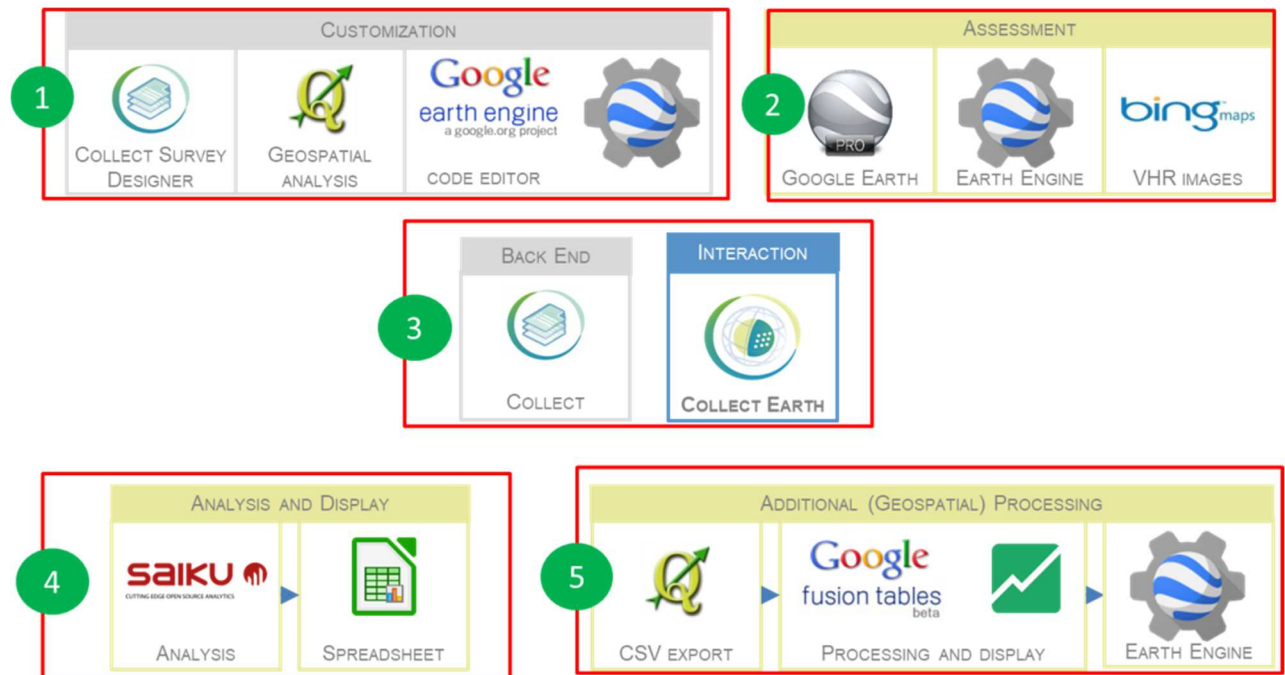
Collect Earth

Aperçu général du système

L'outil "Collect Earth" consiste à un assemblage de plusieurs logiciels permettant d'effectuer des sondages, d'évaluer et suivre l'évolution des classes d'UOT et faire des analyses statistiques et spatiales.

Les éléments qui le constituent sont notamment:

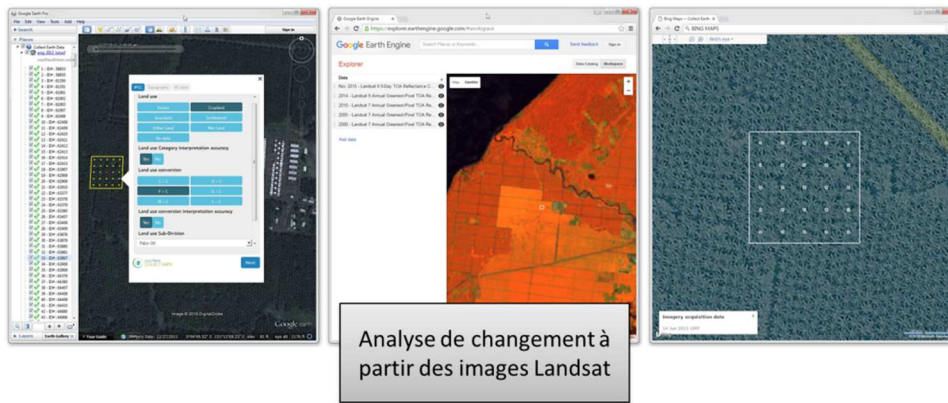
- i. Les éléments de personnalisation (Collect survey designer, Geospatial analysis, Code editor)
- ii. Les éléments d'évaluation (Google Earth, Earth engine et Bing maps)
- iii. Les éléments de collecte (Collect)
- iv. Les éléments d'analyse et de visualisation (Saiku, etc.)
- v. Et autres éléments (CSV export, Processing and display, etc.)



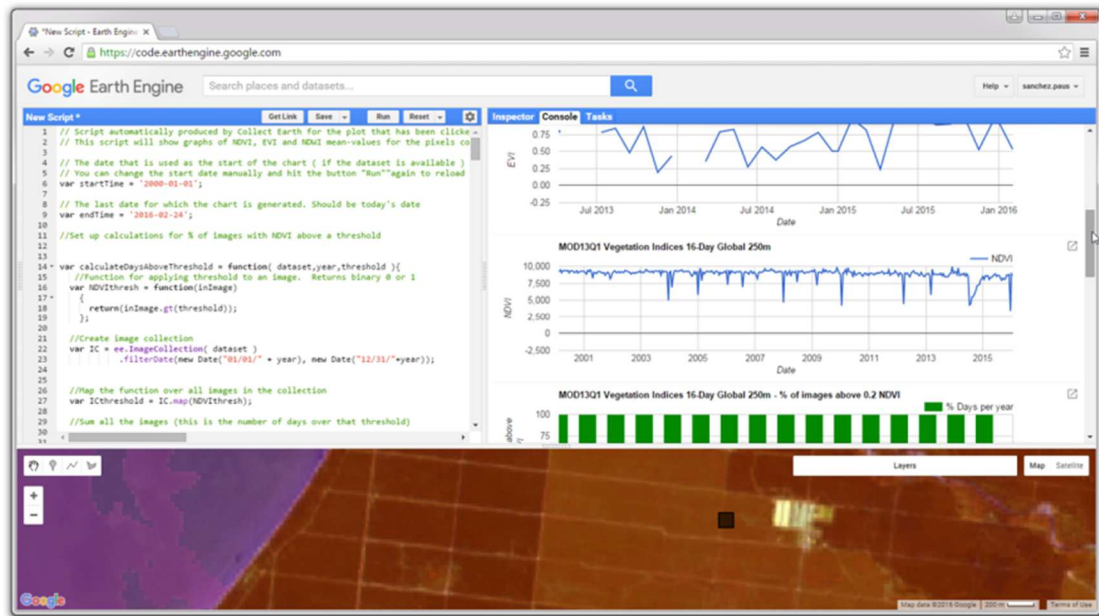
Aperçu global du système Collect Earth

Éléments d'évaluation

Collect Earth utilise l'interaction entre le Google Earth, Earth engine et Bing maps dans l'évaluation des classes d'UOT. Cette tâche se fait à l'aide d'un formulaire et un grid contenant les parcelles d'évaluation.



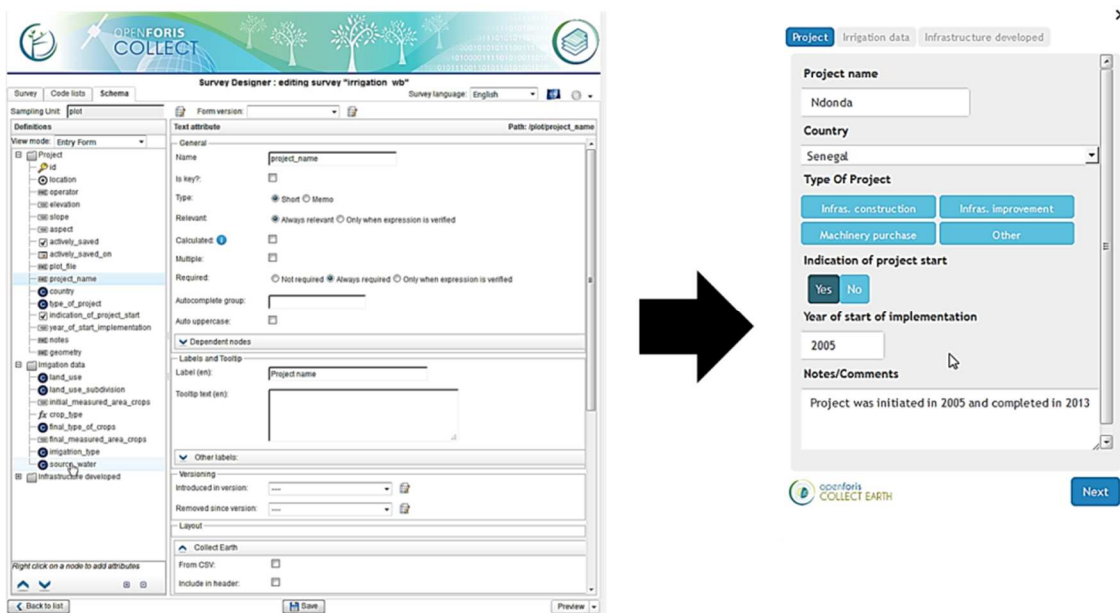
L'utilisation du Google Earth engine permet d'afficher les valeurs de NDVI des différentes périodes dans chaque parcelle afin d'avoir une idée sur les changements des classes d'UOT dans le temps et dans l'espace.



Grphe des NDVI sur Google Earth Engine

Survey designer (Création de formulaire de collecte)

Le survey designer permet de créer un formulaire de collecte de données. Il est modifiable selon les besoins des utilisateurs et selon les zones à étudier. Pour le lancer, il faut ouvrir le logiciel **open foris collect**.



Création de formulaire de collecte

Export et import de données

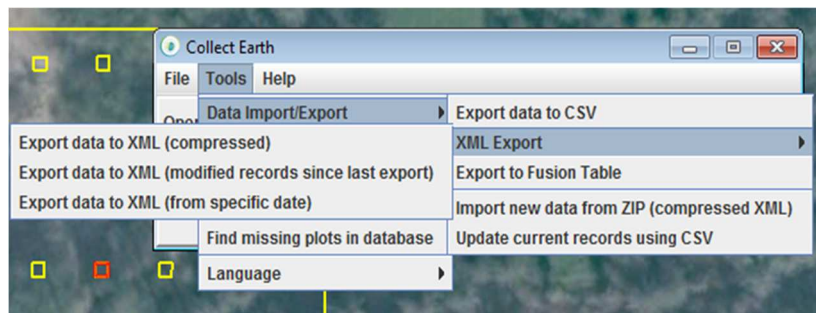
Est utilisé pour enregistrer ou exporter les données de chaque station locale, collecter toutes les données et télécharger les données à partir d'un fichier zip unique. Cette tâche permet de:

- Exporter des données au format CSV, Fusion Table ou fichier XML compressé
- Télécharger toutes les données sous forme de fichier zip

Export des données

Pour exporter et sauvegarder les données collectées, il existe trois options différentes:

- Exporter les données au format CSV
- Exporter des données en tant que table de fusion
- Exporter les données en tant que fichier compressé

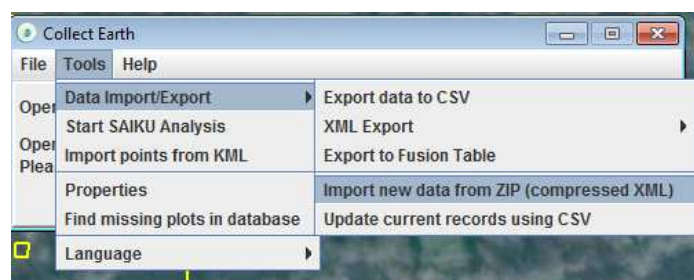


Export des données

Import des données

Pour importer de nouvelles données collectées :

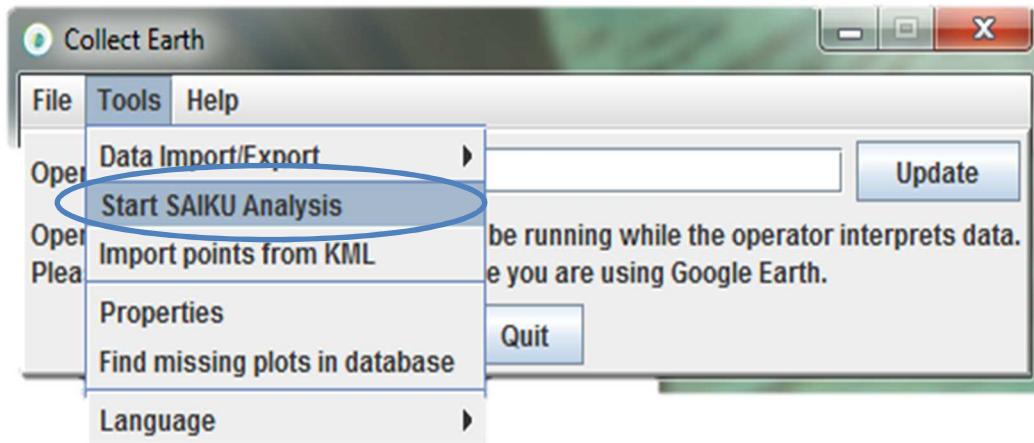
- Choisissez Importer des données à partir de ZIP,
- Choisissez le chemin où les données sont stockées (il est utile d'avoir un espace de stockage pour stocker et partager des données).



Import des données

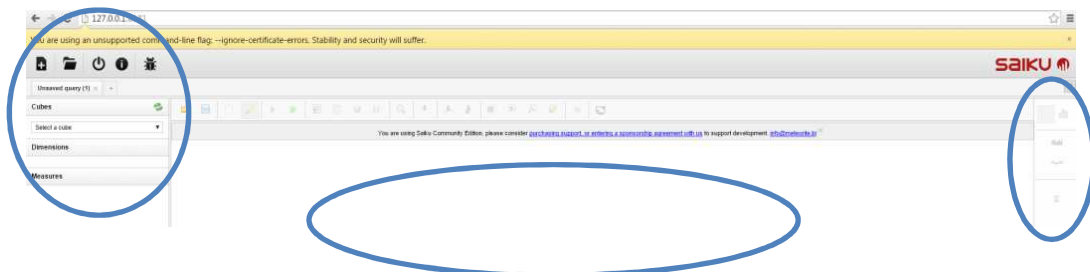
SAIKU

Saiku est un outil intégré dans le Collect Earth permettant d'effectuer des analyses et des visualisations des données issues des collectes. Il peut être ouvert directement sur le menu du Collect Earth.



Ouvrir Saiku

Saiku est reparti en trois zones : zones des dimensions et mesures, zones des données et les zones associées à la visualisation des figures et tableaux.



Visualisation des données sur saiku

Validation des classifications avec Collect Earth

L'utilisation du Collect Earth permet d'effectuer une validation des cartes d'UOT issues des classifications automatiques.

Cette validation consiste en premier lieu par la création des points de validation sous QGIS sur la couche de classification. Ces points sont ensuite importés dans le Collect Earth pour créer les parcelles de vérification. Les informations vérifiées sont implémentées sur la base de données de vérification en vue de produire une matrice de confusion, des résultats évalués.



MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Avant-projet de Décret n°2019- fixant les spécificités des forêts soumises au processus de la REDD+

LE PREMIER MINISTRE, CHEF DU GOUVERNEMENT

- Vu la Constitution ;
- Vu la Loi n°97-017 du 08 août 1997 portant révision de la législation forestière ;
- Vu la Loi n° 2005-019 du 17 octobre 2005 fixant les principes régissant les statuts des terres ;
- Vu le Décret n°2005-849 du 13 décembre 2005 portant refonte des conditions générales d'application de la Loi n°97-017 du 08 août 1997 portant révision de la législation forestière ;
- Vu la loi 2015-005 du 12 mars 2015 portant refonte du code des aires protégées ;
- Vu le Décret n°2017-376 du 16 mai 2017 portant adoption de la politique forestière nationale actualisée ;
- Vu le Décret N° 2018-500 du 30 mai 2018 portant adoption de la stratégie nationale REDD+ ;
- Vu le Décret n° 2019-016 du 21 janvier 2019 portant nomination du Premier Ministre, chef du Gouvernement ;
- Vu le Décret n° 2019-026 du 24 janvier 2019, modifié par le Décret n°2019-360 du 20 mars 2019 portant nomination des membres du Gouvernement et désignant des Ministres par intérim ;
- Vu le Décret n° 2019- 138 du 20 février 2019 fixant les attributions du Ministre de l'Environnement, et du Développement Durable ainsi que l'organisation générale de son Ministère ;

Sur proposition du Ministre de l'Environnement et du Développement Durable,
En Conseil de Gouvernement,

DÉCRETE :

Article premier- Le présent décret a pour objet de fixer les forêts éligibles au processus de la REDD+.

À cet effet, il détermine la superficie minimale boisée et la classification des différents types de forêts.

Article 2- Au sens du présent Décret, on entend par :

Définitions des termes suivant le mécanisme REDD+ : Le mécanisme REDD+ sera géré à travers des dispositifs selon les normes internationales, dans ce sens pour éviter toute connotation ou fausse interprétation des articles du décret, les définitions qui suivent doivent se référer aux définitions universelles

Aménagement forestier : Le processus de planification et de mise en œuvre de pratiques de gestion et d'utilisation des forêts visant à atteindre des objectifs environnementaux, économiques, sociaux et/ou culturels donnés

Arbre : C'est une plante ligneuse terrestre comportant un tronc sur lequel s'insèrent des branches ramifiées portant le feuillage dont l'ensemble forme le houppier, appelé aussi couronne.

Houppier ou couronne : C'est la partie d'un arbre constituée de l'ensemble des branches situées au sommet du tronc.

Canopée : C'est l'étage supérieur de la forêt, strates des frondaisons, directement influencée par le rayonnement solaire.

Une canopée est fermée lorsque 98% du rayonnement solaire arrive directement sur le houppier.

Une canopée est ouverte lorsque 98% du rayonnement solaire arrive directement sur le sol.

La canopée, en tant que principal transition entre la forêt et l'atmosphère ensoleillée joue un rôle majeur dans le cycle du carbone et pour le rôle de puits de carbone.

Strates : Les strates végétales décrivent les principaux niveaux d'étagement vertical d'un peuplement végétal.

Arbuste : C'est une plante ligneuse ramifiée à sa base en plusieurs tiges. Le port est souvent touffu, buissonnant et la hauteur reste limitée. Un arbuste ne dépasse pas 6m en général.

Végétation climacique climatique : C'est une végétation qui peut se développer durablement avec stabilité dans les conditions climatiques et les conditions du sol en vigueur.

Futaie : C'est un peuplement forestier constitué d'une forêt haute avec des arbres de tailles élevées.

Saisonnalité de l'eau dans la forêt de mangrove : C'est la période de disponibilité ou l'inexistence de l'eau.

Déforestation : Conversion directe anthropique, d'une superficie continue, temporaire ou permanente, des surfaces couvertes de forêts à une surface dépourvue de forêts.

Dégradation : Réduction de stocks de carbone forestier due à des perturbations anthropiques se manifestant par une perte de la canopée et non qualifiable comme déforestation.

Ecorégion : Une écorégion ou région écologique est une zone géographique assez large se distinguant par le caractère unique de sa géomorphologie, de sa géologie, de son climat, de ses sols, de ses ressources en eau, de sa faune et de sa flore.

Il existe 4 écorégions à Madagascar : écorégion des Forêts Humides de l'Est, écorégion des Forêts Sèches de l'Ouest, écorégion des Mangroves, écorégion des Forêts épineuses du Sud.

Article 3- Sont concernées par les dispositions du présent décret toute forêt soumise au régime forestier ou en être distraite, notamment les forêts domaniales, les forêts privées, le Domaine Forestier National, les aires protégées publiques, mixtes ou privées dont les surfaces boisées couvrent une superficie minimale de 0,5 ha ayant :

- Des arbres dont le houppier couvre plus de 30% de la surface, qui peuvent atteindre à maturité une hauteur minimale de 5 mètres (5 m) pour l'écorégion humide, écorégion sèche, les autres plantations et les agroforesteries telles que définies dans l'article 5;
- Des arbres dont le houppier couvre plus de 30% de la surface et qui peuvent atteindre à maturité une hauteur minimale de 2 mètres (2 m) pour les fourrés (Cf. article 5);
- Des arbres dont le houppier couvre plus de 10% de la surface et qui peuvent atteindre à maturité une hauteur minimale de 2 mètres (2 m) pour les mangroves (cf. article 5).

Article 4 - Il est créé un Comité REDD+ chargé de constater la qualification des forêts soumises à la REDD+ selon les dispositions de l'article 2 ci-dessus.

L'organisation et le fonctionnement dudit Comité est fixé par voie réglementaire.

Article 5 - Les différents types de forêts soumises à la REDD+ sont classés selon les neuf (09) catégories suivantes :

a- Forêt sempervirente

Elle se caractérise par des peuplements d'arbres au feuillage persistant.

Font partie de ces types de forêts :

- Forêt dense humide

C'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle constituée par des arbres ayant une hauteur comprise entre 5 à 35 m à (peut atteindre 45 m pour les individus émergents) et présente une couverture du houppier de plus de 70 %.

Sur le plan spatial, la forêt dense humide présente une canopée fermée et une structure à plusieurs strates.

Sur le plan floristique, les espèces dominantes sont différentes pour les 3 strates. La strate supérieure est dominée par les genres *Anthostema*, *Ravensara* et *Brochoneura* tandis que la strate moyenne est marquée par la présence des individus dans les genres de *Canarium*, *Calophyllum*, *Uapaca*, *Dalbergia* et *Eugenia*. La strate inférieure est composée par des arbustes appartenant aux genres *Aphloia* et *Cyantheacea*.

La géomorphologie est constituée par des sols ferrallitiques typiques à structure polyédrique et rajeunis. Cette forêt est généralement influencée par un climat tropical chaud humide. Altitude: la forêt dense humide est localisée entre 0 à 2750 m d'altitude.

- Forêt humide dégradée

C'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle qui présente des arbres avec une hauteur qui n'excède pas le 30 m et présente une couverture du houppier de 30 à 70 %.

Sur le plan spatial, la forêt humide dégradée présente une canopée ouverte et une structure à strates moins marquées.

La majorité des individus qui constituent ce type de forêt présentent un feuillage sempervirent. Dans la majorité des cas les strates sont constituées par une forêt plus ou moins intacte, des formations buissonnantes, des formations herbeuses boisées.

La géomorphologie est aussi constituée par des sols ferrallitiques typiques à structure polyédrique et rajeunis.

Cette formation est sous l'influence d'un climat tropical chaud humide.

La forêt humide dégradée est généralement localisée entre 0 à 1750 m d'altitude.

Sur le plan floristique, la strate constituée par la forêt quasi intacte concerne les espèces telles que *Harungana madagascariensis*, *Trema orientalis*, *Ravenala madagascariensis*, *Dombeya spp.*, *Tristemma virusanum* tandis que la strate herbeuse est marquée par la présence des espèces des familles de ZINGIBERACEAE et POACEAE.

• Forêt littorale

C'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle constituée par une forêt sur sable, une forêt marécageuse et une végétation herbacée de l'écorégion humide dont les hauteurs des individus est comprise entre 8 et 15 m, mais peut atteindre 16 à 20 m à certains endroits. La couverture du houppier des forêts est plus de 70 %.

Les feuilles des individus sont sempervirentes qui sont de type lauriforme ou mésophile.

Ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 3 strates Lithologie/ sols : la forêt littorale s'installe sur deux types de sols notamment les sols quaternaires peu évolués (sableux) et les sols podzoliques.

Le climat est de type tropical humide, avec un bioclimat du type perhumide chaud pendant toute l'année et caractérisé par l'abondance des précipitations.

La forêt littorale est localisée entre 0 à 20 m d'altitude.

Sur le plan spatial, les forêts présentent en général une canopée continue avec une structure à plusieurs strates

Sur le plan floristique, la strate supérieure est dominée en général par les individus des familles suivante : EUPHORBIACEAE (*Uapaca sp.*), les ARALIACEAE (*Schefflera sp.*, *Cuphocarpus sp.*), les EBENACEAE, les SAPINDACEAE (*Macphersonia sp.*) et les LAURACEAE (*Ocotea sp.*, *Ravensara sp.*). La strate moyenne est constituée par les familles de RUBIACEAE (*Coffea sp.*, *Gaertnera sp.*), les OCHNACEAE, les ERYTHROXYLACEAE, les MYRSINACEAE, les CELASTRACEAE et les TILIACEAE. Et la strate inférieure est dominée par des herbacées.

• Forêt littorale dégradée

C'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle de l'écorégion humide qui présente des arbres avec une hauteur comprise entre 5 à 8 m et présente une couverture du houppier de 30 à 70 %.

Sur le plan spatial, la forêt littorale dégradée présente une canopée ouverte avec une structure mono strate.

Les feuilles des individus sont sempervirentes qui sont en générales de type lauriforme et ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 3 strates (strate supérieure, strate moyenne et strate inférieure) La forêt littorale dégradée s'installe les sols quaternaires peu évolués (sableux) et les sols podzoliques.

Le climat est de type tropical humide, avec un bioclimat du type per humide chaud pendant toute l'année et caractérisé par l'abondance des précipitations.

La forêt littorale dégradée est localisée entre 0 à 20 m d'altitude.

Sur le plan floristique, elle est caractérisée principalement par les espèces de *Anthostema madagascariensis*, *Ravenala madagascariensis*, *Pandanus spp.*, et les membres de la famille des CYPERACEAE

- Forêt sclérophylle

C'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle de l'écorégion sèche qui se présente sous une uniformité physiologique se traduisant généralement par une futaie formée de petits arbres tortueux ne dépassant guère les 10 à 12m de hauteur et présente une couverture de 60 à 70 %.

Sur le plan spatial, elle est caractérisée par un peuplement arborescent clairsemé avec une structure à plusieurs strates. Le feuillage est persistant en général, souvent réduit, coriace et de couleur terne ou cendreuse, ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 3 strates (strate supérieure, strate moyenne et strate inférieure). Ce type d'écosystème est rencontré généralement entre 500 et 1900 m d'altitude

Sur le plan floristique, elle est caractérisée par les espèces comme *Uapaca bojeri* qui constitue la majorité voire la totalité de la strate arborée des forêts sclérophylles, et d'autres espèces comme *Sarcolaena oblongifolia*, *Asteropeia labatii* et *Wenmannia ssp* qui sont moins abondantes. La strate inférieure qui est très réduite est composée de Fougères, CYPERACEAE et quelques rares herbacées

- Forêt sclérophylle dégradée

C'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle formée de petits arbres tortueux qui ne dépassent pas les 5 à 7 m de hauteur et présente une couverture de 30 à 60 %.

Sur le plan spatial, elle est caractérisée par un peuplement arborescent clairsemé avec une structure à strates difficilement marquées.

Le feuillage est persistant en général, souvent réduit, coriace et de couleur terne ou cendreuse. Ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 2 strates (strate moyenne et strate inférieure)

La forêt sclérophylle est localisée sur des substrats particuliers de sols peu profonds formés par des éboulis granitiques ou gneissiques, des cuirasses et/ou des sols bruts d'érosion de gros blocs de rochers. ce type de forêt est soumis à climat tropical d'altitude subhumide. Altitude : ce type d'écosystème est rencontré généralement entre 500 et 1600 m d'altitude.

Sur le plan floristique, les caractéristiques des espèces de ce type de forêt sont : *Uapaca bojeri*, et les espèces dans les genres *Psidia*, *Senecio* et *Heliochrysum*. La strate inférieure est dominée par des herbacées.

• Forêt sub-humide

C'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle de l'écorégion sèche constituée par des arbres ayant une hauteur comprise entre 5 et 25 m et présente une couverture de plus de 60 %.

Sur le plan spatial, elle est caractérisée par :

- Un peuplement arborescent clairsemé avec une structure à strates difficilement marquées,
- Une canopée fermée et une végétation de sous-bois bien définie.

Sur le plan floristique, les caractéristiques des espèces de ce type de forêt sont : *Uapaca bojeri*, et les espèces dans les genres *Psidia*, *Senecio* et *Heliochrysum*. La strate inférieure est dominée par des herbacées.

En outre, elle est caractérisée par des espèces telles que *Givotia madagascariensis*, *Colvillea racemosa*, *Terminalia spp*, *Neobeguea mahafaliensis*, *Gyrocarpus americanus*, *Diospyros spp.*, *Cordyla madagascariensis*. Pendant la saison sèche, les espèces floristiques de sous-bois représentées par les genres *Dracaena*, *Grewia* et *Euphorbia* restent sempervirentes tandis que celles de l'étage supérieur sont décidues.

• Forêt sub-humide dégradée

C'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle constituée par des arbres ayant une hauteur comprise entre 5 et 15 m et présente une couverture du houppier de plus de 30 à 60 %.

Sur le plan spatial, la forêt sub-humide dégradée présente une canopée ouverte et une structure à strates moins marquées.

Sur le plan floristique, elle est surtout marquée par la dominance des genres *Dracaena*, *Grewia* et *Euphorbia*

• Forêt secondaire ou savoka

C'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle de l'écorégion humide qui présente des arbres avec une couverture comprise entre 30 et 70 % et une hauteur comprise entre 5 à 10 m.

La majorité des individus qui le constituent présentent un feuillage sempervirent. La stratification de ce type de formation est en fonction du niveau de dégradation. Trois types de végétation peuvent être rencontrés à savoir : forêt quasi intacte, formations herbeuses boisées et des formations herbeuses

Sur le plan spatial, le Savoka présente une canopée ouverte et une structure à strates moins marquées.

Sur le plan floristique, cette forêt est caractérisée par la présence des espèces rudérales telles que : *Harungana madagascariensis*, *Trema orientalis*, *Ravenala madagascariensis* (espèce dominante), *Dombeya spp.*, *Tristemma virusanum* et des composantes herbeuses : Zingiberaceae (*Aframomum angustifolium*), Poaceae (*Imperata cylindrica*, *Hyparrhenia rufa*, *Heteropogon contortus*, *Eulalia villosa*, *Sporobolus indicus*, *Cymbopogon spp.*, *Aristida spp.*).

b- Forêt caducifoliée

Une forêt dans la vaste écorégion transcontinentale, constituée de grandes forêts d'arbres à feuilles qui tombent durant la saison sèche.

Font partie de ces types de forêt :

- Forêt dense sèche

C'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle de l'écorégion sèche constituée par des arbres avec une couverture plus de 70 % et une hauteur comprise entre 5 et 20 m.

C'est une végétation climacique climatique se présentant sous forme d'une futaie comportant plusieurs strates. Ce type de forêt est généralement caractérisé par la présence de 3 strates : la strate supérieure dont les individus peuvent avoir une hauteur supérieure 20m, la strate moyenne dont la hauteur des individus se situe entre 6 à 12 m et la strate inférieure qui est essentiellement dominée par les arbustes avec une hauteur de 1 à 5m. La forêt dense sèche est généralement localisée entre 0 à 800 m d'altitude

Sur le plan floristique, la végétation de ce type de forêt est constituée par les espèces de la famille des DIDIEREACEAE et les forêts des séries à *Dalbergia* (FABACEAE), *Commiphora* (BURSERACEAE) et *Hildegardia* (STERCULIACEAE).

- Forêt sèche dégradée

C'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle constituée par des arbres avec une couverture 30 à 70 % et une hauteur comprise entre 5 et 15 m.

Sur le plan spatial, elle est constituée par une canopée ouverte et une structure à des strates moins distinctes.

Sur le plan floristique, ce type de forêt est dominé par les DIDIEREACEAE (*Alluaudia*, *Alluaudiopsis*, *Didierea*, *Decarya*) et les EUPHORBIACEA (*Euphorbia spp.*). Des espèces rudérales liées à la dégradation peuvent s'ajouter au cortège en incluant des genres : *Agave*, *Prosopis*, *Opuntia*, et *Solanum*

c- Forêt ripicole

C'est une végétation aquatique naturelle et semi-naturelle caractérisée par des forêts présentes le long des rives d'un cours d'eau, d'une rivière ou d'un fleuve avec des arbres ayant une hauteur comprise entre 5 et 15 m et une couverture de plus de 30 %.

Sur le plan spatial, ce type de forêt est rencontré de manière plus ou moins continue le long des rives avec une structure à une strate. La forêt ripicole est constituée par des individus à feuillage persistant et sempervirent

Sur le plan floristique, les espèces qui dominent cette forêt varient en fonction de ses localisations géographiques par rapport aux écorégions à Madagascar mais en général, les espèces les plus fréquentes sont *Dalbergia baronii*, *Weinmannia bojeriana* et *Tambourissa sp*, *Tamarindus indica*, etc.

d- Forêt galerie

C'est une végétation aquatique naturelle et semi-naturelle caractérisée par des forêts qui masquent les cours d'eau avec des arbres à une hauteur comprise entre 5 et 15 m et une couverture comprise entre 30 et 80 %. Ces cours d'eau peuvent être permanents ou saisonniers.

Sur le plan spatial, cette forêt est continue le long d'une rive et cachent les cours d'eau par-dessus en général. La forêt galerie est constituée par des individus à feuillage persistant et sempervirent.

Sur le plan floristique, les espèces qui dominent cette forêt dépend de sa localisation géographique comme la forêt ripicole.

e- Raphière et bamboueraie

C'est une végétation aquatique naturelle et semi-naturelle caractérisée par la dominance des palmiers avec une couverture de 30 à 70 % et une hauteur de 5 à 20 m.

Sur le plan spatial, cette forêt est plus ou moins discontinue et éparse et ne présente pas une structure particulière. Ce type de forêt est constitué par des individus à feuilles pennées de 6 à 12 m de long. Cette forêt pousse dans les zones marécageuses de la moitié Nord de Madagascar.

Le bambou possède un feuillage décoratif généralement abondant et une diversité immense, il y en a ainsi pour tous les goûts et tous les climats. D'une grande faculté d'adaptation, il s'entretient facilement et se multiplie seul.

Sur le plan floristique, ce type de forêt est dominé par les palmiers à raphia, de la famille des ARECACEAE. Les bambous sont des plantes monocotylédones appartenant à la famille des POACEAE.

f- Mangroves

• Mangroves denses

C'est une végétation aquatique naturelle et semi-naturelle de l'écorégion des mangroves dans laquelle la forêt est dominée par les palétuviers avec une couverture de plus de 60 % et une hauteur comprise entre 5 et 15 m.

Sur le plan spatial et saisonnalité de l'eau, la végétation est constituée par des peuplements à canopée ouvertes ou fermées avec des arbres ou arbustes distribués sur la zone intertidale du rivage, entre les lignes des marées haute et basse.

Les individus présentent des individus à feuillage persistant, coriace et sempervirent. Ce type de forêt est caractérisé par la présence de 3 zones : la mangrove pionnière, la zone centrale et l'arrière de la zone centrale.

Les mangroves se rencontrent entre -5 et 5 m d'altitude sur le littoral

Sur le plan floristique, la plupart des mangroves de Madagascar abritent sept espèces appartenant à cinq familles : RHIZOPHORACEAE (*Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops tagal*) ; AVICENNIACEAE/ACANTHACEAE (*Avicennia marina*) ; SONNERATIACEAE (*Sonneratia alba*) ; COMBRETACEAE (*Lumnitzera racemosa*) ; LECYTHIDACEAE (*Barringtonia asiatica*).

• Mangroves denses dégradées

C'est végétation aquatique naturelle et semi-naturelle dans laquelle la forêt est dominée par les palétuviers avec une couverture de 30 à 60 % et une hauteur comprise entre 5 à 10 m.

Sur le plan spatial et saisonnalité de l'eau, la végétation est constituée par des peuplements ouverts avec des arbres ou arbustes distribués sur la zone intertidale du rivage, entre les lignes des marées haute et basse.

Ce type de forêt est caractérisé par la présence de 2 zones : la zone centrale et l'arrière de la zone centrale. Le sol de cette forêt est constitué de vase littorale, un milieu souvent fortement anaérobie (sans oxygène). Ce type de forêt est caractérisé par une condition climacique édaphique et qui se trouve généralement sur la côte Ouest de Madagascar

Sur le plan floristique, elle est constituée en générale par les familles de AVICENNIACEAE/ ACANTHACEAE (*Avicennia marina*) ; SONNERATIACEAE (*Sonneratia alba*) et RHIZOPHORACEAE (*Rhizophora mucronata*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Ceriops tagal*)

• Mangroves éparses

C'est une végétation aquatique naturelle et semi-naturelle dans laquelle la forêt est dominée par les palétuviers avec une couverture comprise entre 10 et 60 % et une hauteur comprise entre 2 et 8 m.

Sur le plan spatial et saisonnalité de l'eau, la végétation est constituée par des peuplements ouverts ou fermés d'arbres ou d'arbustes distribués sur la zone intertidale du rivage, entre les lignes des marées haute et basse.

Sur le plan floristique, ce sont les mangroves pionnières à dominance de *Sonneratia alba* et quelques mangroves centrales à dominance de *Rhizophora mucronata* associée à *Ceriops tagal* et *Bruguiera gymnorrhiza* qui dominent ce type de forêt.

g- Fourré xérophile

C'est une végétation terrestre naturelle et semi-naturelle de l'écorégion des Forêts épineuses du Sud qui est une forme d'adaptation de la forêt dense sèche décidue aux conditions sévères de sécheresse avec une couverture de 30 à 60 % et une hauteur comprise entre 2 à 8 m

Sur le plan spatial, ce type de forêt est constitué par une forêt claire discontinue et caractérisé par l'absence de stratification associée à une forte densité de la végétation. Ce type de forêt est influencé par 4 types de sol en général : les sols ferrugineux, les vertisols, les sols rouges méditerranéens et es sols calcimorphes et est influencé par le

climat subaride de la région du Sud et du Sud- Ouest de Madagascar. Elle est généralement localisée entre 0 et 300 m d'altitude.

Sur le plan floristique, il existe 4 types de fourrée tels que le bas fourré xérophile arbustif à *Euphorbia stenoclada*, le haut fourré xérophile arbustif dense à *Didierea madagascariensis*, *Adansonia fony* et *Commiphora lamii*, le haut fourré xérophile arbustif ouvert à *Didierea madagascariensis* et *Commiphora monstrosa*, le haut fourré xérophile arboré à *Didierea madagascariensis* , *Euphorbia zaro* et *Commiphora arafi*.

h- Plantation dans les terrains à vocation forestière

• Plantation mono spécifique

C'est un ensemble de zones cultivées et gérées constituées de plantation artificielle d'arbres avec une couverture plus de 30 à 70 % et une hauteur comprise entre 5 et 30 m. (*Eucalyptus* ou *Pinus* ou *Acacia*, etc.).

Sur le plan spatial, ce type de forêt est caractérisé par la présence d'un arrangement spatial bien distinct.

Sur le plan floristique, elle est dominée par une seule espèce exotique, notamment, *Eucalyptus* ou *Pinus* ou *Acacia*

• Plantation mixte

C'est un ensemble de zones cultivées et gérées constituées de plantation d'arbre artificiel avec une couverture plus de 30 à 70 % et une hauteur comprise entre 5 à 30 m.

Sur le plan spatial, ce type de forêt est caractérisée par la présence d'un arrangement spatial bien distinct.

Sur le plan floristique, c'est une forêt avec une composition de plusieurs espèces exotiques ou composition de forêt naturelle avec plantation artificielle.

i- Agroforesterie dans les zones forestières

C'est un ensemble de zones terrestres cultivées et gérées par la population ou par la communauté locale dont la superficie dépasse les 0,5 ha, la couverture ligneuse a une densité de plus de 30 % et une hauteur supérieure à 5 m.

Sur le plan spatial, les surfaces sont recouvertes en continu ou en discontinu avec arrangement spatial bien distinct.

L'agroforesterie est caractérisée par une intégration des cultures dans les forêts avec une couverture des arbres comprise entre 30 et 60% et concerne notamment les girofliers, les caféiers ou les cacaoyers.

Article 6- Le présent décret entre en vigueur dès sa signature indépendamment de son insertion au Journal Officiel de la République de Madagascar.

Article 7- Des textes réglementaires sont pris en application du présent décret.

Article 8- Le Ministre de l'Aménagement du Territoire, de l'Habitat et des Travaux Publics, le Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche, le Ministère des Mines et des Ressources Stratégiques et le Ministère de l'Environnement et du Développement durable sont chargés chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent décret qui sera publié au Journal Officiel de la République.

Fait à Antananarivo, le

Par le Premier Ministre, Chef du Gouvernement

NTSAY Christian

Le Ministre de l'Aménagement du Territoire,
de l'Habitat et des Travaux publics

Le Ministre de l'Agriculture,
de l'Élevage et de la Pêche

ANDRIANAINARIVELO Hajo

RANARIVELO Fanomezantsoa
Lucien

Le Ministre des Mines
et des Ressources Stratégiques

Le Ministre de l'Environnement
et du Développement Durable

RAVOKATRA Fidiniavo

Baomiavotse Vahinala Raharinirina



REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA
Fitiavana - Tanindrazana - Fandrosoana



SECRETARIAT GENERAL

**DIRECTION GENERALE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DES FORETS**

**PROPOSITION TECHNIQUE DES TRAVAUX
D'INVENTAIRE DE L'ECOREGION DES
FORETS HUMIDES DE L'EST ET DES
FORETS SECHES DE L'OUEST DE
MADAGASCAR (ACTUALISATION DES
DONNEES)**

Février 2020

Antananarivo, le

A : BUREAU NATIONAL DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, DU CARBONE ET DE LA REDD+

Madame/Monsieur,

Nous, soussignés, avons l'honneur de vous proposer nos services, à titre de Consultant pour la **REALISATION DES TRAVAUX D'INVENTAIRE FORESTIER POUR L'ACTUALISATION DES DONNEES DANS LES ECOREGIONS DES FORETS HUMIDES DE L'EST ET FORETS SECHES DE L'OUEST SUIVANT LA GRILLE SYSTEMATIQUE**, conformément à votre Demande de propositions en date du **08 Octobre 2019** et à notre Proposition Technique Complète. "Nous vous soumettons par la présente notre Proposition, qui comprend cette Proposition technique et une Proposition financière sous enveloppe cachetée séparée ».

Nous déclarons par la présente que :

- (a) Toutes les informations et déclarations faites dans cette Proposition sont véridiques et nous acceptons que toute erreur d'interprétation ou fausse déclaration y apparaissant puisse entraîner notre exclusion par le Client et/ou une sanction par la Banque.
- (b) Notre Proposition restera valable et nous engagera sur la période de temps spécifiée dans les Données particulières, Clause 12.1.
- (c) Nous n'avons aucun conflit d'intérêt conformément à l'IC3.
- (d) Nous remplissons les conditions d'éligibilité en conformité avec l'IC6 et nous confirmons et reconnaissons notre obligation d'observer les Politiques de la Banque en matière de lutte contre la corruption et pratiques frauduleuses en conformité avec l'IC5.
- (e) En participant à la compétition pour (et si l'attribution est faite, en exécutant) le Contrat, nous nous engageons à observer les lois contre la fraude et la corruption, y compris les paiements illicites en vigueur dans le pays du Client.

- (f) Sauf indication dans les Données particulières, Clause 12.1, nous négocierons le Contrat sur la base des Personnels clé proposés. Nous acceptons que le remplacement de Personnel clé pour des raisons autres que celles citées dans les IC Clauses 12 et 28.4 puisse conduire à l'arrêt des négociations du Contrat.
- (g) Notre Proposition nous engage et peut faire l'objet de modifications issues des négociations du Contrat.

Nous nous engageons, si notre Proposition est acceptée et le Contrat signé, de commencer les prestations relatives à la mission au plus tard à la date indiquée dans la Clause 30.2 des Données particulières.

Nous reconnaissons que le Client n'est pas tenu d'accepter une quelconque des Propositions qu'il aura reçues.

Veillez agréer, Madame/Monsieur, l'assurance de notre considération distinguée.

Signature du représentant habilité {*Complète et initiales*}:

Nom et titre du signataire : RAKOTOVOLOLONALIMANANA Herizo
Nom du Consultant (nom du bureau ou du groupement) : DIRECTEUR GENERAL
DE L'ENVIRONNEMENT ET DES FORETS
En qualité de : DIRECTEUR GENERAL

Adresse : BP 243-Nanisana Antananarivo
Contact d'information (téléphone et e-mail): 034 46 284 07 rakzorihe@gmail.com

Formulaire TECH-2

Organisation et expérience du consultant

Organisation de la Direction Générale de l'Environnement et des Forêts

La Direction Générale de l'Environnement et des Forêts est une Direction sous la hiérarchie du Secrétaire Général des Forêts. Elle coordonne les activités des trois directions : la Direction de la Lutte contre les Menaces Environnementales et du Contentieux Forestiers (DMECF), la Direction de Reboisement et de la Gestion des Paysages et des Forêts (DRGPF) et la Direction de la Gestion des Ressources Naturelles et des Ecosystèmes (DGRNRE).

Sous la Direction de la DRGPF se trouve le service Plan d'Aménagement, Gestion des Paysages et des Forêts, qui s'occupe des Inventaire Forestiers Nationaux. Un comité a été créé au niveau de la DGEF pour assurer les préparatifs de cet inventaire d'envergure. L'équipe technique est sous la directive du chef de mission. Elle est constituée par le SAGPF, SRGFDA et des Cadres d'appui techniques de la DGEF. Elle comprend un interlocuteur chargé de la coordination des activités sous la hiérarchisation du chef de mission, des techniciens qui assurent les différents rapports et les livrables.

L'équipe technique est sous la directive du chef de mission. Elle est constituée par les chefs d'équipe et quelques superviseurs. Elle comprend un interlocuteur chargé de la coordination des activités sous la hiérarchisation du chef de mission, des techniciens qui assurent les différents rapports et les livrables.

Tandis que les équipes de terrain assurent les missions d'inventaire proprement dit et les supervisions. La figure 1 explique la coordination des travaux.

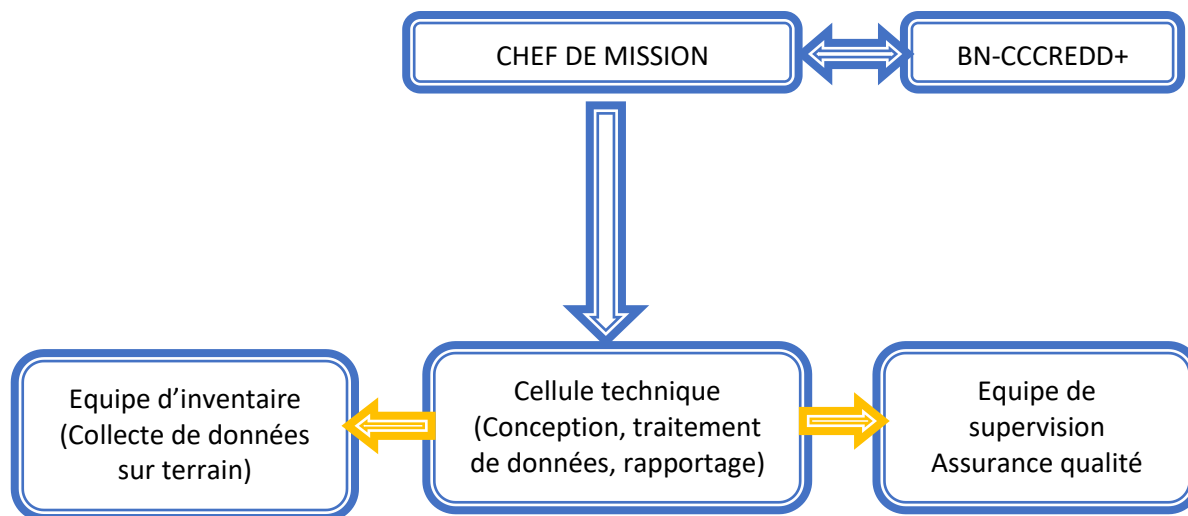


Figure 1 : Structure de gestion de l'inventaire dans le cadre de la REDD+ au niveau de la DGEF

Coordination

Il s'agit de la coordination générale, dirigée par le Chef de mission. Ce dernier signe tous les actes administratifs, donne les directives, les instructions et les ordres selon les TDR de chaque intervenant dans la réalisation de la mission.

Une équipe technique, composée de quatre personnes renforce la coordination. Elle sera chargée de toutes les préparations techniques : conception, planification, organisation des équipes, cartographie et rédaction des rapports techniques. Elle prépare également les termes de référence de chaque intervenant dans la réalisation de cette mission et réunit tous les livrables. Une restitution sera effectuée au Chef de mission qui validera le rapport avant la remise du document final au BN-CCCREDD+, selon un calendrier bien défini.

Equipe d'inventaire et de supervision

Vu que le Ministère possède des ramifications au niveau des régions et des districts, l'équipe d'inventaire est composée des agents de la Direction centrale, des Directions Régionales et du cantonnement concerné par l'inventaire. Ainsi, les supervisions seront assurées par des différentes personnes issues du central et des régions.

Les hauts responsables de la DGEF effectuent également des supervisions stratégiques afin de mieux comprendre le processus et les conditions de terrain dont subissent les agents d'inventaires.

Expériences de la DGEF

La DGEF, dans son terme de référence est le responsable des inventaires forestiers. Il possède les expériences et les ressources humaines nécessaires tant au niveau central que déconcentrés. De plus, quatre travaux d'inventaires dans le cadre de la REDD+ ont été déjà conduits par son équipe, notamment l'inventaire des forêts dégradées de l'Est, les forêts denses sèches de l'Ouest, les mangroves et les forêts épineuses. Des appuis techniques ont été apportés par d'autres institutions internationales et nationales sur les protocoles d'inventaire.

Les résultats de ces travaux sont déjà approuvés par le Bureau National des Changements Climatiques, du Carbone et de la REDD+.

Durée	Titre de la mission / & brève description des principaux produits et résultats obtenus	Nom du Client & Pays de la mission	Valeur approx. du Contrat (en équivalent \$US) / Montant payé à votre cabinet	Rôle dans la mission
2019	Inventaire des Forêts épineuses	BNC-REDD+	95.000\$US	Exécution
2018	Inventaire des Mangroves	BNC-REDD+	185.000\$US	Exécution
2017	Inventaire des forêts sèches de l'Ouest	BNC-REDD+	170.000\$US	Exécution
2016	Inventaire de la forêt dégradée de l'Est	BNC-REDD+	200.000\$US	Exécution

Formulaire TECH-3

COMMENTAIRES ET SUGGESTIONS SUR LES TERMES DE REFERENCE, LE PERSONNEL DE CONTREPARTIE ET LES PRESTATIONS A FOURNIR PAR LE CLIENT

A – Sur les Termes de référence

Le Terme de référence définit la réalisation des travaux d'inventaire forestier pour l'actualisation des données dans les écorégions des forêts humides de l'Est et forêts sèches de l'Ouest suivant la grille systématique.

Le Terme de référence a défini préalablement 3 mois pour la réalisation des travaux et le nombre d'équipe. Le processus de détermination du nombre et de la répartition des points d'inventaire va définir l'intensité des travaux et par conséquent le nombre d'équipe nécessaire ainsi que le temps nécessaire pour la réalisation des travaux sur terrain.

B – Sur le Personnel de contrepartie et les prestations

Les techniciens de la BN-CCCREDD+ assurent la facilitation de la mission d'inventaire par validation de la méthodologie et du budget, la fourniture des matériels d'inventaire avant la descente sur terrain ainsi que le contact du partenaire technique qui va assurer l'élaboration de l'équation allométrique pour l'écorégion des forêts sèches de l'Ouest. Le contrat avec ce dernier est assuré par le personnel du BN-CCCREDD+ et déduit dans les frais de mission de la DGEF selon le budget proposé.

Un plan de travail avec le laboratoire d'analyse est donc nécessaire pour la livraison des échantillons de bois, le temps d'analyse et la récupération des résultats. Nous avons besoins de ce plan pour la planification de remise des livrables.

FORMULAIRE TECH-4

**Description de l'approche, la méthodologie et du programme de travail au regard
des Termes de référence**

PROPOSITION TECHNIQUE POUR L'ACTUALISATION DES DONNEES D'INVENTAIRE DANS LES ECOREGIONS DES FORETS HUMIDES DE L'EST ET FORETS SECHES DE L'OUEST DE MADAGASCAR SUIVANT LA GRILLE SYSTEMATIQUE

1. Généralités de l'inventaire

1.1. Vision de l'inventaire

L'administration forestière à Madagascar a pour vision l'installation de manière permanente un Système National de Surveillance Forestière (SNSF). Il s'agit de mettre en place un système de référence composé de la grille nationale et du manuel d'Inventaire Forestier National.

C'est dans ce sens qu'elle a l'initiative d'aider le BN-CCCREDD+ à élaborer des rapports fiables, cohérents et comparables sur les émissions ou absorptions anthropiques de gaz à effet de serre.

D'ailleurs, le Ministère chargé des forêts possède les compétences, les expertises et les outils nécessaires pour mener une gestion durable et efficace de ces ressources. La mise en place de ce système de suivi va permettre aux utilisateurs d'utiliser la référence nationale.

1.2. Objectif global de l'Inventaire Forestier National

L'administration forestière reprend l'Inventaire Forestier National par la mise à jour de l'IEFN₀ avec une méthodologie adaptée aux différents écosystèmes forestiers de Madagascar. Les résultats ainsi obtenus seront exploités pour la planification des activités d'aménagement, de la prise de décision sur les modes de gestion des forêts et permettant d'instaurer un système de suivi de l'évolution des changements de la couverture forestière.

1.3. Objectifs spécifiques

Pour atteindre l'objectif global de l'IFN, quelques objectifs spécifiques sont identifiés

- Obtenir des informations générales sur la structure de la forêt et sa performance économique et écologique
- Elaborer une base de données forestière à usage multiple
- En déduire le niveau de référence sur la capacité de séquestration de carbone des écosystèmes forestiers
- Posséder des placettes permanentes de suivi, identifiées sur le système de télédétection et vérifiables sur terrain
- Avoir un outil de référence et de suivi de la couverture forestière
- Contribuer à la mise en place du MNV

1.4. Résultats attendus

Chaque étape de l'inventaire forestier national conduit par l'équipe de la Direction Générale de l'Environnement et des Forêts présente comme résultats :

- D'une base de données dendrométriques à usages multiples répondants aux besoins du MEDD
- D'un état actuel des forêts reflétant le potentiel de la ressource en matière d'économie et de service écologique
- D'un constat sur les tendances de la ressource par rapports aux pressions sur leur utilisation (socio-économiques)
- D'un manuel d'inventaire national utilisé comme référence et obligation pour toute activité d'inventaire au niveau national
- Des placettes permanentes de suivi matérialisées sur terrain avec les itinéraires d'accès
- D'une base de données relative aux supports de la forêt (sol, hydrographie) et des indicateurs d'intégrité de l'écosystème (faune et flore).

2. Méthodologie d'inventaire

2.1. Grille d'inventaire

Nous allons utiliser la grille nationale de 4Kmx4km élaborée par les équipes de la DGEF et BN-CCCREDD+. Le nœud de la grille va constituer le centre de la placette. L'objectif de l'inventaire est d'avoir des informations correspondantes au centre de la placette de Collect Earth. Ce qui permet au suivi permanent à partir de la télédétection.

Les informations obtenues sur terrain vont être liés à ces points.

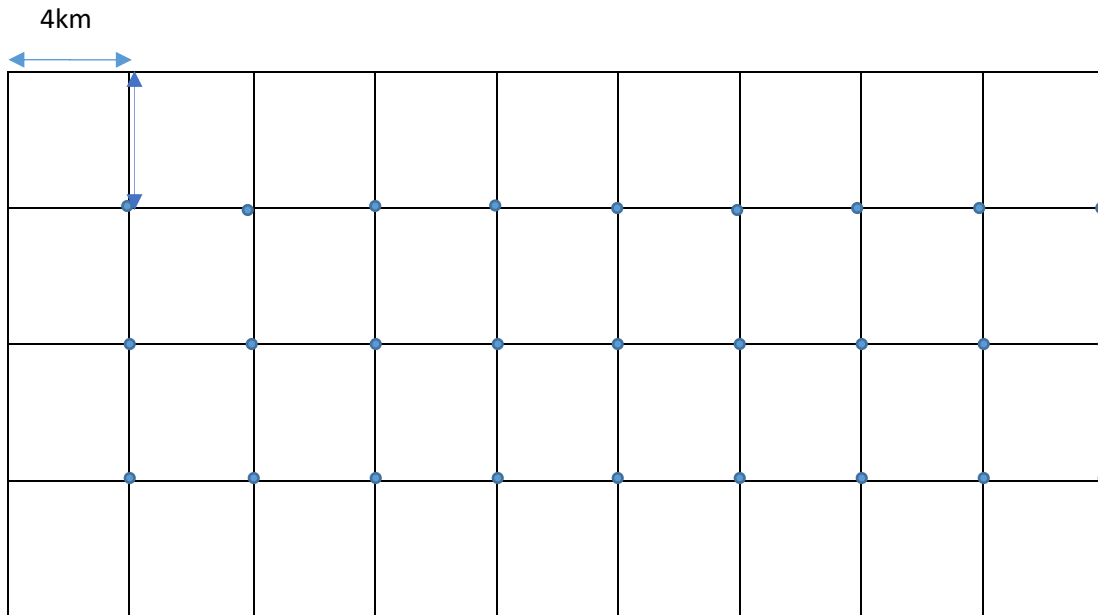


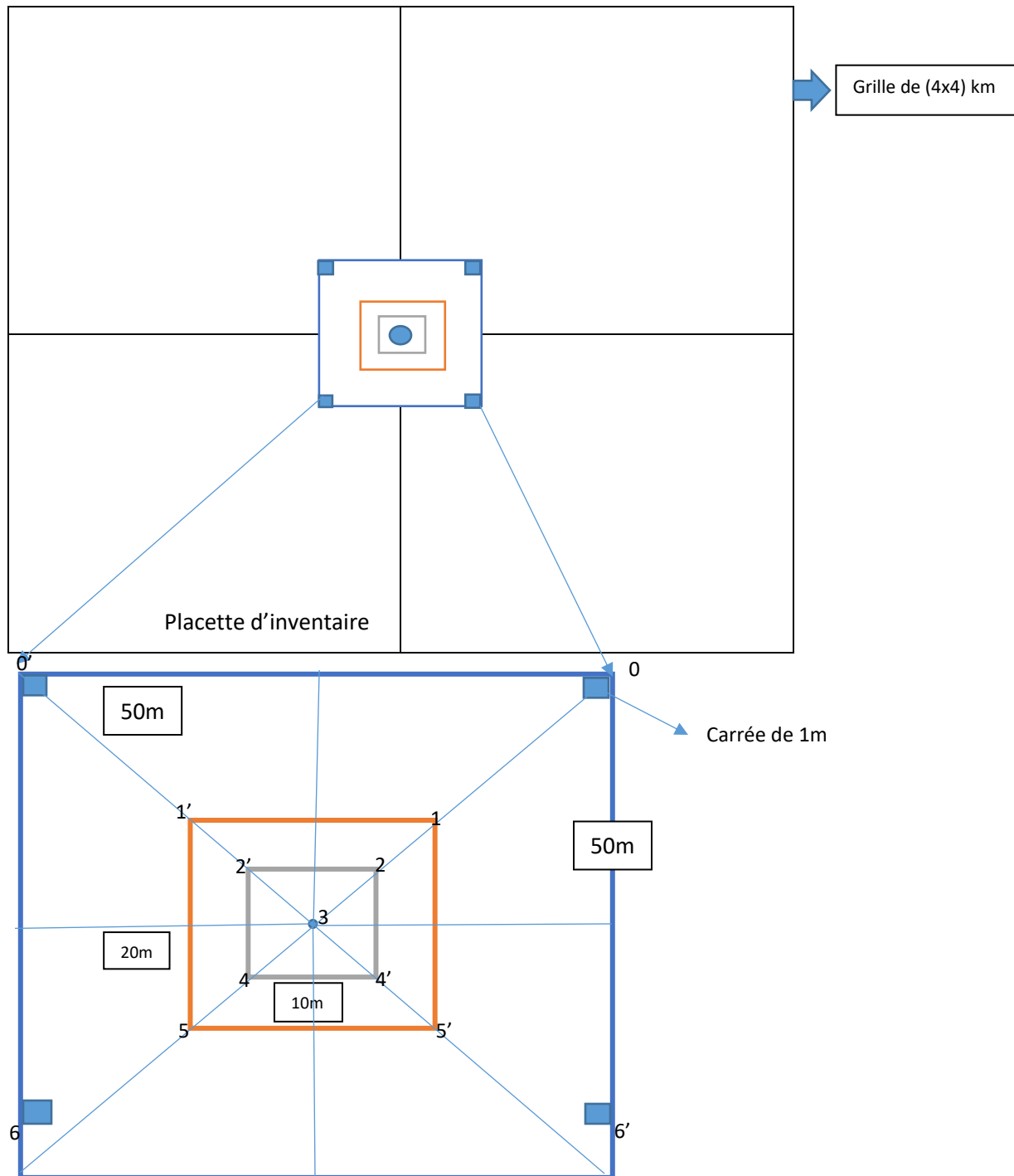
Figure 2 : Grille d'inventaire forestier

2.2. Unité d'échantillonnage

Nous avons adopté la proposition de placette carrée de 50m de côté pour les raisons suivantes :

- Il présente une proportionnalité avec la grille de 4kmx4km avec une surface de 0,25ha. Il est plus facile d'avoir le 0,5ha relatif à la définition de la forêt pour l'évaluation de stock de carbone.
- Les erreurs relatives sont bonnes par rapport à la placette ronde et le traitement des données sera plus facile. Il y aura donc plus de précision.
- La répétition est plus importante que d'avoir des données de grappe. En effet, l'emplacement de grappes ne donne pas une bonne répartition par rapport à la placette indépendante. Donc, nous avons choisi la placette même si le coût de grappe est moins cher.

Figure 3: Dispositif d'inventaire forestier



L'unité d'échantillonnage est constituée par trois sous placettes correspondants aux intervalles de diamètres des arbres et quatre petits placeaux pour les régénérations et sous-bois. Ces placeaux sont réparties sur les quatre coins de la sous-placette des gros arbres pour avoir une idée de variation de l'ensemble dont les détails sont récapitulés dans le tableau n°1.

Tableau 1: Sous placettes d'inventaire des forêts

Taille	Type	Forêts humides	Forêts sèches	Paramètres à mesurer
50mx50m	Gros arbres	DHP \geq 30cm	DHP \geq 20cm	DHP, HT, HF
20mx20m	Arbres moyens	30cm \leq DHP<15cm	10cm \leq DHP<20cm	DHP, HT, HF
10mx10m	Jeunes arbres	2,5cm \leq DHP<15cm	2,5cm \leq DHP<10cm	DHP, HT
1mx1m	Régénération	DHP<2,5cm	DHP<2,5cm	Dénombrement

2.3. Taux d'échantillonnage et répartition

Après avoir délimité l'écorégion des forêts humides de l'Est et l'écorégion des forêts sèches de l'Ouest, les nombres des points réguliers identifiés dans la strate forêt pour chaque écorégion sont :

- 2720 points pour l'écorégion des forêts humides de l'Est et
- 2058 points pour l'écorégion des forêts sèches de l'Ouest.

Si on prend le taux d'échantillonnage de l'inventaire de 10%, le nombre des placettes à répartir d'une manière aléatoire pour chaque écorégion est de :

- 272 placettes pour l'écorégion des forêts humides de l'Est et
- 206 placettes pour l'écorégion des forêts sèches de l'Ouest.

Strate	Nombre grille		Nombre placette	
	Sèche	Humide	Sèche	Humide
SAVOKA		160	0	16
DEGRADEE	1464	870	146	87
INTACT	594	1620	60	162
RAVINALA		72	0	7
TOTAL	2058	2720	206	272

2.3.1. Nombre des placettes suivant les strates

Ecorégion des forêts humides de l'Est

Pour l'écorégion des forêts humides de l'Est, la vérification par le LOFM a permis d'identifier trois types de végétation intéressant pour l'établissement du NERF. Il s'agit de :

- **Forêts humides intactes**

Ces sont des forêts denses humides sempervirente avec une canopée fermée et une structure à plusieurs strates. La hauteur de la canopée peut atteindre 30 à 35 m aux basse et moyenne altitudes mais diminue au fur et à mesure que l'on monte en altitude. Elle présente des variations physiologiques et floristiques en fonction de l'altitude.

Pour les forêts denses humides de basse altitude (0 à 800m) série à *Anthostema* (Euphorbiaceae) et à Myristicaceae. L'originalité de cette formation réside dans sa forte endémicité, et dans sa physiologie dont la canopée relativement peu élevée (25-30m) par rapport aux forêts tropicales de même type, végétation riche en formes primitives (cauliflorie, monocaulie ...).

Ainsi pour les forêts denses humides de moyenne altitude série à *Tambourissa* et à *Weinmanniase*. Elles se distinguent des forêts denses humides sempervirentes de basse altitude par la diminution de la taille des arbres qui atteint 10 – 12m vers 1.200 à 1.600m. En plus, le caractère sclérophylle du feuillage s'établit progressivement. Le sous-bois s'enrichit en Mousses et Lichens.

En général, la stratification de ces forêts se présente comme suit :

Les émergents sont composés par les grands arbres comme *Sloanea rhodantha* (Elaeocarpaceae), *Canarium madagascariensis* (Burseraceae), *Ocotea* sp., *Ravensara*, (Chrysobalanaceae),

La strate supérieure, est composée par les familles d'Ebenaceae (*Diospyros* sp.), Myristicaceae (*Haematodendron*), Sapindaceae (*Echinocarpus*) etc. ainsi que des palmiers assez nombreux en tant qu'espèces, mais clairsemés en tant qu'individus, et le *Ravenala madagascariensis* (Strelitziaceae).

La strate moyenne, est constituée par les familles de Rubiaceae (*Breonia madagascariensis*), Euphorbiaceae (*Uapacacensifolia*) etc.

Dans la strate inférieure, on y rencontre des palmiers (*Dypsis*), des fougères acaules, des graminées sciaphiles à tiges rampantes, Labiatae (*Solenostemon*), Gesneriaceae (*Streptocarpus*). Il y a aussi des lianes, les familles des Apocynaceae et des Fabaceae puis des Mendonciaceae (*Mendocia*), ainsi que les bambous-lianes (*Ochlandra capitata*).

- Forêts humides dégradées

Cette formation est le résultat de la dégradation forestière (après une vingtaine d'année) après les effets des différentes actions anthropiques sur la végétation notamment la pratique de « tavy ». On y trouve une forte abondance de petits troncs d'arbres (faible diamètre 4 – 6 cm de diamètre). La canopée ne dépasse pas 12m et plus généralement se situe à 8m notamment sur la ligne de crête. On observe certaines essences comme le *Psiadia altissima* (*dingadingana*).

- Forêts secondaires

C'est une zone de « savoka » formée par des espèces des forêts naturelles et des forêts à *Ravenala*. Les pentes sont occupées par les cultures sur brûlis grâce au tavy sur savoka de plusieurs âges et en crête des zones où le *Ravenala* s'est implanté et « protège » la crête. Il semble qu'une fois le *Ravenala* est implanté, les paysans ne l'arrachent plus.

La répartition des échantillons a été effectuée aléatoirement sur les points systématiques de chaque strate par écorégion en utilisant la sélection aléatoire sous QGIS. La plus bonne répartition sur trois essais a été retenue comme placettes d'inventaire. Les types de végétation à l'intérieur de chaque écorégion ne sont pas considérés durant le choix aléatoire.

Et après vérification par le LOFM, les placettes 250/117 et 204/117 appartiennent aux classes non forêt et ont été enlevées. La répartition finale des placettes d'inventaire suivant ces strates est donc présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 2: Répartition des placettes d'inventaire dans l'écorégion des forêts humides de l'Est suivant les strates

Strate	Nombre des points	Pourcentage
Forêt humide intacte	162	59,55%
Forêt humide dégradée	87	31,98%
Forêt secondaire	23	8,45%
Total	272	100%



Forêt intacte



Forêt dégradée



Forêt secondaires

Ecorégion des forêts sèches de l'Ouest

Après vérification par le LOFM, deux types de végétation sont intéressants pour l'établissement du NERF dans l'écorégion des forêts sèches de l'Ouest.

Il s'agit de :

- Forêts denses sèches

Elles se situent généralement dans de basse et moyenne altitude respectivement de (0 à 800 m) et de moyenne altitude (800 à 1 800 m).

En fait, dans la moyenne altitude, la végétation primaire est constituée de forêts denses sclérophylles à *Uapaca bojeri* ou *Tapia* (Phyllacantaceae) et *Sarcolaenaceae*. La forêt se présente sous forme de futaie à deux strates :

- Strate supérieure formée de petits arbres tortueux bas branchus à houppier en boule et ne dépassant pas 10 – 12 mètres de hauteur, à feuillage persistant, souvent réduit, coriace et de couleur terne ou luisante, avec des cimes peu jointives (lumière au sol). Sont fréquemment représentés : les *Sarcolaenaceae* (*Xylolaena*, *Leptolaena*, *Schizolaena*, *Sarcolaena*, *Pentachlaena*, *Perrierodendron*), *Uapaca bojeri* mais également plusieurs *Asteropeia* (*Asteropeiaceae*), des *Cunoniaceae* (genre *Weinmannia*), *Anacardiaceae* (*Rhus taratana*, *Protorhus buxifolia*), *Asteraceae* (*Dicoma*, *Brachylaena*), *Rubicaceae* (*Alberta*, *Tarenna*), *Ericaceae* (*Agauria salicifolia*), *Myrtaceae* (*Eugenia*), *Lamiaceae* (*Vitex*), *Loganiaceae* (*Nuxia*), *Celastraceae* (*Mystroxydon aethiopicum*), *Rutaceae* (*Melicope madagascariensis*), *Agavaceae* (*Dracaena*), *Sapindaceae* (*Dodonaea*)

madagascariensis), Araliaceae (*Schefflera bojeri*), Proteaceae (*Faurea forficuliflora*) et Cornaceae (*Kaliphora madagascariensis*).

- Strate inférieure d'arbustes et de plantes suffrutescentes et herbacées, riche et variée, avec une strate herbacée peu fournie. Sont fréquemment représentées les Ericaceae (*Philippia*, *Vaccinium*), Asteraceae (*Senecio*, *Vernonia*, *Psiadia*, *Conyza*, *Helichrysum*), les Fabaceae - Faboïdeae (*Crotalaria*, *Indigofera*, *Mundulea*) et des Orchidaceae (*Angraecum sororium*, *Aerangis cryptodon*).

En basse altitude, la strate est formée par les forêts denses sèches décidues à *Dalbergia* (Fabaceae - Faboïdeae), *Commiphora* (Burseraceae) et *Hildegardia* (Sterculiaceae). Elle se présente sous forme d'une futaie comportant 3 strates :

- Strate supérieure : largement discontinue composée de grands arbres émergents (20 à 25 m) à feuillage caduc, dont des *Adansonia* (Bombacaceae), *Diospyros* (Ebenaceae) et *Acacia* (Fabaceae - Mimosoïdeae).
- Strate moyenne : continue, d'arbres de taille moyenne (12 – 15 m) à feuillage caduc dont *Cordyla madagascariensis* (Fabaceae - Caesalpinioïdeae), *Dalbergia* (Fabaceae - Faboïdeae), *Givotia madagascariensis* (Euphorbiaceae), *Homalium* (Flacourtiaceae), *Stereospermum* (Bignoniaceae), et *Xylia hildebrandtii* (Fabaceae - Mimosoïdeae) ; des *Broussonetia greveana* (Moraceae), *Commiphora* (Burseraceae), *Delonix* (Fabaceae – Faboïdeae), *Givotia* (Euphorbiaceae), *Gyrocarpus* (Hernandiaceae), *Hernandia voyronii* (Hernandiaceae), *Pachypodium* (Apocynaceae), *Protorhus deflexa* (Anacardiaceae), *Securinea seyrigii* (Euphorbiaceae), *Tamarindus indica* (Fabaceae - Caesalpinioïdeae) et *Terminalia* (Combretaceae). De plus, sur plateaux calcaires : principalement des Fabaceae – Faboïdeae (*Dalbergia*) et Fabaceae – Mimosoïdeae (*Albizia*), Burseraceae (*Commiphora*), et *Hildegardia erythrosiphon* (Sterculiaceae), Anacardiaceae (*Protorhus*), Meliaceae, Sapindaceae (*Erythrophysa*) et Sapotaceae (*Sideroxylon*), des *Pachypodium* (Apocynaceae) ainsi que *Delonix regia* (Fabaceae – Faboïdeae). En dehors des stations calcaires les deux espèces de grands palmiers (Areaceae) *Bismarckia nobilis* et *Borassus madagascariensis*.
- Strate inférieure : assez claire, composée d'arbustes, dont certains à feuillage persistant, avec peu ou pas d'herbacées. On y rencontre des Rubiaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae et Acanthaceae.

- Forêts sèches dégradées

A noter que les inventaires concerneront également la forme dégradée des forêts denses sèches décidues à *Dalbergia*, *Commiphora* et *Hildegardia*. Il s'agit d'une perte partielle de la canopée (ouverture) ou de strate, d'absence de certaines espèces avec réduction de dimension.

Après la vérification par LOFM, la placette 189/95 s'est placée dans la classe non forêt et a été enlevée. La répartition des placettes d'inventaire suivant les strates est présentée dans le tableau ci-après.

Tableau 3: Répartition des placettes d'inventaire dans l'écorégion des forêts sèches de l'Ouest suivant les strates

Strate	Nombre des points	Pourcentage
Forêt dense sèche	60	29,12%
Forêt sèche dégradée	146	70,88%
Total	206	100%

Par rapport à l'échantillonnage aléatoire stratifié que nous avons proposé, cette répartition est quasi-représentative. Sur chaque strate, la représentativité varie de 8 à 71 % pour les deux écorégions.

2.3.2. Précision du nombre des placettes à mettre en place

Les résultats des travaux d'inventaire forestier réalisés en 2016 et en 2017 récapitulés dans les tableaux suivants ont permis de justifier la précision du nombre des placettes à mettre en place et le choix du taux d'échantillonnage d'inventaire.

Tableau 4 : Valeur de t de Student, erreur relative, coefficient de variation de la densité et nombre d'échantillons selon les seuils de probabilité écorégion forêts humides de l'Est

Seuil de probabilité	t de Student	Erreur en %	CV de la densité en %	Nombre d'échantillon
95	1,96	0,05	0,6443	452,06
90	1,65	0,1		113,01
80	1,28	0,2		28,25

Pour l'écorégion des forêts humides de l'Est, le nombre de placette d'inventaire à mettre en place est de 272 qui a été largement supérieur au nombre d'échantillon (113) au seuil de probabilité de 90%.

Tableau 5 : Valeur de t de Student, erreur relative, coefficient de variation de la densité et nombre d'échantillons selon les seuils de probabilité écorégion forêts sèches de l'Ouest

Seuil de probabilité	t de Student	Erreur en %	CV de la densité en %	Nombre d'échantillon
95	1,96	0,05	0,4713	341,32
90	1,65	0,1		60,47
80	1,28	0,2		9,10

Pour l'écorégion des forêts sèches de l'Ouest, le nombre de placette à inventorier qui est de 206 a été largement supérieur au nombre d'échantillon (60) au seuil de probabilité de 90%.

2.3.3. Répartition des placettes d'inventaire par équipe pour les deux écorégions

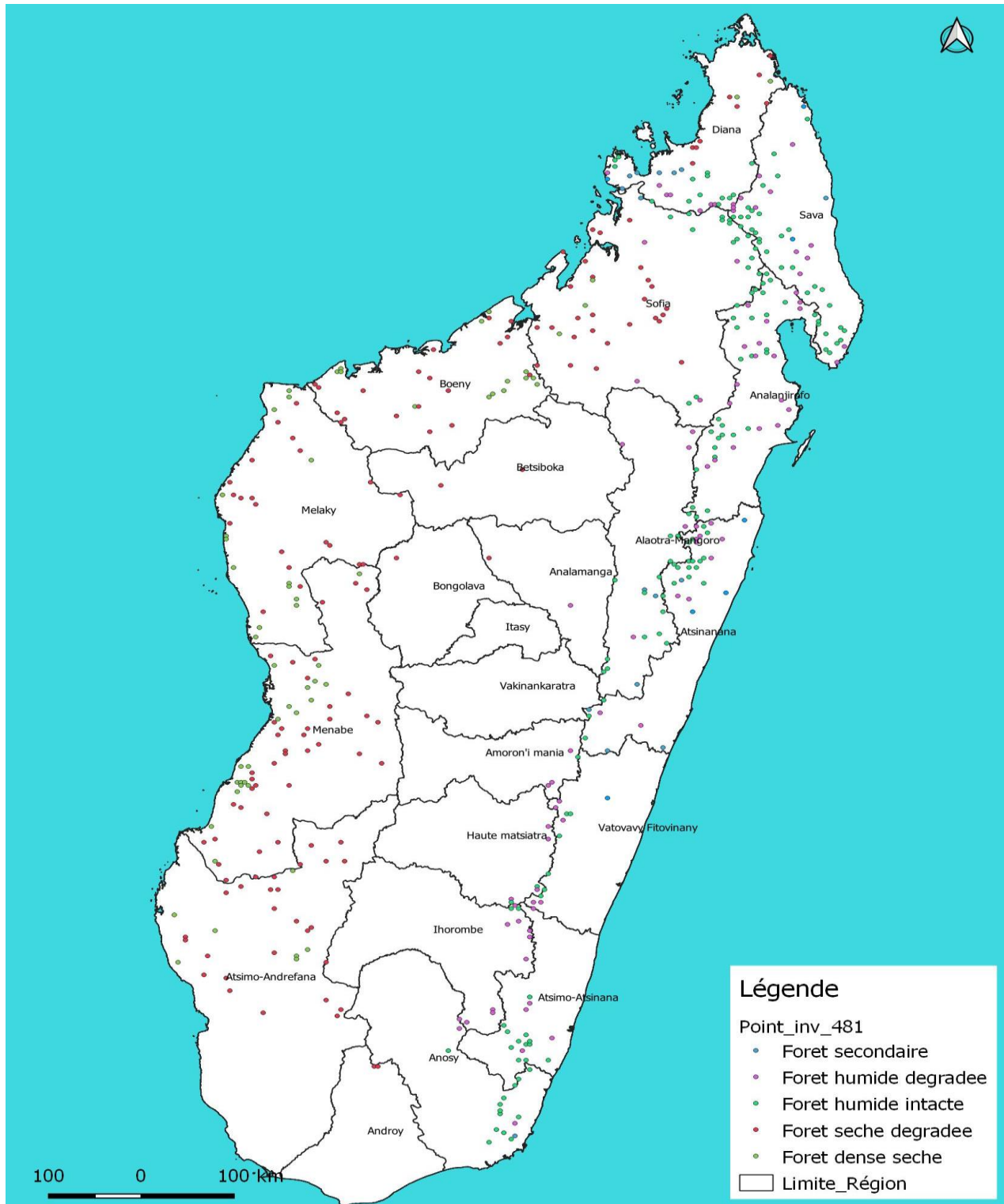
Le tableau ci-après présente la répartition détaillée des 478 placettes d'inventaire à mettre en place suivant les régions concernées.

Tableau 6: Répartition des placettes d'inventaire par équipe pour les deux écorégions

Equipe	Nombre placettes	Régions concernées
01	36	Sud Est, Anosy et Ihorombe
02	34	Vatovavy Fitovinany, Ihorombe, Atsinanana, Haute Matsiatra et Moron'i Mania
03	37	Atsinanana, Alaotra Mangoro, Analamanga
04	36	Alaotra Mangoro, Analanjirifo, Atsinanana
05	34	Analanjirifo, Sofia
06	37	Analanjirifo, Sofia, Sava
07	34	Sava, Sofia, Diana
08	34	Diana
09	31	Sofia, Boeny
10	35	Boeny
11	29	Melaky
12	34	Melaky, Menabe
13	34	Menabe, Sud-Ouest
14	33	Ihorombe, Sud-Ouest
Total	478	

La carte suivante montre la répartition des placettes d'inventaire pour les deux écorégions.

Figure 4: Carte de répartition des placettes d'inventaire pour l'écorégion des forêts humides de l'Est et Forêts sèches de l'Ouest de Madagascar



2.4. Etape à suivre lors d'installation des placettes

Nous allons utiliser 2 cordes de 75m croisés au centre de la placette. Pour les deux cordes, calibrer les points dans les deux tableaux suivants. Pour l'indication des angles, nous allons utiliser la boussole pour avoir le nord magnétique.

Tableau 7: Les points à considérer pour la corde n°1

N°	Distance (m)	Angles	Décamètre 1
0	0	45°	Coin Nord-Est de la carrée de 50m
0-1	21,2	45°	Coin Nord-Est de la carrée de 20m
0-2	28,3	45°	Coin Nord-Est de la carrée de 10m
0-3	35,4	0°	Centre de la placette
0-4	42,4	225°	Coin Sud-Ouest de la carrée de 10m
0-5	49,5	225°	Coin Sud-Ouest de la carrée de 20m
0-6	70,7	225°	Coin Sud-Ouest de la carrée de 50m

Tableau 8: Les points à considérer pour la corde n°2

N°	Distance (m)	Angles	Décamètre 2
0'	0	315°	Coin Nord-Ouest de la carrée de 50m
0'-1'	21,2	315°	Coin Nord-Ouest de la carrée de 20m
0'-2'	28,3	315°	Coin Nord-Ouest de la carrée de 10m
0'-3'	35,4	0°	Centre de la placette
0'-4'	42,4	135°	Coin Sud-Est de la carrée de 10m
0'-5'	49,5	135°	Coin Sud-Est de la carrée de 20m
0'-6'	70,7	135°	Coin Sud-Est de la carrée de 50m

Mettre des flags pour matérialiser chaque point désignant les numéros 0 à 6 et 0' à 6'. Prendre également les quatre points cardinaux par rapport au centre de la placette, à une distance de 50m et poser des flags pour assurer la ligne droite entre les coins de la carrée de 50m.

Sur les quatre coins de la carrée de 50m se trouvent les petits carrées de 1m dirigés vers l'intérieur de la placette. Les deux côtés suivent les lignes de 50m et les deux à l'intérieur de la placette.

Calibrer la corde à chaque fois qu'on change de placette. Avant la mise en place du dispositif d'inventaire, mettre les cordes sur l'horizontal et remesurer les longueurs avec le décamètre et vérifier les emplacements des flags de repère.

Durant la mise en place du dispositif d'inventaire, les cordes sont tenues à l'horizontale pour éviter la correction des pentes. Par ailleurs si la pente est très accentuer, il vaut mieux utiliser la correction.

Tableau 9: Correction des pentes

Pente	Degrés	Facteur	Distances horizontales										Pente
			%	°	f _s	5	10	15	20	25	30	40	
15	9	10,112	5,1	10,1	15,2	20,2	25,3	30,3	40,4	50,6	126,4	247,7	15
20	11	10,198	5,1	10,2	15,3	20,4	25,5	30,6	40,8	51,0	127,5	249,9	20
25	14	10,308	5,2	10,3	15,5	20,6	25,8	30,9	41,2	51,5	128,8	252,5	25

30	17	10,440	5,2	10,4	15,7	20,9	26,1	31,3	41,8	52,2	130,5	255,8	30
35	19	10,595	5,3	10,6	15,9	21,2	26,5	31,8	42,4	53,0	132,4	259,6	35
40	22	10,770	5,4	10,8	16,2	21,5	26,9	32,3	43,1	53,9	134,6	263,9	40
45	24	10,966	5,5	11,0	16,4	21,9	27,4	32,9	43,9	54,8	137,1	268,7	45
50	27	11,180	5,6	11,2	16,8	22,4	28,0	33,5	44,7	55,9	139,8	273,9	50
60	31	11,662	5,8	11,7	17,5	23,3	29,2	35,0	46,6	58,3	145,8	285,7	60
70	35	12,207	6,1	12,2	18,3	24,4	30,5	36,6	48,8	61,0	152,6	299,1	70
80	39	12,806	6,4	12,8	19,2	25,6	32,0	38,4	51,2	64,0	160,1	313,8	80
90	42	13,454	6,7	13,5	20,2	26,9	33,6	40,4	53,8	67,3	168,2	329,6	90
100	45	14,142	7,1	14,1	21,2	28,3	35,4	42,4	56,6	70,7	176,8	346,5	100
110	48	14,866	7,4	14,9	22,3	29,7	37,2	44,6	59,5	74,3	185,8	364,2	110
120	50	15,620	7,8	15,6	23,4	31,2	39,1	46,9	62,5	78,1	195,3	382,7	120
130	52	16,401	8,2	16,4	24,6	32,8	41,0	49,2	65,6	82,0	205,0	401,8	130
140	54	17,205	8,6	17,2	25,8	34,4	43,0	51,6	68,8	86,0	215,1	421,5	140
150	56	18,028	9,0	18,0	27,0	36,1	45,1	54,1	72,1	90,1	225,3	441,7	150

3. Collecte de données sur terrain

Des informations générales relatives à la placette d'inventaire sont collectées pour avoir des idées sur les prochains aménagements et utilisations futures de la forêt.

3.1. Informations générales de la placette

3.1.1. Informations administratives

- Nom d'identité de la placette et la sous-placette concernée : nom de la forêt, numéro de la placette (déjà partagée aux équipes d'inventaire), du numéro de la sous-placette et de toute autre information importante d'identification
- Localisation administrative de la placette : Région, district, commune et fokontany
- Date
- Membres de l'équipe présents
- Coordonnées GPS et précision ($\pm X$ m)

3.1.2. Informations du site

- Position topographique, pente, exposition,
- Itinéraire jusqu'à la sous-placette. (Sous forme de croquis)
- Catégorie de site : strate d'appartenance (altitude)

3.1.3. Aperçu général de la forêt

- Etat écologique et occupation du sol : intact (pour la plupart, des arbres vivants, des troncs et des tiges non endommagées, une canopée intacte/fermée à 80-100%), dégradé (ex : dommages causés par les insectes, les maladies, les animaux, les typhons) ou déboisé
- Description de la nature du sol : texture, structure, couches
- Photos de la placette pour illustration et sert de référence pour les prochaines observations. Utiliser des étiquettes contenant le numéro de la placette suivi de l'orientation cardinale dans la photo. Exemple : 389/15_N, 389/15_E, 389/15_S, 389/15_O.

3.2. Protocole d'utilisation du GPS

3.2.1. Système de coordonnées

Le système de projection Laborde Grid approximation ESPG 29702 a été utilisé durant l'élaboration de la grille nationale de 4kmx4km. En effet, ce système sera envisagé comme le système national pour la gestion durable de l'utilisation et occupation des terres à Madagascar.

Par ailleurs, avant le partager les points d'inventaire aux équipes, les coordonnées sont transformées en WGS84. Ces données ont été insérées dans les GPS préconfigurés de même projection.

3.2.2. Processus de localisation des placettes

Les points relatifs aux centres des placettes sont préenregistrés dans le GPS déjà configuré en **WGS 84** avant le départ. Allumer le GPS dès que l'équipe quitte la route accessible pour connaître l'itinéraire de l'emplacement de la placette. Une fois arrivé au village le plus proche, et avant de partir tenir le GPS allumé et utiliser « Go to » vers la placette voulue et le GPS indique la distance et l'orientation pour y arriver.

Le GPS sonne lorsque le point sera atteint. Laisser stationner quelque moment pour avoir la bonne précision (inférieur à 5m). Le type de GPS utilisé est le Garmin Etrex 30x avec une bonne performance. Par expérience, nous avons utilisé ce type de GPS qui pourrait avoir de précision maximale même sous la pluie. L'objectif est de se positionner autant que possible sur les nœuds de la grille d'inventaire et que ces points se superposent avec les points de suivi des collectes Earth.

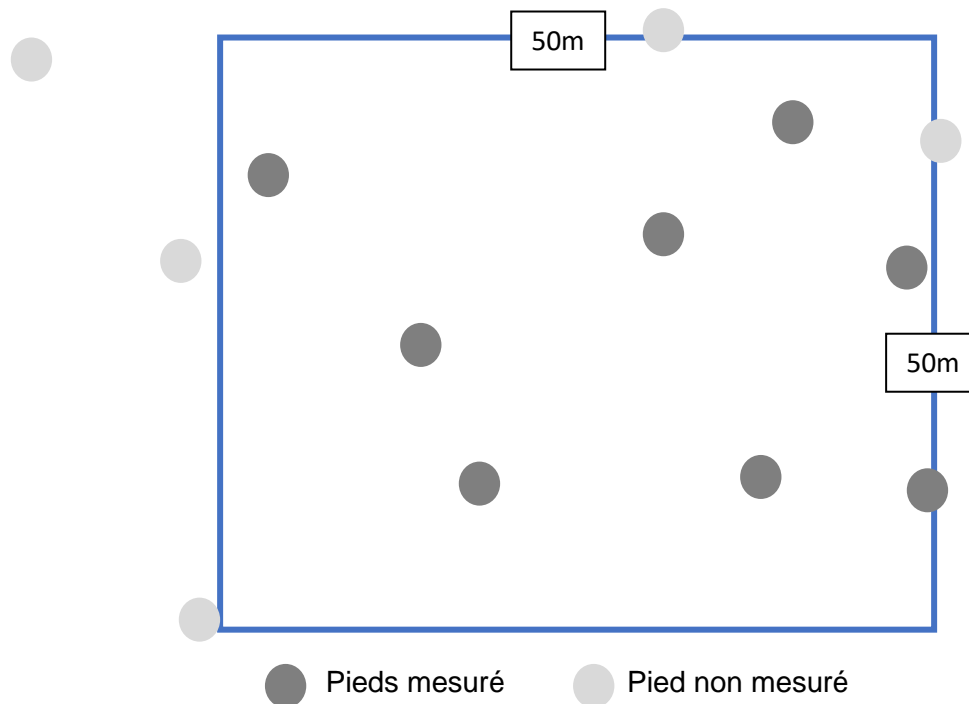
Le GPS sera maintenu immobile au centre de la placette durant la réalisation de l'inventaire et seulement à la fin des travaux qu'on enregistre les coordonnées réelles du centre de la placette.

Aucun déplacement de placette n'est permis. Même si le centre de la placette sera tombé dans des zones non forêts, il faut prélever les informations relatives à l'endroit.

3.3. Identification des arbres à mesurer

Les arbres constituant objets de collecte de données sont ceux qui se trouvent à l'intérieure de la limite des sous placettes. Ils sont marqués par des craie de bois du côté du calpiniste, qui se place au centre de la placette, pour éviter la répétition. Pour les arbres qui sont placés aux lisières, on va considérer les pieds dont plus de la moitié inclut dans la limite. Tous les arbres objet de mesure sont marqués avec de la craie.

Figure 5: Identification des arbres à mesurer



3.4. Paramètres dendrométriques

3.4.1. Arbres vivants

Pour l'identification des espèces, outre le botaniste local, une liste préétablie peut aider l'équipe. En cas d'incertitude de la part du botaniste, notamment pour les espèces de moins de 20cm de DHP, l'identification s'arrêtera au niveau du genre ou de la famille. Le botaniste privilégiera également l'annotation « espèce inconnue » s'il n'est pas certain de son identification. Si le botaniste rencontre fréquemment la même espèce indéterminée, il pourra prélever un échantillon de la plante (dans des sachets prévus à cet effet) et en faire un herbier afin que celle-ci soit identifiée plus tard (l'échantillon devra contenir une étiquette indiquant le numéro de la placette ainsi que le numéro de l'espèce inconnue). Cette espèce portera un numéro d'inconnu (exemple : Inconnu 1) qui sera reporté sur la fiche d'inventaire.

Trois paramètres sont relevés durant l'inventaire : DHP, hauteur totale et hauteur fut, nombre de pieds sur les 4 sous placettes. Chaque sous placette correspond une fiche d'inventaire.

3.4.1.1. Mesure de DHP

Les diamètres (DHP) sont à mesurer à la hauteur de la poitrine (1,30m) avec un ruban circonférentiel ou un compas forestier. Afin de faciliter l'identification de la hauteur de mesure du DHP, le mesureur / mensurateur se procurera un stick de 1,30 mètres qu'il accolera au tronc de l'arbre à mesurer.

Les conventions habituelles sont utilisées dans le cas des contreforts, des difformités, etc. (voir plus bas) : il est important de bien identifier le niveau de la mesure (1,30m ou autre hauteur dans certains cas particuliers) avant de procéder à la mesure du DHP.

Enfin, un arbre est inventorié quand le centre de la tige à 1,30 m se situe dans le sous-échantillon concerné par la classe de diamètre mesurée. Ainsi, avant de procéder à la mesure du DHP, il est important de s'assurer que l'arbre sélectionné fait bien partie des arbres à mesurer dans la placette concernée.

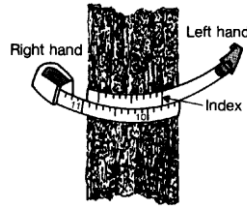


Figure 6: Méthode d'utilisation de ruban dendrométrique

Une fois le diamètre mesuré, le retranscrire sur la feuille de relevés ; indiquer également le point de mesure (Point of Measure : POM), c'est-à-dire la hauteur à laquelle la mesure du diamètre a été effectuée lorsque celle-ci est différente de 1,30 m.

La figure 11 présente les cas particuliers susceptibles d'être rencontrés pour la mesure des diamètres. L'encadré plus bas donne des précisions sur ces différents cas.

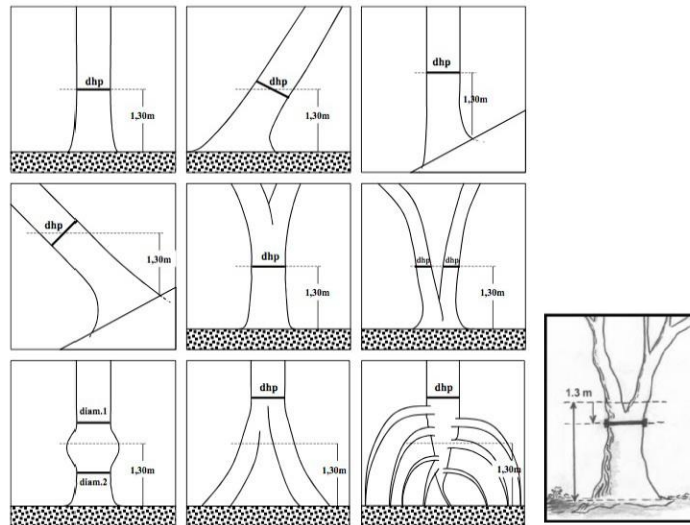


Figure 7: Cas particulier de mesure de DHP

Cas particuliers :

- i. **Arbre à contreforts**

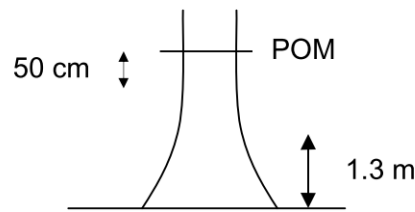


Figure 8: Hauteur POM

Si l'arbre possède des contreforts à 1,30 m, il convient de mesurer le diamètre de la tige à 50 cm de hauteur au-dessus du contrefort le plus haut (Condit 1998), et d'indiquer la hauteur du point de mesure sur la feuille de relevés ("POM").

ii. Plantes grimpantes et épiphytes

Si la tige est couverte de plantes grimpantes à 1,30 m, le ruban circonférentiel est glissé sous les lianes et les racines, et opérer un mouvement de va-et-vient pour s'assurer que le ruban soit bien placé de manière horizontale et adhère à l'écorce vivante de l'arbre. Dans la mesure du possible, les héli-épiphytes ou les lianes qui enserrant étroitement la tige de l'arbre ne doivent pas être coupées mais uniquement soulevées. Les mousses et lichens peuvent si nécessaire être enlevés avec une brosse métallique.

iii. Difformités

Si l'arbre présente une difformité majeure à 1,30 m, la mesure du diamètre doit être faite à 2 cm en dessous de la difformité (Condit, 1998) et 2 cm au-dessus. Reporter la moyenne de ces deux diamètres sur la feuille de relevés, ainsi que les hauteurs de POM.

iv. Arbres non cylindriques

Les arbres non cylindriques (cannelures importantes par exemple) sur l'intégralité de leur hauteur doivent être mesurés à 1,30 m. Dans le cas des arbres cannelés, la mesure du diamètre se fait à l'extérieur de la cannelure.

v. Arbres penchés, couchés ou sur sol pentu

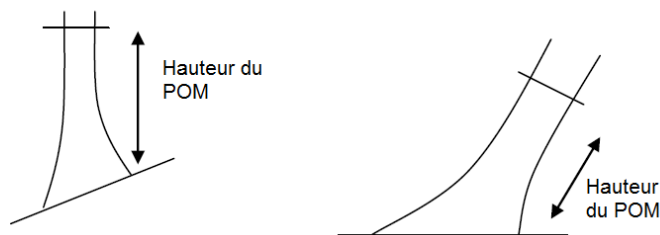


Figure 9: Hauteur POM des arbres penchés

La hauteur de poitrine est toujours mesurée sur le flanc de l'arbre qui est en haut de la pente (voir figure ci-dessus). Les arbres couchés ou tombés sont toujours mesurés sur la face de l'arbre la plus proche du sol. Cette procédure permet d'éviter la confusion dans les cas fréquents où les

arbres sont à la fois penchés et sur sol pentu : généralement, les arbres penchent du côté amont de la pente, et cela permet de ne pas hésiter sur la face de l'arbre à considérer pour mesurer le POM. Sur les arbres tombés/couchés sur le sol (mais vivants), il est parfois difficile de déterminer précisément la base de l'arbre – en ce cas, considérer que la mesure doit être faite 30cm en dessous du 1,30m habituel.

vi. Racines aériennes

Les arbres qui possèdent des racines aériennes doivent être mesurés 50cm au-dessus de la racine aérienne la plus haute ; la hauteur du POM devra être reportée sur la feuille de relevés.

vii. Régénération

Le diamètre des tiges des rejets sont mesurés à 1,30m de leur base. Seuls les rejets de plus de 1,30m de haut et de plus de 2,5cm de diamètre au niveau du POM sont considérés.

viii. Tiges multiples

Toutes les tiges de plus de 2,5cm à 1,30m sont mesurées.

3.4.1.2. Mesure de hauteur

Deux types de hauteur sont relevées : hauteur total et hauteur fut¹. Pour tous les arbres de plus de 20cm de DHP, prendre les deux mesures et pour les autres seulement la hauteur totale.

La hauteur sera mesurée à l'aide d'un hypsomètre, en suivant les instructions de l'instrument. Elle peut être relevé avec du Relascope de Bitterlich ou de vertex.

Pour éviter les erreurs, il faut être à une distance au moins égale à la hauteur pour avoir les deux visées : la cime et le pied de l'arbre. Si l'opérateur est situé en haut de pente (voir Figure 10a), on additionne les deux mesures et au cas où l'opérateur est en bas de pente par rapport à l'arbre (voir Figure 10b), soustraire les deux visées.

¹ Hauteur fut est la hauteur où se trouve la première grosse branche

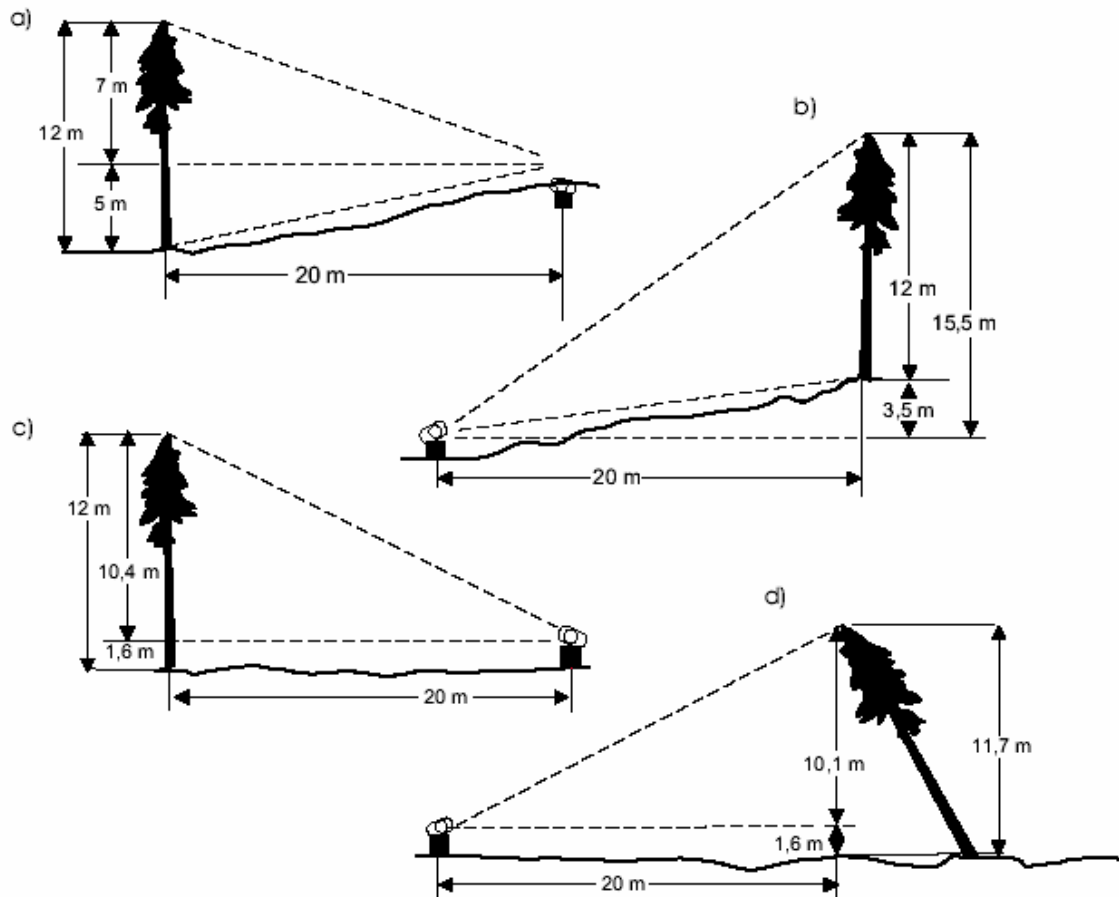


Figure 10: Mesure de la hauteur de l'arbre

Notes : On obtient la hauteur de l'arbre (12m pour a, b, et c, et 11,7m pour d) :

- a) en additionnant les mesures au-dessus et au-dessous de la mesure horizontale ;
- b) en soustrayant du total, la distance entre la base de l'arbre et l'horizontale ;
- c) en additionnant à la hauteur de l'instrument depuis le sol, la distance relevée au-dessus de l'horizontale
- d) en additionnant à la hauteur de l'instrument depuis le sol, la distance depuis la cime de l'arbre jusqu'à un point situé sur l'axe horizontal juste en dessous (utilisez la mire télescopique et en appliquant la formule

$$H = \sqrt{H^2 + D^2}$$

Aucune hauteur ne sera mesurée sur un arbre couché, cassé ou fortement penché (par exemple, si le premier arbre rencontré de DHP [10 ; 20] est couché, on ne mesurera pas sa hauteur mais celle du deuxième arbre rencontré dans cette classe de diamètre). De même, pour rappel, les mesures relatives aux arbres morts seront décrites dans le paragraphe suivant.

3.4.2. Arbres morts

Trois types d'arbres morts seront relevés : sur pied, bois mort gisant et souche.

3.4.2.1. Mensuration des arbres morts sur pied

Mesurer le DHP et la hauteur de l'arbre mort et estimer la classe de décomposition de l'arbre.

Pour établir l'état de décomposition de l'arbre, il faut utiliser la méthode « de la lame » avec un couteau. Pour déterminer à quelle classe de densité appartient un morceau de bois mort, chaque morceau doit recevoir un coup de scie ou de machette. Si la lame n'entame pas la pièce (rebondit sur la surface), le morceau est considéré sain. Si la lame pénètre partiellement, et qu'il y a une perte de bois, on classifie le morceau comme intermédiaire. Si la lame s'enfonce dans le morceau, qu'il y a une plus grande perte de bois et que le morceau s'effrite, on le classifie comme pourri.

Tableau 10: Classification des arbres morts sur pieds et paramètres à mesurer

Statuts	Description	Mesure à effectuer
Statut 1	Petites branches et rameaux sont conservés Ressemble à un arbre vivant Absence de feuilles.	DHP Hauteur totale et fut
Statut 2	Pas de brindilles ou de petites branches A perdu une partie des grosses branches.	DHP Hauteur totale et fut
Statut 3	Peu ou pas de branches, Tige debout seulement et peut être cassé. Souche	DHP Hauteur totale Diamètre de la base Hauteur de la souche

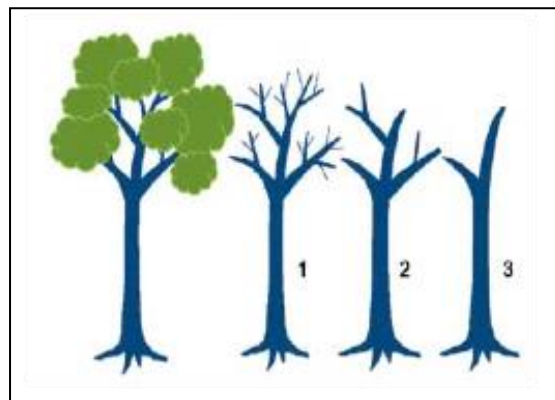


Figure 11 : Types d'arbres à mesurer

Le tableau qui suit donne plus des précisions sur l'état de décomposition des bois morts.

Tableau 11: Catégorie d'état de décomposition des bois mort

Classe	Catégorie de décomposition	État de décomposition	Facteur de réduction de la biomasse	Facteur de réduction de la densité
1	Arbres qui ont perdu les feuilles et les brindilles. Ressemble presque à un arbre vivant.		0.975	
2	Arbres qui ont perdu les feuilles, les brindilles et les petites branches (<10cm)		0.8	
3	Arbres sans feuilles, brindilles, petites branches (<10cm) et grandes branches (≥10cm)	Sain		1
4		Intermédiaire		0.8
5		Pourri		0.45

3.4.2.2. *Mensuration des arbres morts gisants et débris*

Tout au long des quatre transects de 35,3m, nommé A, B, C et D, mesurer le diamètre de chaque morceau de bois mort rencontré supérieur à 2,5cm de diamètre. Le point de mesure est le point d'intersection de l'arbre.

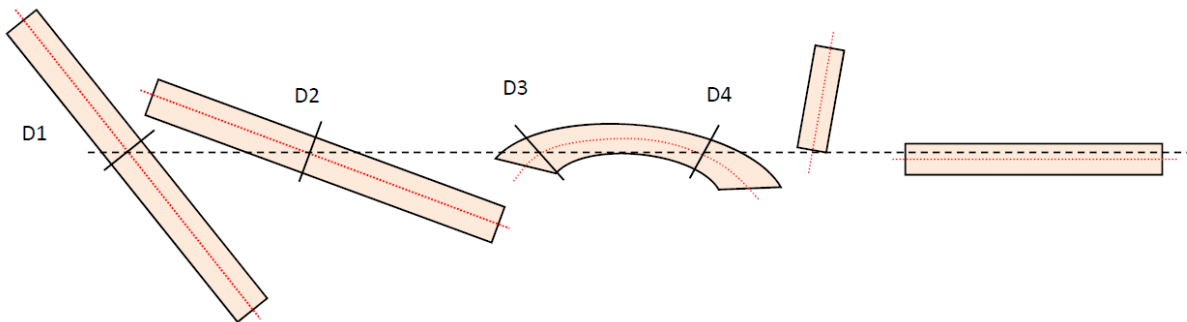


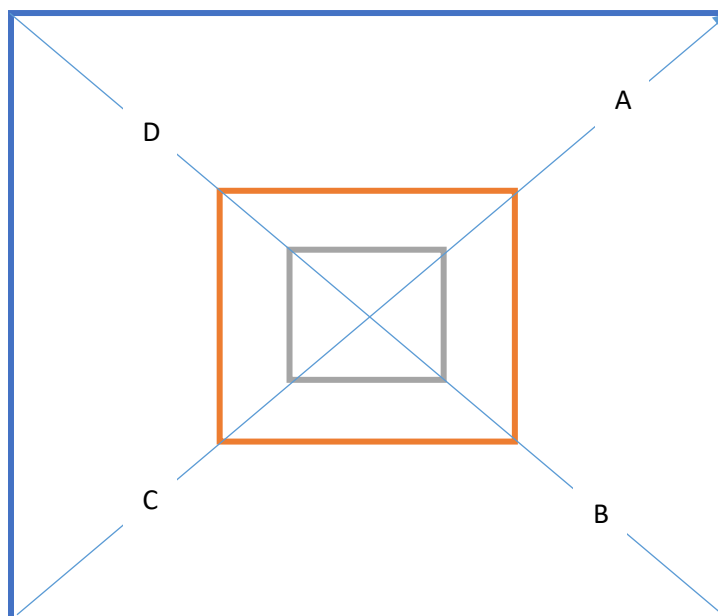
Figure 12: Mesures de DHP des arbres morts gisants

Assigner à chaque morceau de bois mort l'une des trois classes de densité - sain, intermédiaire, pourri.

Tableau 12: Classification des états de décomposition des arbres morts gisants

Classe	État de décomposition	Indicateur	Facteur de réduction de la densité
1	Sain	Le couteau n'entre pas dans le bois	1
2	Intermédiaire	Le couteau entre un peu dans le bois	0.8
3	Pourri	Le couteau fait que le bois soit rompu.	0.45

Figure 13: Transect de mesure des arbres morts gisants



3.4.2.3. *Mensuration des souches*

Si la souche est $< 4\text{m}$, mesurer le diamètre à la moitié de la hauteur.

Si la souche est $\geq 4\text{m}$, mesurer le DHP et la hauteur de la souche

Estimer la classe de décomposition de la souche. Utiliser le même tableau de classification avec les arbres morts gisants.

3.5. Identification botanique

L'identification des noms vernaculaires des espèces s'effectuera avec des botanistes locaux. Une pré-liste sera accompagnée aux équipes au début mais au fur et à mesure cette liste sera enrichie par les visites des gestionnaires sites pour les délégataires de gestion ou autres.

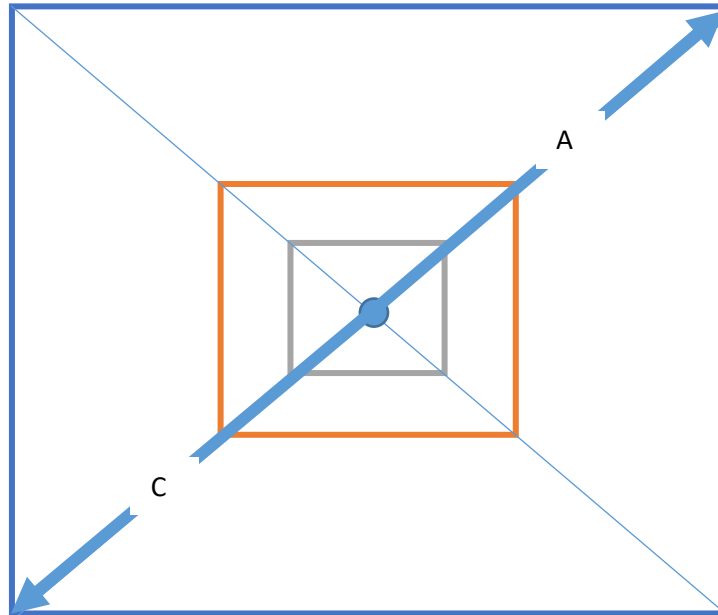
Le choix du botaniste local est très pertinent. Effectuer une petite investigation sur le fokontany/village le plus proche pour avoir un homme habitué sur l'identification des espèces végétale dans la forêt. Laisser aux autorités locales (président du fokontany, autorités traditionnelles, chef de village, ...) de le désigner pour avoir une assurance de la qualité de la personne.

En cas d'hésitation, le botaniste local peut demander à ses compagnons le nom de l'espèce, en particulier les régénérations. Si le doute persiste sur l'identification, effectuer des prélèvements d'une partie de la plante et de la conserver pour une identification ultérieure soit par des bibliographies, soit par des botanistes confirmés.

3.6. Couverture de la canopée

La couverture de la canopée va être mesurée suivant deux diagonales partant du centre de la placette. Le premier diagonal prend la direction Nord Est et le second la direction Sud-Ouest sur un transect de 35,3m de chaque.

Figure 14: Transect pour la couverture de la canopée



A partir du centre de la placette, prendre les points d'ouverture, considérer l'espace non couvert par des sous-bois et que la lumière puisse atteindre le sol.

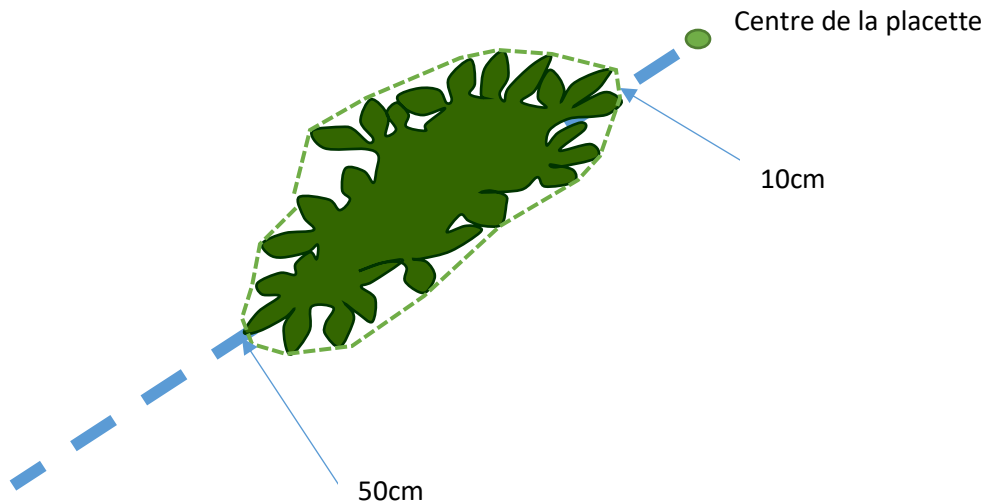


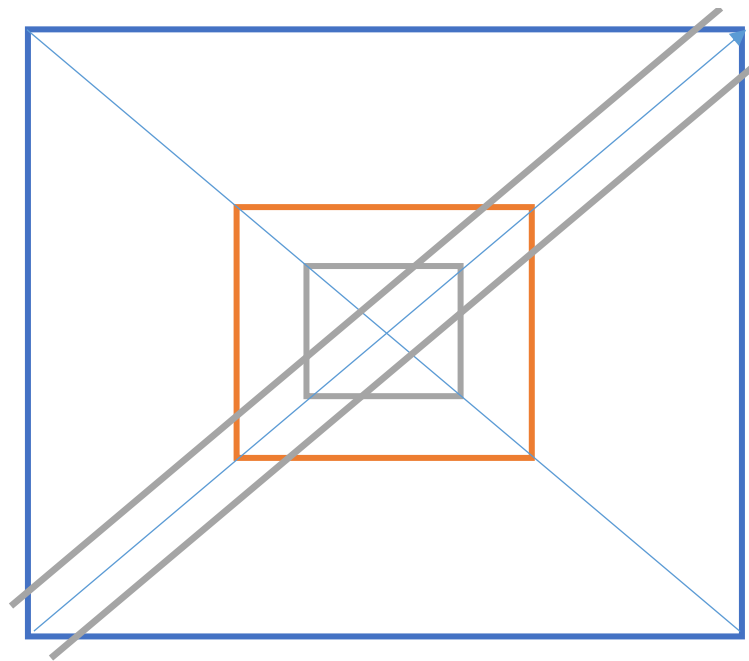
Figure 15: Méthode de relevée de la couverture de la canopée

3.7. Données sur la faune

Aucun dispositif de capture biologique n'est prévu pour l'inventaire de la faune. Des observations directes de reptiles, de mammifère et des oiseaux, constituant des indicateurs d'intégrité écologique de la forêt seront effectuées. Trois paramètres seront pris lors de l'inventaire de la faune : nom de l'espèce (local), spécimen observé (corps, fèces, plume, ...) et le nombre.

Le prélèvement des données sur la faune sera effectué suivant le transect diagonal de 8m x 70.7m ; c'est-à-dire 4m de chaque côté de la corde 1.

Figure 16 : Transect de prélèvement des données sur la faune



3.8. Données sur le sol

Une fosse de 40cmx40cmx40cm sera effectuée à l'intérieur de la carrée de 10mx10m. Prélever ensuite les paramètres épaisseur de l'horizon (à chaque changement d'horizon), couleur, textures, structures de chaque horizon observé dans la fosse. Aucun échantillon de sol ne sera prélevé. La capacité d'absorption d'eau est très importante sur la viabilité des espèces de fourrée.

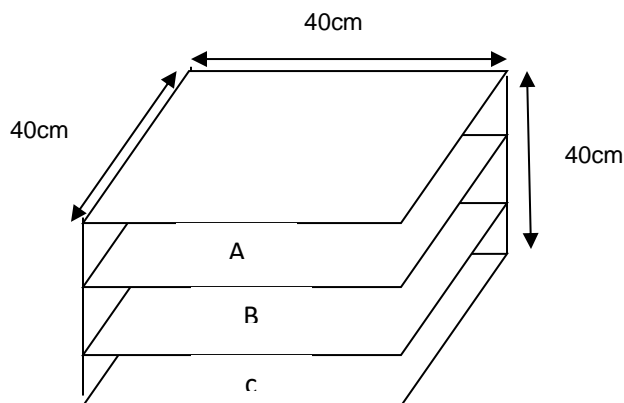


Figure 17: Fosse pédologique pour identification du type de sol

3.9. Informations sur les facteurs externes

Outre l'inventaire des paramètres dendrométriques, des facteurs socioéconomiques seront également pris pour déterminer l'importance des pressions et menaces locales qui pèsent sur les ressources forestières. Deux grands paramètres seront collectés durant la descente sur terrain :

- Utilisation de la ressource par la population riveraine permettant d'estimer les besoins à satisfaire pendant une période déterminée
- Occupation de l'espace comme la présence de culture, chasse, exploitation illicite, campement, carrière minier, ...

La tendance de dégradation peut être mesurée à partir de ces éléments en donnant des indices sur les modes de gestion probable face aux situations actuelles, les renforcements de capacité à faire si la zone est intégrée dans des structures de gestion.

Ces informations seront complétées dans la fiche générale.

3.10. Constitution d'une placette permanente

Après avoir enregistré les coordonnées géographiques du centre des placettes, les équipes prennent les différentes mensurations et la collecte des informations. Avant de quitter les lieux, le centre sera matérialisé par un fer rond enfoncé dans le sol jusqu'à 10cm de haut. La partie restante sera colorée avec une peinture rouge.

4. Contrôle qualité

4.1. Formation sur le protocole d'inventaire

Une formation restreinte avec la participation des représentants de l'équipe d'inventaire et quelques superviseurs consiste à appliquer le protocole d'inventaire et d'initier les conditions locales et le contexte social à affronter sur terrain.

Elle comprend une partie théorique pour l'explication du processus et la pratique sur terrain pour voir la faisabilité technique et d'autres paramètres non vu durant la conception de l'offre.

Cette formation a pour objectif de :

- Acquérir les techniques de base nécessaires pour l'inventaire ;
- Appliquer le protocole d'inventaire à mener durant les travaux et
- Se familiariser avec les matériels d'inventaire.

Ensuite, un partage par une autre formation théorique pour les restes de l'équipe est organisé juste avant de partir sur terrain. Ceci sera conduit par les agents ayant bénéficié la formation initiale.

Les superviseurs doivent assister également à cette formation pour avoir la capacité d'encadrement et d'appui aux équipes de terrain.

Cette formation détermine également la possibilité d'exploitation des données.

4.2. Supervision

Outre la formation des équipes d'inventaire avant la descente proprement dite, des équipes de supervision interviennent entretemps pour faire des contrôles et suivis des activités des équipes. Deux types de supervision sont planifiés : une supervision technique par des équipes forestières et une supervision stratégique par les Dirigeants au niveau du MEDD.

L'objectif principal de la supervision est d'assurer la qualité et la fiabilité des données collectées par les équipes d'inventaire.

4.2.1. Supervisions techniques

4.2.1.1. Protocole de supervisions techniques

La supervision technique consiste à contrôler le respect du protocole d'inventaire dès la mise en place du dispositif, l'utilisation des matériels, l'organisation de l'équipe et l'avancement des

travaux selon la planification. Les superviseurs techniques vont descendre sur les lieux d'inventaire et les accompagneront pendant la réalisation de l'activité sur deux placettes. Une deuxième mensuration sera effectuée par les superviseurs pour avoir des données comparatives.

L'équipe des superviseurs vont partir de Tanà dès le 15^{ème} jour après le commencement de l'inventaire. Elle rejoint les équipes d'inventaire sur un point de rendez-vous. Une réunion d'organisation sera tenue avant la descente sur les placettes à superviser. Un entretien sur l'avancement des travaux par rapport à la planification sera mené par les superviseurs.

Les deux équipes (inventaires et superviseurs) prennent ensemble l'itinéraire vers la première placette à superviser. Les superviseurs vérifient le respect du protocole d'inventaire alors que l'autre procède à l'inventaire proprement dit. Ils sont répartis selon l'organisation de l'équipe sur les différentes tâches pour effectuer une surveillance de près des techniques de manipulation des matériels et de la mise en place du dispositif d'inventaire.

Les superviseurs reprennent juste après l'équipe les pieds d'arbres sur les quatre sous placettes et refont les mensurations et/ou le comptage des paramètres dendrométriques.

Des mesures correctives seront apportées directement sur place en cas d'erreurs ou de manquement. Par ailleurs, à la fin de la journée, des suggestions d'améliorations seront discutés ensemble.

En fin, les deux équipes (inventaires et superviseurs) reprennent ensemble les étapes citées ci-dessus pour l'inventaire de la deuxième placette.

4.2.1.2. Fréquence de la supervision technique et composition des superviseurs

Vingt-huit placettes sur les 478 seront supervisées, soit 6% de la totalité des placettes et deux placettes par équipe. Elle est assurée par une équipe constituée de 5 ingénieurs forestiers, d'un agent de la DREDD et de trois agents locaux (botaniste, guides et porteurs).

Les superviseurs utilisent les mêmes appareils que l'équipe pour les contre-mesures.

4.2.2. Supervision stratégique

La supervision stratégique veille aux approches utilisées par l'équipe pour la mise en œuvre des inventaires. Des instructions générales et réorientations si nécessaires sont apportées par les dirigeants du MEDD. Des entretiens avec les équipes et les services déconcentrés sont menées afin de constater les éventuelles difficultés et de donner des directives aux équipes sur terrain.

5. Traitement et analyse de données

5.1. Saisi et traitement de données

Les fiches seront transcrites dans le tableur Excel pour faciliter leur exploitation. Les données brutes seront structurées pour former une base de données permettant de répondre aux besoins du Ministère, autre que l'évaluation de carbone.

Le processus de traitement se fera ainsi

- L'équipe saisira les données sur Excel suivant une forme préétabli.
- Ensuite, les données seront compilées dans une base de données pour la vérification des noms vernaculaires, des noms scientifiques, des genres et des familles d'appartenance et les données collectées pour être standard
- Les données ainsi structurées seront exploitées pour ressortir la richesse floristique, la densité par hectare, la surface terrière et la quantité de biomasse par strate et/ou par placette.

- Les données sur Excel seront exportées sur SIG pour constituer une base de données cartographique selon les besoins de chaque direction. Les informations dans le GPS seront transcrites directement sur SIG pour constituer les cartes de localisation des placettes et les itinéraires pour y arriver.
- Les résultats des traitements sont enfin interprétés au rapport final

Les informations qualitatives seront également saisies et exploitées à partir de scores, de présence/absence, pertinence et importance.

5.2. Rédaction des rapports et livrables

Un plan de rapport est établi pour les rapports d'équipe. Il s'agit de la description en général des résultats obtenus lors de la descente sur terrain, d'évoquer la méthodologie adoptée et les principales difficultés rencontrés constituant la limite de l'utilisation des résultats.

Le document final est formé par le rapport final reflétant le niveau d'émission de référence de la forêt humide et forêt sèche de Madagascar et leur état actuelle, les pressions qui s'y exercent et la projection future de cette situation qui permettent d'évaluer la vente de carbone.

6. Annexe 1 : Fiches d'inventaire

6.1. Fiche générale

Inventaire Forestier National			
Fiche générale			
Région :	Commune :	Coordonnées réelles	
District :	Fokontany :	E	Y
Date :	Site :		
Equipe n° :	Placette n° :	Précision (m)	

Informations stationnelles :	
Type de la forêt : Forêt intacte, forêt dégradée, forêt secondaire	
Altitude (GPS et en mètre)	
Position topographique	
Pente (en %)	
Exposition	
Observations en dehors du transect	
<p>Inscrire ici les observations réalisées pendant les déplacements permettant d'accéder à une placette (aller et retour) ou pendant la phase d'inventaire (en dehors de la placette d'inventaire), lorsque ces informations sont capitales pour une bonne estimation de l'intégrité écologique : sont notamment concernées les observations directes d'espèces animales rares (lémuriens, etc.), les observations directes d'êtres humains (si l'équipe croise le chemin d'individus des populations riveraines ou entend des coups de fusil par exemple) ou de pression humaine importante (site d'extraction minière, etc.).</p> <p>Indiquer également la distance (approximative) entre le lieu de l'observation et (le centre de) la placette.</p>	
Trajet : de _____ (E= _____, S= _____) à la placette _____	
Type d'observation	Distance (estimer au GPS, "Go to")

6.2. Fiches forêts

Inventaire Forestier National		
Fiche forêt		
Région :	District :	Fokontany:
Date :	Commune :	Site :
Equipe n° :	Placette n° :	
	Observations générales :	

Sous-placette n° 1 : Gros arbres (20cm ≤ DHP)								Côté : 50m x 50m	
N°	Espèce (en majuscule)	DHP [cm]	Hauteur totale [m]	Hauteur fût (m)	Nombre de billes de 2.5m	POM [m] ¹	Statut ²	Stade phénologique ³	
1	<i>Hauteur du point de mesure du diamètre si celui-ci est différent de 1,30 m. Justifier (présence de contreforts, etc.)</i>								
2	Bois mort sur pieds: branches (<10 cm)	1	<i>Arbres qui ont perdu les feuilles, les brindilles et les petites</i>						
		2	<i>Arbres qui ont perdu les feuilles, les brindilles et les petites branches (<10 cm)</i>						
		3							Sain
		4	<i>Arbres sans feuilles, brindilles, petites branches (<10 cm) et grandes branches</i>						Intermédiaire
		5							Pourri
	Souches	7	<i>Sain Le couteau n'entre pas dans le bois</i>						
		8	<i>Intermédiaire Le couteau entre un peu dans le bois</i>						
		9	<i>Pourri Le couteau fait que le bois soit rompu.</i>						
	3	Feuillaison	0						
Floraison		1							
Fructification		2							
Chute de fruits		3							
Graines germées		4							

Inventaire Forestier National		
Fiche forêt		
Région :	District :	Fokontany:
Date :	Commune :	Site:
Equipe n° :	Placette n° :	
Observations générales :		

Sous-placette n° 2 : Arbres moyens (10cm ≤ DHP < 19,9cm)							Côté : 20m x 20m	
N°	Espèce (en majuscule)	DHP [cm]	Hauteur totale [m]	Hauteur fût (m)	POM [m] ¹	Statut ²	Stade phénologique ³	
¹ Hauteur du point de mesure du diamètre si celui-ci est différent de 1,30 m. Justifier (présence de contreforts, etc.)								
2	Bois mort sur pieds: branches (<10 cm)	1	Arbres qui ont perdu les feuilles, les brindilles et les petites					
		2	Arbres qui ont perdu les feuilles, les brindilles et les petites branches (<10 cm)					
		3	Arbres sans feuilles, brindilles, petites branches (<10 cm) et grandes branches					Sain
		4						Intermédiaire
		5						Pourri
	Souches	6	Sain Le couteau n'entre pas dans le bois					
		7	Intermédiaire Le couteau entre un peu dans le bois					
		8	Pourri Le couteau fait que le bois soit rompu.					
3	Feuillaison	0						
	Floraison	1						
	Fructification	2						
	Chute de fruits	3						
	Graines germées	4						

6.5. Fiche bois mort gisant

Inventaire Forestier National		
Fiche Bois mort gisant		
Région :	District :	Fokontany:
Date :	Commune :	Site:
Equipe n° :	Placette n° :	

TRANSECT	Large (Sup 20 cm) (Diamètre en cm)			Moyen (nb. 10 - 20cm)			Petit (Nb. 2,5 - 10cm)	Fine (nb. Inf.2,5cm)
	Sain	Intermédiaire	Pourri	Sain	Intermédiaire	Pourri		
A								
B								
C								
D								

6.6. Fiche sol

Inventaire Forestier National		
Fiche Sol		
Région :	District :	Fokontany:
Date :	Commune :	Site:
Equipe n° :	Placette n° :	

Horizon	Epaisseur (cm)	Couleur	Texture ²	Structure ³	Remarques
A					
B					
C					

² Texture : **A** : Argile ; **L** : limon ; **S** : sable

³ Structure : **M** : massive ; **F** : fragmentaire ; **P** : particulaire

6.7. Fiche couverture de la canopée

Inventaire Forestier National		
Fiche Couverture de la canopée		
Région :	District :	Fokontany :
Date :	Commune :	Site:
Equipe n° :	Placette n° :	

TRANSECT	Distance de couverture de la canopée	Couverture canopée (%)	Remarques
A			
C			

7. Annexe 2 : Liste et CV des équipes7.1. CV des chefs d'équipes

Poste, Fonction et N°.	Chef d'équipe d'inventaire
Nom de l'Expert:	RANDRIAMBININTSOA Emmanuel
Date de naissance:	25 Décembre 1968
Nationalité / Pays de résidence	Malagasy

Formation :

- **2019** : Formateur lors de la formation sur l'inventaire des forêts épineuses à Tuléar.
- **2018** : Participe à la formation sur l'inventaire des forêts de mangroves à Mahajanga.
- **2017** : Participe à la formation sur l'inventaire des forêts sèches de l'Ouest.
- **2016** : Concepteur de la méthode d'inventaire forestier et formateur lors de la formation sur l'inventaire de la formation forestière secondaire de l'Est à Moramanga.
- **2012 et 2008** : Formation sur la méthode d'inventaire raisonné en bois d'œuvre pour objet de transfert de gestion des ressources naturelles renouvelables, en collaboration avec les projets FFEM-Biodiversité et COGESFOR.

Références professionnelles pertinentes pour la mission :

Période	Nom de l'Employeur et votre fonction/poste. Coordonnées des noms cités en référence	Pays	Résumé des activités réalisées en rapport avec la mission
Actuel	MEDD / DREDD : Chef Service Régional des Forêts Alaotra Mangoro	Madagascar	Cinq missions des travaux d'inventaire qui consistent à collecter les données nécessaires pour le développement d'un niveau d'émissions de référence (REL) national et l'évaluation de l'intégrité écologique dans les écosystèmes des forêts denses humides de l'Est (PERR-FH), de la formation forestière secondaire de l'Est, des forêts sèches de l'Ouest, des mangroves et des forêts épineuses de Madagascar.
2019 - 2016	BNC-REDD+ : Chef d'équipe d'inventaire		
2014	MNP : Chef d'équipe d'inventaire		

Aptitudes pour les langues :

Français

Aptitude pour la mission :

Détail des tâches assumées dans l'équipe	Expérience de l'employé qui illustre le mieux sa compétence
Préparation et organisation des travaux d'inventaire. Formation des agents et équipes de terrain. Conduite des travaux d'inventaire et de la collecte des données sur terrain. Elaboration des rapports et livrables.	2019 : Inventaire des forêts épineuses. 2018 : Inventaire des mangroves. 2017 : Inventaire des forêts sèches de l'Ouest. 2016 : Inventaire de la formation secondaire de l'Est. 2014 : Inventaire des forêts denses humides de l'Est (PERR-FH). 2012-2008 : Inventaire des bois d'œuvre des forêts naturelles à Antsalova et Didy.

Contact de renseignement : (e-mail : erandriambinintsoa@yahoo.fr, tél : 034 84 460 05)Attestation :

Je, soussigné, certifie, que les renseignements ci-dessus rendent fidèlement compte de ma situation, de mes qualifications et mon expérience et je suis disponible pour effectuer la mission en cas d'attribution du contrat. J'accepte que toute déclaration volontairement erronée peut entraîner mon exclusion ou mon renvoi par le Client, et/ou à des sanctions par la Banque.

RANDRIAMBININTSOA
Emmanuel

Signature

{Jour/mois/année}
Date

{Jour/mois/année}

Nom du représentant
Habileté du Consultant
(Le même qui signe la Proposition)

Signature

Date

Poste, Fonction et N°.	Chef d'équipe d'inventaire
Nom de l'Expert:	RANDRIANTAFIKA Basiliah André
Date de naissance:	01 Décembre 1985
Nationalité / Pays de résidence	Malagasy

Formation :

- **2018** : Formation sur l'inventaire des mangroves à Mahajanga
- **2017** : Formation sur l'inventaire des forêts sèche de l'Ouest à Morondava
- **2016** : Formation sur le mécanisme REDD+ à l'Hôtel Panorama Antananarivo
- **2012** : Maîtrise en Géographie, Filière Spécialisée en Environnement et Aménagement du Territoire, Université d'Antananarivo

Références professionnelles pertinentes pour la mission :

Période	Nom de l'Employeur et votre fonction/poste. Coordonnées des noms cités en référence	Pays	Résumé des activités réalisées en rapport avec la mission
Actuel	MEDD / DGEF Collaborateur siggiste ANDRIAMBOLOLOMANANA Benohery Wilson, 034 69 517 62	Madagascar	Inventaire forestier des quatre écorégions des Mangroves, des forêts sèches de l'Ouest, des forêts dégradées de l'Est et forêt épineuse. Inventaire d'adjudication Inventaire d'aménagement des sites

Affiliation à une association professionnelle et publications réalisées :

Aptitudes pour les langues :

Français bon

Anglais bon

Aptitude pour la mission :

Détail des tâches assumées dans l'équipe des personnels du Consultant :	Expérience de l'employé qui illustre le mieux sa compétence
Planification des placettes d'inventaire, cartographie, budget Participation à la formation sur le protocole d'inventaire Agent d'inventaire Traitement des données cartographiques	2018 : Planification, budgétisation de l'inventaire de l'écorégion des Mangroves de Madagascar 2017 : Planification, budgétisation de l'inventaire de l'écorégion des forêts sèches de l'Ouest de Madagascar 2016 : Superviseur sur l'inventaire des forêts dégradées de l'Est de Madagascar 2016 : Responsable SIG et Base des Données auprès de la DRGPF

Contact de renseignement de l'Expert : (e-mail : randrib@yahoo.com, téléphone : 034 74 886 81)

Attestation :

Je, soussigné, certifie, que les renseignements ci-dessus rendent fidèlement compte de ma situation, de mes qualifications et mon expérience et je suis disponible pour effectuer la mission en cas d'attribution du contrat. J'accepte que toute déclaration volontairement erronée peut entraîner mon exclusion ou mon renvoi par le Client, et/ou à des sanctions par la Banque.

RANDRIANTAFIKA
Basiliah André

Signature

{Jour/mois/année}
Date

{Jour/mois/année}

Nom du représentant
Habileté du Consultant

Signature

Date

(Le même qui signe la Proposition)

Poste, Fonction et N°.	Chef d'équipe
Nom de l'Expert:	RAKOTONANAHARY Tovoniaina Charles
Date de naissance:	
Nationalité / Pays de résidence	Malagasy

Formation :

1998 - Ingénieur des Eaux et Forêts, Université d'Antananarivo

Références professionnelles pertinentes pour la mission :

Période	Nom de l'Employeur i et votre fonction/poste. Coordonnées des noms cités en référence	Pays	Résumé des activités réalisées en rapport avec la mission
Actuel	MEDD / DREDD Atsinanana Chef de Service Régional du Contrôle	Madagascar	Inventaire d'adjudication Inventaire des forêts dégradées de l'Est Inventaire de bois de rose

Affiliation à une association professionnelle et publications réalisées : **Syndicat des forestiers****Aptitudes pour les langues :**

Français

Aptitude pour la mission :

Détail des tâches assumées dans l'équipe des personnels du Consultant :	Expérience de l'employé qui illustre le mieux sa compétence
Préparation et organisation d'activités d'inventaire Conduite de travaux d'inventaire sur terrain Formation des équipes de terrain Elaboration des rapports et livrables	2019 : Inventaire des forêts épineuses 2018 : Inventaire des mangroves 2016 : Inventaire de la forêt dégradée de l'Est 2012 : Inventaire de bois de rose à SAVA

Contact de renseignement de l'Expert : (e-mail : tovonia.aina@yahoo.fr, téléphone : 034 05 625 78)**Attestation :**

Je, soussigné, certifie, que les renseignements ci-dessus rendent fidèlement compte de ma situation, de mes qualifications et mon expérience et je suis disponible pour effectuer la mission en cas d'attribution du contrat. J'accepte que toute déclaration volontairement erronée peut entraîner mon exclusion ou mon renvoi par le Client, et/ou à des sanctions par la Banque.

{Jour/mois/année}

RAKOTONANAHARY Signature
Tovoniaina Charles

Date

{Jour/mois/année}

Nom du représentant
Habileté du Consultant
(Le même qui signe la Proposition)

Signature

Date

Poste, Fonction et N°.	Chef d'équipe
Nom de l'Expert:	ANDRIANOELINA ANDRIANAIVO Olivarimbola
Date de naissance:	29 décembre 1971
Nationalité / Pays de résidence	Malagasy

Formation :

2009 : Docteur en foresterie, Université d'Antananarivo

1999 - Ingénieur des Eaux et Forêts, Université d'Antananarivo

Références professionnelles pertinentes pour la mission :

Période	Nom de l'Employeur i et votre fonction/poste. Coordonnées des noms cités en référence	Pays	Résumé des activités réalisées en rapport avec la mission
Actuel	MEDD / DREDD Itasy Chef de Service Régional du Contrôle	Madagascar	Inventaire forestier et inventaire d'espèces dans la forêt dense humide de l'Est

Affiliation à une association professionnelle et publications réalisées : _____

Aptitudes pour les langues :

Français

Aptitude pour la mission :

Détail des tâches assumées dans l'équipe des personnels du Consultant :	Expérience de l'employé qui illustre le mieux sa compétence
Préparation et organisation d'activités d'inventaire Conduite de travaux d'inventaire sur terrain Formation des équipes de terrain Elaboration des rapports et livrables	2019 : Inventaire des forêts épineuses Inventaire forestier dans la forêt communautaire d'Ampahitra Moramanga Inventaire de <i>Dalbergia monticola</i> et <i>Dalbergia baronii</i> et espèces associées dans la forêt dense humide de l'Est Inventaire de <i>Prunus africana</i> et espèces associées dans les forêts de Bealalana, Befandriana, Mandritasara

Contact de renseignement de l'Expert : (e-mail : andrianoelina_liva@yahoo.fr., téléphone : 034 04 849 72)

Attestation :

Je, soussigné, certifie, que les renseignements ci-dessus rendent fidèlement compte de ma situation, de mes qualifications et mon expérience et je suis disponible pour effectuer la mission en cas d'attribution du contrat. J'accepte que toute déclaration volontairement erronée peut entraîner mon exclusion ou mon renvoi par le Client, et/ou à des sanctions par la Banque.

ANDRIANOELINA ANDRIANAIVO
Olivarimbola

Signature

{Jour/mois/année}

Date

{Jour/mois/année}

Nom du représentant
Habileté du Consultant

Signature

Date

Poste, Fonction et N°.	Chef d'équipe
Nom de l'Expert:	RAJAONARISOA Livaharimanitra
Date de naissance:	18 Août 1975
Nationalité / Pays de résidence	Malagasy

Formation :

1998 - Ingénieur des Eaux et Forêts, Université d'Antananarivo

Références professionnelles pertinentes pour la mission :

Période	Nom de l'Employeur i et votre fonction/poste. Coordonnées des noms cités en référence	Pays	Résumé des activités réalisées en rapport avec la mission
Actuel	Cellule d'Appui Technique à la DMECF/ DGEF Nanisana	Madagascar	Inventaire forestier des écorégions humides de l'Est et des forêts sèches de l'Ouest de Madagascar.

Affiliation à une association professionnelle et publications réalisées : _____

Aptitudes pour les langues :

Français

Aptitude pour la mission :

Détail des tâches assumées dans l'équipe des personnels du Consultant :	Expérience de l'employé qui illustre le mieux sa compétence
Préparation et organisation d'activités d'inventaire Conduite de travaux d'inventaire sur terrain Formation des équipes de terrain Elaboration des rapports et livrables	2017 : Inventaire des forêts sèches de l'Ouest. 2016 : Inventaire de la formation forestière secondaire de l'Est..

Contact de renseignement de l'Expert : (e-mail : livaharimanitra@gmail.com, téléphone : 034 92 660 79)

Attestation :

Je, soussigné, certifie, que les renseignements ci-dessus rendent fidèlement compte de ma situation, de mes qualifications et mon expérience et je suis disponible pour effectuer la mission en cas d'attribution du contrat. J'accepte que toute déclaration volontairement erronée peut entraîner mon exclusion ou mon renvoi par le Client, et/ou à des sanctions par la Banque.

RAJAONARISOA Livaharimanitra

Signature

{Jour/mois/année}

Date

{Jour/mois/année}

Nom du représentant

Signature

Date

Habilité du Consultant

(Le même qui signe la Proposition)

Poste, Fonction et N°.	Chef d'équipe
Nom de l'Expert:	ZAFINASOLO Randrianame Kazin
Date de naissance:	
Nationalité / Pays de résidence	Malagasy

Formation :

2007 – AEA en Biologie, Université d'Antananarivo

Références professionnelles pertinentes pour la mission :

Période	Nom de l'Employeur i et votre fonction/poste. Coordonnées des noms cités en référence	Pays	Résumé des activités réalisées en rapport avec la mission
Actuel	Responsable Planification et de suivi-évaluation DREDD Sofia	Madagascar	Inventaire forestier de l'écorégion de forêt humide de l'Est de Madagascar.

Affiliation à une association professionnelle et publications réalisées : _____

Aptitudes pour les langues :

Français

Aptitude pour la mission :

Détail des tâches assumées dans l'équipe des personnels du Consultant :	Expérience de l'employé qui illustre le mieux sa compétence
Préparation et organisation d'activités d'inventaire Conduite de travaux d'inventaire sur terrain Formation des équipes de terrain Elaboration des rapports et livrables	2016 : Inventaire de la formation forestière secondaire de l'Est de Madagascar

Contact de renseignement de l'Expert : (e-mail : randrianamekazin@gmail.com, téléphone : 034 94 433 00)

Attestation :

Je, soussigné, certifie, que les renseignements ci-dessus rendent fidèlement compte de ma situation, de mes qualifications et mon expérience et je suis disponible pour effectuer la mission en cas d'attribution du contrat. J'accepte que toute déclaration volontairement erronée peut entraîner mon exclusion ou mon renvoi par le Client, et/ou à des sanctions par la Banque.

ZAFINASOLO Randrianame Kazin
Signature _____ {Jour/mois/année}
Date

{Jour/mois/année}

Nom du représentant Signature Date
Habilité du Consultant
(Le même qui signe la Proposition)

Poste, Fonction et N°.	Chef d'équipe
Nom de l'Expert:	RAZAFIMELISON Herivola Fenitrianiela
Date de naissance:	18 mai 1978
Nationalité / Pays de résidence	Malagasy

Formation :

2008 : Diplôme d'Etude Supérieur Spécialisé en Biologie et Ecologie végétale, Université d'Antananarivo

Références professionnelles pertinentes pour la mission :

Période	Nom de l'Employeur i et votre fonction/poste. Coordonnées des noms cités en référence	Pays	Résumé des activités réalisées en rapport avec la mission
Actuel	Cellule d'Appui Technique à la Circonscription de l'Environnement et des Forêts de Moramanga	Madagascar	Inventaire faunistique et floristique et délimitation de zonage.

Affiliation à une association professionnelle et publications réalisées : _____

Aptitudes pour les langues :

Français

Aptitude pour la mission :

Détail des tâches assumées dans l'équipe des personnels du Consultant :	Expérience de l'employé qui illustre le mieux sa compétence
Préparation et organisation d'activités d'inventaire Conduite de travaux d'inventaire sur terrain Elaboration des rapports et livrables	2018 : Inventaire des mangroves. 2017 : Inventaire des forêts sèches de l'Ouest. 2016 : Inventaire de la formation secondaire de l'Est.

Contact de renseignement de l'Expert : (e-mail : rfanirisoaj@gmail.com, téléphone : 034 63 108 63)

Attestation :

Je, soussigné, certifie, que les renseignements ci-dessus rendent fidèlement compte de ma situation, de mes qualifications et mon expérience et je suis disponible pour effectuer la mission en cas d'attribution du contrat. J'accepte que toute déclaration volontairement erronée peut entraîner mon exclusion ou mon renvoi par le Client, et/ou à des sanctions par la Banque.

RAZAFIMELISON Herivola
Fenitrianiaina

Signature

{Jour/mois/année}

Date

{Jour/mois/année}

Nom du représentant
Habilité du Consultant
(Le même qui signe la Proposition)

Signature

Date

Poste, Fonction et N°.	Agent d'inventaire
Nom de l'Expert:	RANAIVOSON Faralahy
Date de naissance:	12 Juin 1993
Nationalité / Pays de résidence	Malagasy

Formation :

- **2018** : Formation inventaire des mangroves à Mahajanga
- **2017** : Formation inventaire des forêts sèches à Morondava
- **2016** : Formation inventaire des forêts humides à Moramanga

Références professionnelles pertinentes pour la mission :

Période	Nom de l'Employeur et votre fonction/poste. Coordonnées des noms cités en référence	Pays	Résumé des activités réalisées en rapport avec la mission
Actuel	MEDD/DGRNE Assistant technique RAMANANTSOA Seheny 034 16 808 32	Madagascar	Inventaire d'adjudication Inventaire d'aménagement des sites KOLOALA

Affiliation à une association professionnelle et publications réalisées :

Aptitudes pour les langues :

Français bon
Anglais bon

Aptitude pour la mission :

Détail des tâches assumées dans l'équipe des personnels du Consultant :	Expérience de l'employé qui illustre le mieux sa compétence
Participation à la formation sur le protocole d'inventaire Agent d'inventaire	2018 : Inventaire des mangroves 2017 : Inventaire des forêts sèches de l'Ouest 2016 : Inventaire des forêts dégradées de l'Est 2014 : Inventaire de bois de rose à Maroantsetra, Région d'Analanjorofo. 2010 : Inventaire forestier à Betioky Sud dans le cadre de Projet PAM SAKOA

Contact de renseignement de l'Expert : (e-mail : rafarafitolahy@gmail.com, téléphone : 034 05 623 54)

Attestation :

Je, soussigné, certifie, que les renseignements ci-dessus rendent fidèlement compte de ma situation, de mes qualifications et mon expérience et je suis disponible pour effectuer la mission en cas d'attribution du contrat. J'accepte que toute déclaration volontairement erronée peut entraîner mon exclusion ou mon renvoi par le Client, et/ou à des sanctions par la Banque.

RANAIVOSON Faralahy

Signature

{Jour/mois/année}

Date

{Jour/mois/année}

Nom du représentant

Signature

Date

Habilité du Consultant

(Le même qui signe la Proposition)

Poste, Fonction et N°.	Agent d'inventaire
Nom de l'Expert:	MARITOETRA Herimampihavana Fernandez
Date de naissance:	04 Mars 1986
Nationalité / Pays de résidence	Malagasy

Formation :

2018 : Formation sur l'inventaire des mangroves à Antananarivo

2015 : Formation inventaire utilisation des matériels d'inventaire

Références professionnelles pertinentes pour la mission :

Période	Nom de l'Employeur et votre fonction/poste. Coordonnées des noms cités en référence	Pays	Résumé des activités réalisées en rapport avec la mission
Actuel	MEEF / DRGPF Responsable aménagement RANDRIAMABAO Novo Malalâtiana, 034 05 621 43	Madagascar	Inventaire forestier des trois écorégions des Mangroves, des forêts sèches de l'Ouest, des forêts dégradées de l'Est Inventaire d'adjudication

Affiliation à une association professionnelle et publications réalisées :

Aptitudes pour les langues :

Français bon

Anglais bon

Aptitude pour la mission :

Détail des tâches assumées dans l'équipe des personnels du Consultant :	Expérience de l'employé qui illustre le mieux sa compétence
Participation à la formation sur le protocole d'inventaire Agent d'inventaire	2016 : Inventaire des reboisements 2010 : Inventaire forestier à Betioky Sud dans le cadre de Projet PAM SAKOA

Contact de renseignement de l'Expert : (e-mail : maritoetrahery@gmail.com, téléphone : 034 51 296 26)

Attestation :

Je, soussigné, certifie, que les renseignements ci-dessus rendent fidèlement compte de ma situation, de mes qualifications et mon expérience et je suis disponible pour effectuer la mission en cas d'attribution du contrat. J'accepte que toute déclaration volontairement erronée peut entraîner mon exclusion ou mon renvoi par le Client, et/ou à des sanctions par la Banque.

MARITOETRA
Herimampihavana Fernandez

Signature

{Jour/mois/année}
Date

{Jour/mois/année}

Nom du représentant
Habilité du Consultant
(Le même qui signe la Proposition)

Signature

Date

Poste, Fonction et N°.	Agent d'inventaire
Nom de l'Expert:	RANAIVOJAONA ANDRIANJAFITSIMBA Arlet Urbain
Date de naissance:	23 Février 1967
Nationalité / Pays de résidence	Malagasy

Formation :

2018 : Formation en Inventaire des mangroves

2016 : Formation Inventaire des forêts humides dégradée de l'Est à Moramanga

2006 : Formation en matériel d'inventaire forestier à Ambatolampy (Relaskop, GPS...) avec JARIALA

Références professionnelles pertinentes pour la mission :

Période	Nom de l'Employeur et votre fonction/poste. Coordonnées des noms cités en référence	Pays	Résumé des activités réalisées en rapport avec la mission
Actuel	DRGPF Collaborateur RAZAFINDRAHANTA Hanitriniaina 0340562101	Madagascar	Inventaire forestier des trois écorégions des Mangroves, des forêts sèches de l'Ouest, des forêts dégradées de l'Est

Affiliation à une association professionnelle et publications réalisées :

Aptitudes pour les langues :

Français bon

Anglais intermédiaire

Aptitude pour la mission :

Détail des tâches assumées dans l'équipe des personnels du Consultant :	Expérience de l'employé qui illustre le mieux sa compétence
Participation à la formation sur le protocole d'inventaire Agent d'inventaire	<p>2016 : Inventaire de la forêt dégradée de l'Est</p> <p>2013 : Inventaire d'évaluation transfert de gestion, Région Alaotra Mangoro</p> <p>2010 : Inventaire forestier, Région Bongolava et Betioky Sud (PAM Sakoa)</p> <p>2008 – 2009 : Inventaire de Bois de Rose Région SAVA</p> <p>2006 -2007 : Inventaire et délimitation des lots forestiers dans la Région Melaky (Adjudication)- Travaux d'inventaire Kotofihy Marotolana</p> <p>2003 : Travaux d'inventaire Anjiamangirana Antsohihy (FENOALA-JICA)</p> <p>1990 au 2002 : Inventaire Forestier National</p>

Contact de renseignement de l'Expert : (téléphone : 034 05 624 54)

Attestation :

Je, soussigné, certifie, que les renseignements ci-dessus rendent fidèlement compte de ma situation, de mes qualifications et mon expérience et je suis disponible pour effectuer la mission en cas d'attribution du contrat. J'accepte que toute déclaration volontairement erronée peut entraîner mon exclusion ou mon renvoi par le Client, et/ou à des sanctions par la Banque.

RANAIVOJAONA
ANDRIANJAFITSIMBA Arlet Urbain

Signature

{Jour/mois/année}

Date

{Jour/mois/année}

Nom du représentant
Habilité du Consultant
(Le même qui signe la Proposition)

Signature

Date

Poste, Fonction et N°.	Agent d'inventaire
Nom de l'Expert:	ANDRIANASOLOHERIJAONA Daniel
Date de naissance:	
Nationalité / Pays de résidence	Malagasy

Formation :

- **2018** : Formation inventaire mangrove à Antananarivo
- **2017** : Formation inventaire forêt sèche à Antananarivo
- **2016** : Formation inventaire forêt humide à Moramanga

Références professionnelles pertinentes pour la mission :

Période	Nom de l'Employeur et votre fonction/poste. Coordonnées des noms cités en référence	Pays	Résumé des activités réalisées en rapport avec la mission
Actuel	MEEF / DVRF/ SAFGDRF Assistant technique RANDRIAMBAO Nivo Malalâtiana, 034 05 621 43	Madagascar	Inventaire forestier des trois écorégions des Mangroves, des forêts sèches de l'Ouest, des forêts dégradées de l'Est Inventaire d'adjudication Inventaire d'aménagement des sites KOLOALA

Affiliation à une association professionnelle et publications réalisées :

Aptitudes pour les langues :

Français bon
Anglais intermédiaire

Aptitude pour la mission :

Détail des tâches assumées dans l'équipe des personnels du Consultant :	Expérience de l'employé qui illustre le mieux sa compétence
Participation à la formation sur le protocole d'inventaire Agent d'inventaire	2017 : Inventaire des forêts sèches 2016 : Inventaire de la forêt dégradée de l'Est 2008 : Inventaire forestier dans la région de Bongolava

Contact de renseignement de l'Expert : (téléphone : 034 05 622 02)

Attestation :

Je, soussigné, certifie, que les renseignements ci-dessus rendent fidèlement compte de ma situation, de mes qualifications et mon expérience et je suis disponible pour effectuer la mission en cas d'attribution du contrat. J'accepte que toute déclaration volontairement erronée peut entraîner mon exclusion ou mon renvoi par le Client, et/ou à des sanctions par la Banque.

ANDRIANASOLOHERIJAONA
Daniel

Signature

{Jour/mois/année}

Date

{Jour/mois/année}

Nom du représentant
Habilité du Consultant
(Le même qui signe la Proposition)

Signature

Date

Poste, Fonction et N°.	Agent d'inventaire
Nom de l'Expert:	RANJAKAHASINA Mahazaka Ary Vanona Mihobinomena
Date de naissance:	09 juillet 1991
Nationalité / Pays de résidence	Malagasy

Formation :

2018 : Formation en Brûlage dirigé et Feux tactique

Références professionnelles pertinentes pour la mission :

Période	Nom de l'Employeur et votre fonction/poste. Coordonnées des noms cités en référence	Pays	Résumé des activités réalisées en rapport avec la mission
Actuel	MEEF / DVRF Collaborateur ANDRIAMBOLOLOMANANA Benohery Wilson, 034 69 517 62	Madagascar	Inventaire forestier des trois écorégions des Mangroves, des forêts sèches de l'Ouest, des forêts dégradées de l'Est Inventaire d'adjudication Inventaire d'aménagement des sites

Affiliation à une association professionnelle et publications réalisées :

Aptitudes pour les langues :

Français bon

Anglais bon

Aptitude pour la mission :

Détail des tâches assumées dans l'équipe des personnels du Consultant :	Expérience de l'employé qui illustre le mieux sa compétence
Participation à la formation sur le protocole d'inventaire Agent d'inventaire	2018 : Inventaire de "Palissandre" à Soalala

Contact de renseignement de l'Expert : (e-mail : rmahazakarvan@gmail.com, téléphone : 032 44 469 05)

Attestation :

Je, soussigné, certifie, que les renseignements ci-dessus rendent fidèlement compte de ma situation, de mes qualifications et mon expérience et je suis disponible pour effectuer la mission en cas d'attribution du contrat. J'accepte que toute déclaration volontairement erronée peut entraîner mon exclusion ou mon renvoi par le Client, et/ou à des sanctions par la Banque.

RANJAKAHASINA Mahazaka Signature {Jour/mois/année}
Date

{Jour/mois/année}

Nom du représentant Signature Date
Habilité du Consultant
(Le même qui signe la Proposition)

Poste, Fonction et N°.	Agent d'inventaire
Nom de l'Expert:	RAZAFIMAHATRATRA Jean François
Date de naissance:	12 Janvier 1965
Nationalité / Pays de résidence	Malagasy

Formation :

- **2018** : Formation inventaire mangrove à Mahajanga
- **2017** : Formation inventaire forêt sèche à Morondava
- **2016** : Formation inventaire forêt humide à Moramanga
- **1991** : Formation en d'inventaire forestier méthode ADLARD
- **1990** : Formation en matériel d'inventaire forestier méthode FAO

Références professionnelles pertinentes pour la mission :

Période	Nom de l'Employeur et votre fonction/poste. Coordonnées des noms cités en référence	Pays	Résumé des activités réalisées en rapport avec la mission
Actuel	MEEF / DVRF / SAFGDRF Agent d'inventaire RANDRIAMBAO Nivo Malalâtiana, 034 05 621 43	Madagascar	Inventaire forestier des trois écorégions des Mangroves, des forêts sèches de l'Ouest, des forêts dégradées de l'Est Inventaire d'adjudication Inventaire d'aménagement des sites KOLOALA

Affiliation à une association professionnelle et publications réalisées :

Aptitudes pour les langues :

Français bon

Aptitude pour la mission :

Détail des tâches assumées dans l'équipe des personnels du Consultant :	Expérience de l'employé qui illustre le mieux sa compétence
Participation à la formation sur le protocole d'inventaire Agent d'inventaire	<p>2018 : Travaux d'inventaire forestier sur terrain partie Ouest (Inventaire Mangrove)</p> <p>2017 : Travaux d'inventaire forestier sur terrain partie Sud-Ouest</p> <p>2016 : Travaux d'inventaire forestier sur terrain partie Est</p> <p>2013 : Travaux d'inventaire forestier d'évaluation transfert de gestion dans la Région Alaotra Mangoro</p> <p>2008-2010 : Travaux d'inventaire forestier dans la Région Bongolava, travaux d'inventaire forestier Betioky Sud (PAM Sakoa)</p> <p>2006 : Travaux d'inventaire forestier et délimitation des lots forestiers dans la Région Melaky (Adjudication) et travaux d'inventaire forestier Kotofihy Marotolana (JARIALA) ;</p> <p>2003 : Travaux d'inventaire forestier Anjiamangirana Antsohihy (FENOALA-JICA)</p> <p>1986-2002 : Travaux d'inventaire forestier national</p>

Contact de renseignement de l'Expert : (téléphone : 034 05 624 95)

Attestation :

Je, soussigné, certifie, que les renseignements ci-dessus rendent fidèlement compte de ma situation, de mes qualifications et mon expérience et je suis disponible pour effectuer la mission en cas d'attribution du contrat. J'accepte que toute déclaration volontairement erronée peut entraîner mon exclusion ou mon renvoi par le Client, et/ou à des sanctions par la Banque.

RAZAFIMAHATRATRA
Jean François

Signature

{Jour/mois/année}
Date

{Jour/mois/année}

Nom du représentant
Habilité du Consultant
(Le même qui signe la Proposition)

Signature

Date

Poste, Fonction et N°.	Agent d'inventaire
Nom de l'Expert:	RAKOTONDRASOA Tanjona
Date de naissance:	07 Novembre 1987
Nationalité / Pays de résidence	Malagasy

Formation :

- **2018** : Formation sur l'inventaire des mangroves à Nanisana Antananarivo
- **2017** : Formation en télédétection à l'IOGA
- **2016** : Formation sur l'Accès et le Partage des Avantages (APA)

Références professionnelles pertinentes pour la mission :

Période	Nom de l'Employeur et votre fonction/poste. Coordonnées des noms cités en référence	Pays	Résumé des activités réalisées en rapport avec la mission
Actuel	MEEF / DVRF/ SRRLF Suivi évaluation feux de brousse RASOLOMANANA Bodoarilala, 034 18 649 51	Madagascar	Inventaire forestier des trois écorégions des Mangroves, des forêts sèches de l'Ouest, des forêts dégradées de l'Est Inventaire d'adjudication Inventaire d'aménagement des sites KOLOALA

Affiliation à une association professionnelle et publications réalisées :

Aptitudes pour les langues :

Français bon
Anglais intermédiaire

Aptitude pour la mission :

Détail des tâches assumées dans l'équipe des personnels du Consultant :	Expérience de l'employé qui illustre le mieux sa compétence
Participation à la formation sur le protocole d'inventaire Agent d'inventaire (Manipulation du GPS)	2018 : Inventaire des Mangroves Décembre 2017 : Inventaire des Stocks de Palissandre à Boeny

Contact de renseignement de l'Expert : (tanjonam@gmail.com, téléphone : **034 04 155 80**)

Attestation :

Je, soussigné, certifie, que les renseignements ci-dessus rendent fidèlement compte de ma situation, de mes qualifications et mon expérience et je suis disponible pour effectuer la mission en cas d'attribution du contrat. J'accepte que toute déclaration volontairement erronée peut entraîner mon exclusion ou mon renvoi par le Client, et/ou à des sanctions par la Banque.

RAKOTONDRASOA Tanjona Signature {Jour/mois/année}
Date

{Jour/mois/année}

Nom du représentant Signature Date
Habilité du Consultant
(Le même qui signe la Proposition)

Poste, Fonction et N°.	Agent d'inventaire
Nom de l'Expert:	ANDRIANARIVO BIEN-AIME Montrésor
Date de naissance:	04/04/1991
Nationalité / Pays de résidence	Malagasy

Formation :

- **2018** : Formation sur l'inventaire des mangroves à Mahajanga
Feux de Forêt et Feux Tactique
- **2017** : Formation sur l'inventaire des forêts sèches à l'OLEP Antananarivo
- **2016** : Formation sur l'inventaire des forêts humides dégradées à Moramanga

Références professionnelles pertinentes pour la mission :

Période	Nom de l'Employeur et votre fonction/poste. Coordonnées des noms cités en référence	Pays	Résumé des activités réalisées en rapport avec la mission
Actuel	MEEF / DVRF / SAFGDRF Agent d'inventaire RANDRIAMBAO Nivo Malalâtiana, 034 05 621 43	Madagascar	Inventaire forestier des trois écorégions des Mangroves, des forêts sèches de l'Ouest, des forêts dégradées de l'Est Inventaire d'adjudication Inventaire d'aménagement des sites KOLOALA

Affiliation à une association professionnelle et publications réalisées :

Aptitudes pour les langues :

- Français bon

Aptitude pour la mission :

Détail des tâches assumées dans l'équipe des personnels du Consultant :	Expérience de l'employé qui illustre le mieux sa compétence
<ul style="list-style-type: none"> • Participation à la formation sur le protocole d'inventaire • Agent d'inventaire 	2018 : Inventaire des Mangroves 2017 : Inventaire des forêts sèches de l'Ouest 2016 : Inventaire des forêts dégradées de l'Est

Contact de renseignement de l'Expert : andriamontresor@gmail.com, tél : 034 60 573 72

Attestation :

Je, soussigné, certifie, que les renseignements ci-dessus rendent fidèlement compte de ma situation, de mes qualifications et mon expérience et je suis disponible pour effectuer la mission en cas d'attribution du contrat. J'accepte que toute déclaration volontairement erronée peut entraîner mon exclusion ou mon renvoi par le Client, et/ou à des sanctions par la Banque.

{Jour/mois/année}

ANDRIANARIVO
BIEN-AIME Montrésor

Signature

Date

{Jour/mois/année}

7.3. Cv des personnels clés

Poste, Fonction et N°.	Chef de mission
Nom de l'Expert:	RAKOTOVOLOLONALIMANANA Herizo
Date de naissance:	
Nationalité / Pays de résidence	Malagasy

Formation :

1997 : Ingénieur des Eaux et Forêts, Université d'Antananarivo

Références professionnelles pertinentes pour la mission :

Période	Nom de l'Employeur i et votre fonction/poste. Coordonnées des noms cités en référence	Pays	Résumé des activités réalisées en rapport avec la mission
Actuel	MEDD DGEF	Madagascar	Coordination des activités de la DGEF

Affiliation à une association professionnelle et publications réalisées : _____

Aptitudes pour les langues :

Français et anglais

Aptitude pour la mission :

Détail des tâches assumées dans l'équipe des personnels du Consultant :	Expérience de l'employé qui illustre le mieux sa compétence
Planification, organisation, supervision, traitement des données et rapportage.	2018 : Inventaire des palissandres

Contact de renseignement de l'Expert : (e-mail : rakzorihe@gmail.com téléphone : 034 46 284 07)

Attestation :

Je, soussigné, certifie, que les renseignements ci-dessus rendent fidèlement compte de ma situation, de mes qualifications et mon expérience et je suis disponible pour effectuer la mission en cas d'attribution du contrat. J'accepte que toute déclaration volontairement erronée peut entraîner mon exclusion ou mon renvoi par le Client, et/ou à des sanctions par la Banque.

RAKOTOVOLOLONALIMANANA Signature {Jour/mois/année}
Herizo Date

{Jour/mois/année}

Nom du représentant Signature Date
Habilité du Consultant
(Le même qui signe la Proposition)

Poste, Fonction et N°.	Spécialiste des banques de données, SIG et télédétection
Nom de l'Expert:	RANDRIANTAFIKA Basiliah André
Date de naissance:	01 Décembre 1985
Nationalité / Pays de résidence	Malagasy

Formation :

- **2018** : Formation sur l'inventaire des mangroves à Mahajanga
- **2017** : Formation sur l'inventaire des forêts sèche de l'Ouest à Morondava
- **2016** : Formation sur le mécanisme REDD+ à l'Hôtel Panorama Antananarivo
- **2012** : Maîtrise en Géographie, Filière Spécialisée en Environnement et Aménagement du Territoire, Université d'Antananarivo

Références professionnelles pertinentes pour la mission :

Période	Nom de l'Employeur et votre fonction/poste. Coordonnées des noms cités en référence	Pays	Résumé des activités réalisées en rapport avec la mission
Actuel	MEDD / DGEF Collaborateur siggiste ANDRIAMBOLOLOMANANA Benohery Wilson, 034 69 517 62	Madagascar	Inventaire forestier des quatre écorégions des Mangroves, des forêts sèches de l'Ouest, des forêts dégradées de l'Est et forêt épineuse. Inventaire d'adjudication Inventaire d'aménagement des sites

Affiliation à une association professionnelle et publications réalisées :

Aptitudes pour les langues :

Français bon

Anglais bon

Aptitude pour la mission :

Détail des tâches assumées dans l'équipe des personnels du Consultant :	Expérience de l'employé qui illustre le mieux sa compétence
Planification des placettes d'inventaire, cartographie, budget Participation à la formation sur le protocole d'inventaire Agent d'inventaire Traitement des données cartographiques	2018 : Planification, budgétisation de l'inventaire de l'écorégion des Mangroves de Madagascar 2017 : Planification, budgétisation de l'inventaire de l'écorégion des forêts sèches de l'Ouest de Madagascar 2016 : Superviseur sur l'inventaire des forêts dégradées de l'Est de Madagascar 2016-2020 : Responsable SIG et Base des Données auprès de la DRGPF

Contact de renseignement de l'Expert : (e-mail : randrib@yahoo.com, téléphone : 034 74 886 81)

Attestation :

Je, soussigné, certifie, que les renseignements ci-dessus rendent fidèlement compte de ma situation, de mes qualifications et mon expérience et je suis disponible pour effectuer la mission en cas d'attribution du contrat. J'accepte que toute déclaration volontairement erronée peut entraîner mon exclusion ou mon renvoi par le Client, et/ou à des sanctions par la Banque.

RANDRIANTAFIKA
Basiliah André

Signature

{Jour/mois/année}
Date

{Jour/mois/année}

Nom du représentant
Habilité du Consultant

Signature

Date

(Le même qui signe la Proposition)

I. Nombre et composition de l'équipe

En considérant que chaque placette nécessite un travail de 2 jours pour l'inventaire et les déplacements, l'inventaire des 478 placettes nécessitera un travail de 956 jours. Or, la durée souhaitée de l'inventaire est de 3 mois environ (début octobre à fin décembre), soit 72 jours de travail. Un total de quatorze équipes de terrain sera donc nécessaire pour inventorier la totalité des placettes dans le temps imparti. Il faudra par ailleurs prévoir en supplément une équipe de la DGEF chargée d'effectuer les contrôles de terrain.

Tableau 13: Qualité des chefs d'équipe

Equipe	Chef d'équipe	Provenance
1	RAOBINANDRASANAMAHAIVONONA Christian	SRC Haute Matsiatra
2	ZAFINASOLO Randrianame Kazin	Responsable Planification et de suivi-évaluation DREDD Sofia
3	RAZAFIMELISON Herivola Fenitrianiela	Responsable TGRN CIREDD Moramanga
4	RAHARINAIVO Ravo	Cellule d'Appui Technique à la DMECF/ DGEF Nanisana
5	RAZAFINIMAHARO Tantely Guy	Cellule d'Appui Technique à la DMECF/ DGEF Nanisana
6	RAJAONARISOA Livaharimanitra	Cellule d'Appui Technique à la DMECF/ DGEF Nanisana
7	RAKOTONANAHARY Tovoniaina Charles	SRC Atsinanana
8	ARISON Alain Jean	SRC Antsirabe
9	RAZAFINDRABE Rinah	MEDD /DGRNE Nanisana
10	RANDRIAMBININTSOA Emmanuel	SRF Alaotra Mangoro
11	RANDRIANTAFIKA Basilia André	Siggiste / DGEF
12	RASOANANDRASANA Lydie Zinnia	MEDD /DRGPD Nanisana
13	RAMANANARIVO Andrianantenaina Fabien	SRC Menabe
14	ANDRIANOELINA Olivarimbola	SRC Itasy

I.1 Equipe d'inventaire

Titre	Noms et prénoms	Qualification
Agents d'inventaire	RAVALISOA Hery Manana	Ingénieur des Eaux et Forêts
	RAZAFIMAHATRATRA Jean François	Agent d'inventaire
	RANDRIANANTENAINA Joichim	Agent d'inventaire
	MAROLAHY Parfait	Agent d'inventaire
	RAZAFIMAHANDRISOA Jean Maurice	CEF Mahajanga ville
	RANAIVOSON FARALAHY	Agent d'inventaire
	HARIVONY Roger	Responsable conservation biodiversité, écosystème
	RANAIVOJAONA Arlet	Agent d'inventaire
	ANDRIANARIVO Bienaimé	Agent d'inventaire
	RAZAFINANDRAINA Fredespéranté Toussaint	Chef cantonnement
RAKOTOMALALA Georges	Responsable base de données SPAGPF	

	<p>RAMIARANALY Edmond RAKOTONIRINA Fanirisoa José NDRENAMBININA Tsiramby Félicien MAHATANJAKY Jafisolo Olivier RAMANAMISATA Nantenaina RAKOTOARIVELO Jean Rogin RALAZAMPIRENENA Claude Jacquot ANDRIANASOLO Herijaona Daniel TSARAMANANA Dakadisy Féride MARITOETRA Fernandez RABEARIVELO Lova Tiana RANJAKAHASINA Mahazaka RABETOANDRO Mihaja</p> <p>RAMAROTANY Tsilanimanitra Ainarisoa</p> <p>LIDSONNE Voulamiss</p> <p>RATSIMA Bruno Joel PASCAL RABARIJAONA LABARRE Patrick John Davis RAKOTONARIVO Philémon HARIVELO Mahasoa RASOAMBOLA Joan Ravaomaria RAMBOHERISON Tanjoniaina TSIASARIVELO Georges Flobertin RAZAFIMAMONJY Volamampionona Josephine RANARIJAONA Harizaka Andriamahery RAZANAMAHASOA Béatrice RANDRIANAIVOSON Raphael LEAP Robert Livianiaina ANDRIANIAINA Heritso Hamja SARIAKA Fetrasoa TSITAMPIHY Massip Azizette RANDRIATSIKAINA Rolland RAKOTOARIVELO Andrianirina Christian ANDRIAMAMPIANINA Lucien RANAIVOSON Andrianiaina RALIJAONA Andriamirija RAKOTOMANGA Fenitrianiaina Miandrisoa RAZANAJAONA Herilalaina Tefiarivony</p>	<p>Appui technique PAGE Reboisement Suivi-évaluation Collaborateur Chargé d'études Suivi évaluation Collaborateur DREDD Responsable base de données Technicien Juriste, Agent d'inventaire Collaborateur Juriste, Agent d'inventaire Chargé d'études économie bleue Chef de division promotion de l'entrepreneariat Responsable Base de données Collaborateur Responsable exportation Reboisement Gestion de base de données Reboisement Collaborateur Triage Responsable activités environnementales Collaborateur Collaborateur CEF Isandra Collaborateur SRF Adjoint technique</p> <p>SRC Contrôle CEF Betroka Agent Collaborateur SRF CEF Isandra Agent d'inventaire Agent d'inventaire Suivi feux Technicien</p>
<p>Personnels d'appui terrain sur</p>		<p>Agents issus des DREDD Cantonnement des circonscriptions concernées</p>

I.2 Superviseurs

Titre	Noms et prénoms	Qualification
Superviseurs	RAKOTOVOLOLONALIMANANA Herizo RAZAFINDRAHANTA Hanitriniaina RANDRIANATOANDRO Hanitra Benjamina RABENASOLO Solofoniaina Eric RASOLONIRINA Ramenason RARIVOMANANA Hanitriniaina Tahina RANDRIAMBAO Nivo Malalatiana RAZAFINDRATOVO Ndriana Harijohn ANDRIAMBOLOLOMANANA Benohery	Ingénieur forestier

I.3 Equipe de rapportage

Cette équipe assure la consolidation de tous les résultats au niveau central et la formulation de toutes les livrables. Elle est formée par les chefs d'équipe, le cartographe et quelques superviseurs. Les travaux de compilation, d'analyse et de rédaction tiennent un rôle très important dans le processus d'inventaire.

	Mois	Oct-19	Nov-19	Dec-19	Jan-2020	Fev-2020	Mar-2020	Avr-2020	Mai-2020	Juin-2020	Juil-2020	Aout-2020	
	Equipe 14							x	x	x	x	x	
Supervision	Equipe 1							x					
	Equipe 2								x				
	Equipe 3								x				
	Equipé 4							x					
	Equipe 5								x				
	Equipe 6								x				
	Equipe 7								x				
	Equipe 8								x				
	Equipé 9								x				
	Equipe 10								x				
	Equipe 11								x				
	Equipe 12								x				
	Equipe 13								x				
	Equipé 14								x				
		Rapport de supervision								x	x		
Traitement de données	Transcription des données GPS										x		
	Atelier de présentation des premiers livrables et d'élaboration de base de données										x		
	Analyse des données et informations										x	x	
	Rédaction et remise du rapport par équipe											x	x
Rapportages et livrables	Rédaction des rapports finaux											x	x
	Atelier de présentation de résultats et validation des rapports finaux												x

**FORMULAIRE TECH-6 (POUR PTC ET PTS)
COMPOSITION DE L'EQUIPE, MANDAT, ET CONTRIBUTION DES PERSONNELS CLE**

N°	Nom	Poste	Affectation des Personnels (en personne/mois) pour chaque activité (indiquée dans TECH-5)							Temps total alloué		
			Préparation	inventaire et supervision	Mise à jour proposition	Traitement des données	inventaire et supervision	traitement de données	Rapportage	(en Mois)		
										Siège	Site	Total
PERSONNEL CLE												
C-1	RAKOTOVOLOLONALIMANANA Herizo	Chef de mission									0,5	1,5
									1			
C-2	RAZAFINDRAHANTA Hanitriniaina	Coordonnateur des activités									2	5
									3			
C-3	RANDRIAMBAO Nivo Malalaitiana	Ingénieur de rédaction									0,5	1,5
									1			
	ANDRIAMANAITRA Setra	Ingénieur de rédaction, biométricien-informaticien									0,5	2,5
									2			
C-4	RANDRIATAFIKA Basiliah	Sigiste cartographe									2	5
									3			
										10	5,5	15,5

FORMULAIRE TECH-6
(SUITE)

CURRICULUM VITAE (CV)

(Cf. Annexes 2)

II. Matériels

Le BN-CCCREDD+ assure les matériels d'inventaire selon leur disponibilité. Les consommables seront achetés par eux-mêmes.

Désignation	Nombre	Observation
Matériels spécifiques d'inventaire		
GPS	14	1 par équipe
Jalon	70	5 par équipe
Hypsomètre	14	1 par équipe
Boussole suunto	14	1 par équipe
Relascope	14	1 par équipe
Décamètre	28	2 par équipe
Ruban dendrométrique	28	2 par équipe
Couteau GM	14	1 par équipe
OSM Dbhmètre	28	2 par équipe
Flag	28	2 par équipe
Corde nylon rouleau de 100m (couleur jaune)	28	2 rouleaux par équipe
Pile Energiser Max ou Duracell MM pour GPS	960	02 par placette
Bêche	14	1 par équipe
Marteau	14	1 par équipe
Craie de bois	1 boîte	Pour les 14 équipes
Fer 6 de 12m	32 barres	23 barres pour Est, 09 barres pour Ouest (à répartir suivant nombre de placettes)
Secateur	14	1 par équipe
Matériels de prise de note et d'enregistrement		
Appareil photo	14	1 par équipe
Smartphone	14	1 par équipe
Power bank	14	1 par équipe
Calepin	14	1 par équipe
Fiche d'inventaire water proof	4000	08 fiches par placettes
Crayon	28	2 par équipe
Taille crayon	28	2 par équipe
Agrafeuse	14	1 par équipe
Agraffe	28 boîtes	2 boîtes par équipe
Matériels de marquage et de codage		
Peinture Spray (Bombe) Couleur Rouge	14 boites	1 par équipe
Marqueur permanent	42	03 par équipe
Mask in tape	28	02 par équipe
Matériels de campement		

Tente	56	4 par équipe
Sac de couchage	84	6 par équipe
Karimat	84	6 par équipe
Lampe frontal	70	5 par équipe
Pile Energiser Max ou Duracell PM pour lampe frontal	1680	120 piles par équipe
Pile Energiser Max ou Duracell MM pour Vertex	1920	4 par placette
Lanterne	14	1 par équipe
Sac à dos	14	1 par équipe
Pile hypsomètre selon modèle	960	2 par placette
Imperméable	70	5 par équipe
Marmite	28	2 par équipe
Seau	28	2 par équipe
Louche	28	2 par équipe
Cuvette	28	2 par équipe
Gobelet (Zinga)	28	2 par équipe
Matériels pour la collecte échantillon de bois		
Balance de 50kg	6	1 par équipe
Scie	6	1 par équipe
Serpe	6	1 par équipe
Balance de precision de 1kg	6	1 par équipe
Sac Moyen (gony kely) pour regrouper les échantillons par arbre (216 échantillons d'arbres au total)	216	36 par équipe
Tissus (sous forme kitapo kafe lehibebe avec corde) pour les sous-échantillons (432 sous-échantillons)	432	72 par équipe
Marker pack 4 couleurs	6	1 par équipe
Bloc note PM	6	1 par équipe
Masking type	6	1 par équipe
Petite corde	120	20 par équipe
Gony ou Sac pour regrouper les échantillons, mettre les matériels	12	2 par équipe
Sangles	6	1 par équipe
Presse herbier ou gazety	216	36 par équipe
Chemise cartonnée	216	36 par équipe
Pile Energiser Max ou Duracell MM pour pour la balance de 1kg	864	144 piles par équipe

BIBLIOGRAPHIE

1. IEFN, 1996 - Inventaire Ecologique Forestier National. Recueil botanique de 200 espèces forestières.
2. Manuel d'inventaire forestier (Ministère de l'Environnement et des Forêts, novembre 2007).
3. Natural History of Madagascar Goodman S.M. and Benstead, J. -, the University of Chicago Press, 2003.
4. PERR-FH,- consortium WCS, ONE, Etcetra et MNP, 2014 –Extension du projet de définition d'un niveau de référence et du système MRV de l'écorégion des forêts humide de l'Est.
5. « Surveying natural populations – Quantitative tools for assessing biodiversity – Second Edition. Columbia University Press, New York, USA », (Hayek & Buzas, 2010).
6. PERR-FH – Livrable 2 : Rapport sur la cartographie des stocks de carbone de la biomasse aérienne – WCS, ONE, MNP, ETC - Octobre 2014 - 132 pages.
7. Offre technique des travaux d'inventaire forestier et évaluation de l'intégrité écologique dans les deux écosystèmes forestiers humides de l'Est et sèches de l'Ouest de Madagascar dans le cadre de la REDD+ - Ministère de l'Environnement de l'Ecologie et des Forêts– Direction de la Valorisation des Ressources Forestières – Juin 2016 - 60 pages.
8. Manuel d'inventaire forestier dans le cadre de la REDD+ - 2016 – 10 pages.
9. Résultats des travaux forestier et évaluation de l'intégrité écologique de l'écosystème forestier humide de l'Est de Madagascar dans le cadre de la REDD+ - Ministère de l'Environnement de l'Ecologie et Des Forêts– Direction de la Valorisation des Ressources Forestières – Juin 2016 - 60 pages
10. Résultats des travaux d'inventaire forestier et évaluation de l'intégrité écologique de l'écosystème forestier sèche de l'Ouest de Madagascar dans le cadre de la REDD+ - Ministère de l'Environnement de l'Ecologie et des Forêts– Direction de la Valorisation des Ressources Forestières – Mai 2018 - 55 pages



Road Map

**The contribution of the
Sustainable Landscapes in Eastern Madagascar Project
(GCF FP026)
to Madagascar's National REDD+ implementation arrangements**

May 2018

This document was prepared to satisfy the following condition of the Green Climate Fund Board.

“(ii) Prior to disbursement, CI provides a roadmap on how and when the project will be aligned with the national REDD+ implementation arrangements, including REDD+ activities which have been received funding from other sources. The roadmap should include steps to ensure that this project will effectively contribute to the establishment of the Madagascar’s national REDD+ implementation arrangements.”

Introduction

In October 2016, the Green Climate Fund approved the project titled, “Sustainable Landscapes in Eastern Madagascar”. The overall goal of this project is to implement sustainable landscape measures to enhance the climate resiliency of smallholders, reduce GHG emissions and channel private finance into climate-smart investments in agriculture and renewable energy that transform livelihoods. The two priority landscapes for the project are the sites of two of the three REDD+ pilot projects that are officially recognized by Madagascar, Ambositra Vondrozo Forest Corridor (COFAV) and the Ankeniheny-Zahamena Forest Corridor (CAZ). The GCF project is beginning at the time when Madagascar recently finalized its National REDD+ Strategy and the design of its jurisdictional REDD+ program, and is beginning REDD+ implementation. This document is a roadmap that describes the ways in which the GCF project will be aligned with and contribute to the establishment of Madagascar’s national REDD+ implementation arrangements.

This roadmap was developed by Conservation International (CI) in collaboration with the Government of Madagascar (GoM) agency responsible for the national REDD+ strategy (BNC-REDD+), Madagascar’s GCF Focal Point, and the technical team supporting the Forest Carbon Partnership Facility (FCPF) activities in Madagascar, through the BNC-REDD+.

The context of REDD+ in Madagascar

Activities related to REDD+ have been ongoing in Madagascar since the early 2000’s, when payments for avoided deforestation were seen as a way to fund the expansion of the country’s protected area system. Madagascar was one of the first countries in the world with operational forest carbon projects, and it was among the first countries to request support from the Forest Carbon Partnership Facility (FCPF) for the development of a national REDD+ program. At the present date, Madagascar continues to advance REDD+ initiatives at multiple scales in parallel. A national REDD+ program is being developed to fully conform with UNFCCC decisions related to REDD+, a jurisdictional REDD+ program has been developed and will begin implementation in 2019, while sub-national activities are ongoing in projects that support the management of government-designated Protected Areas. While the simultaneous operation of REDD+ activities at different scales adds complexity, it is also viewed by the GoM as a strength, bringing multiple actors together to generate the information, capacities, and incentives needed to measure and reduce emissions through forest conservation.

Madagascar is home to three REDD+ pilot projects (Makira, CAZ, and COFAV) that were designed to provide technical and financial support for the management of government-designated Protected Areas and generate and sell carbon credits to finance forest conservation activities. While carbon finance has been an important source of finance for all three projects, finance for activities to protect these forests and develop carbon projects has come from a variety of sources including governments (USAID and the Government of Madagascar), private foundations, and corporations (e.g. Dell, Toyota). The CAZ project was also the subject of a 2008 agreement between the Government of Madagascar and the World Bank's BioCarbon Fund to sell the first 430,000 verified emissions reduction units generated by the project. These three forest conservation projects, along with multiple research-oriented projects have made significant contributions to the national REDD+ process. They generated a great amount of knowledge and data, built capacities at various levels, and triggered discussion among stakeholders on key issues of REDD+ including the four elements of REDD+ as defined by the UNFCCC.

Madagascar was an early mover in building the capacity of its government to implement REDD+, and its Readiness Program Idea Note was accepted by the FCPF in 2008. However, due to political unrest and the resulting suspension of most international aid, the Readiness proposal was not approved until 2014 when US\$3.8M was released by the FCPF. Meanwhile, other REDD+ initiatives were born and added to the activities conducted by the pilot projects. The French Development Agency provided funding to strengthen the capacity of the National Environment Office (ONE) and developed the skills of government technicians on carbon stock inventories, satellite image classification, and safeguards issues. A consortium of government agencies and non-governmental organizations (WCS, MNP, Etc Terra and ONE) received funding from the Global Environment Facility (GEF) and prioritized its work on the eastern humid ecoregion, forming the basis of the current Emissions Reduction Program (ER-P). The country also received support from the UN-REDD Programme to conduct a Country Needs Assessment. In 2016, Madagascar was granted an additional \$5 million by the FCFP to complete the development of its REDD+ strategy, which has been validated and is currently in the process of integration into Madagascar's legal framework for REDD+.

Since the end of the political crisis in 2014, considerable progress on REDD+ has been made in the country. The government established a new national REDD+ agency, the BNC-REDD+ (Bureau National de Coordination REDD+), along with National and regional multi-stakeholder REDD Platforms that are supporting the BNC-REDD+ to develop and implement the National REDD+ strategy, as well as regional strategies and action plans. Technical groups on carbon measurement methods (Groupe Methodologique Carbone- GMC) and on safeguards (Groupe Technique Sauvegardes) were also established to assist the BNC-REDD+ and its consultants on technical issues. CI is a member of the National and Regional Platforms and participates in GMC and GTS working groups. This active participation in national structures promotes the flow of information that will allow the GCF project to align with the national REDD+ process and enable information to be shared with national stakeholders about the implementation of REDD+ activities on the ground. One example of this two-way information flow is the sharing of this

roadmap with the National Platform, which will be done at an upcoming meeting of the Platform.

Examples of Madagascar's advancement include the launch of the Geomatics Lab ("Laboratoire Géomatique") hosted by BNC-REDD+, which will manage the Satellite Land Monitoring System of the Ministry of Environment and Forests, and the subsequent submission of the country's first national Forest Reference Emission Level (FREL) to the UNFCCC in January 2017. Based on updated methods and data collection for the national and subnational REDD+ program, Madagascar submitted a revised version of its FREL in 2018 and will submit a newly revised version by January 2019. A strategic environmental and social assessment (SESA) was conducted to refine the national REDD+ strategy options which led to development of an Environmental and Social Management Framework (ESMF) and other frameworks to manage social and environmental risks and enhance non-carbon benefits from REDD+ implementation. In addition, a Safeguards Information System has been developed, as well as a feedback and grievance mechanism and institutional arrangements for REDD+ implementation.

In parallel to these developments, Madagascar decided to pilot the third phase of the REDD+ process on performance-based payments at a subnational level by presenting an ER Program Idea Note (ER-PIN) to the FCPF Carbon Fund in November 2015, which was accepted at this time into the pipeline of the Carbon Fund. On 26 November 2016 Madagascar signed a Letter of Intent ("the Lol") with the World Bank for the purchase of emissions reductions from its ER-P in the Eastern Forest of Madagascar. The Lol indicates that the World Bank will purchase a maximum volume of 16.4 million ERs from Madagascar (the "maximum contract volume") on a seniority basis, subject to, inter alia, the successful approval of Madagascar's ER-P and the availability of tranche capital. The Lol provides for an exclusivity period of 24 months, with the possibility of extension, during which time Madagascar agrees not to negotiate with any other party regarding the sale of ERs included in the maximum contract volume. An extension to the Lol from 24 months to 36 months was signed in November, 2017.

On 23 May 2017 Madagascar submitted the first draft of its Emission Reduction Program Document (ER-PD) to the FCPF Carbon Fund, and, following Carbon Fund procedures which include a thorough review by an external Technical Advisory Panel, a revised version was submitted on September 19th. The ER-PD defines the ER-P as a large area running from the north to the south along the eastern part of the country, covering "the main massif of the rainforest of Madagascar" (See Figure 2 below). The emissions reduction potential of the ER-P based on the intervention strategy and funding level presented in the financing plan of the draft ER-Program Document (currently being finalized, numbers likely to be adjusted in final version) and considered set-aside of ERs to address reversal (18%) and uncertainty (4%) is estimated at 13,929,519 tons of CO₂ eq for five years. A significant amount of emissions reductions are expected to be generated in the areas where two REDD projects currently exist (Ankeniheny-Zahamena Corridor (CAZ) project and the Makira REDD+ Project).

The GCF project

The GCF project activities managed by CI are focused on the landscapes of the Ambositra Vondrozo Forest Corridor (COFAV) and the Ankeniheny-Zahamena Forest Corridor (CAZ), respectively in south-central and eastern Madagascar (Figure 2). These activities will contribute to the national REDD+ implementation arrangements in several important ways, including through alignment with emerging domestic guidance for sub-national emissions monitoring and carbon accounting, and by strengthening the ability of local actors to successfully apply the strategies and actions identified in national climate change policies.

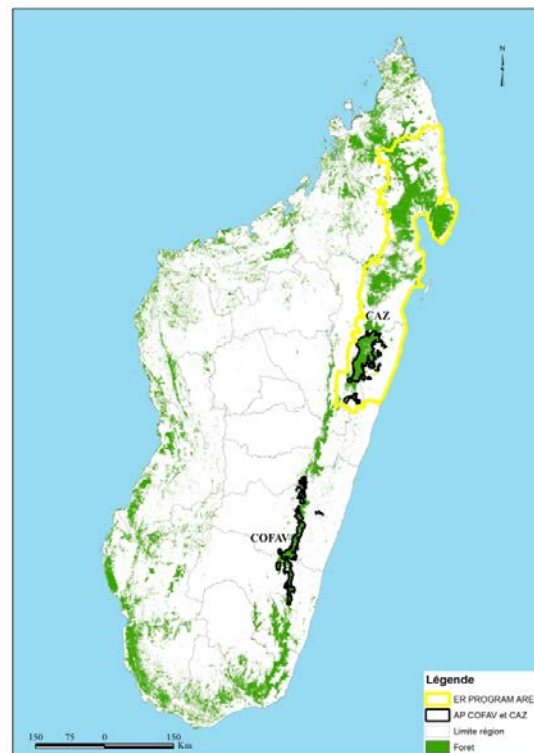


Figure 2: Map of Madagascar, showing forest cover, and the locations of the GCF project landscapes (CAZ and COFAV) and the proposed Emissions Reductions Program for the Forest Carbon Partnership Facility.

Emissions monitoring and carbon accounting

As stated in the Funding Proposal (FP), the GCF project “is completely aligned with the national REDD+ process and it will take guidance (for example in methodologies for calculating emissions reductions) from any national REDD+ developments...” (FP p. 12)

The National REDD+ Strategy has been recently validated by the National REDD+ Platform, and presented to the Inter-ministerial Committee for the Environment (CIME). The next step in integration of the strategy is its inclusion in the legal framework of REDD+, and this integration process has begun with a legal review underway through BNC-REDD+.

The GoM is finalizing the process of integration of existing REDD+ projects into the ER-P, as both the CAZ and Makira projects lie within the boundary of the proposed ER-P area. Many elements have been considered in this integration, including transfer of title of emission reductions, reference level setting, the application of the environmental and social management framework and other frameworks to address safeguards, benefit-sharing mechanisms, and monitoring / reporting on carbon and non-carbon aspects, including safeguards, both for the FCPF Carbon Fund and for Madagascar's commitments in its NDC. As stated in the project proposal, this project will be implemented in a way that is consistent with the government's guidance. The GCF project will draw from the methodological approaches used in the final ER-Program Document, which is based on UNFCCC, IPCC, and the Carbon Fund Methodological Framework, as a means to ensure that the measurement of emissions reductions is done in a consistent way with the ER Program and the National Forest Monitoring System. This will be ensured by using the same definitions, scope (sources, pools and reference period), data sources and methods used by the MRV system of the National Forest Monitoring System. The Reference Level for the GCF project will be established by BNCREDD+ in coordination with CI. Periodic measurement of ERs generated by the GCF project will be conducted by the national MRV system when monitoring occurs, or by CI. This will enable estimation of the amount of Emission Reductions generated in the area of the GCF project activities, and the fraction of ERs generated in the ER program area that result from activities from the GCF project. Madagascar is in the process of setting a REDD+ projects and program data information system and an ER transaction registry that will facilitate the reporting and tracking of emission reductions and titles. All Emission Reductions generated within the ER program area that are issued as ER titles/credits in the ER transaction registry and that result from the GCF project will be clearly labelled and processed so as to ensure compliance with the GCF requirements.

Avoidance of offsetting

The Carbon Fund of the Forest Carbon Partnership Facility (Carbon Fund) has two tranches (Tranche A and Tranche B) that provide results-based finance for verified emission reductions (ERs). The World Bank, as trustee of the Carbon Fund (Trustee), will enter into emission reductions payment agreements (ERPAs) with each REDD Country for each Tranche. Upon payment for the verified ERs generated by the ER program under each ERPA, ERs will be transferred to the Carbon Fund participants of the respective Tranche in accordance with their respective pro rata financial contribution to either of the Tranches. To date, 5% of the funds in the Carbon Fund have been contributed by Tranche A participants and 95% by Tranche B participants.

In this context, it is important to clarify that the Carbon Fund participation agreements for Tranche B participants have the following provisions: (a) the Tranche B participants represent and warrant that the ERs they acquire are not intended for sale nor for compliance with International Rules or any relevant regional or domestic regime; and (b) the Tranche B participants agree that they will cancel the ERs they acquire and instruct the Trustee to cancel them in the reporting system maintained by the Trustee or any other ER registry under

International Rules, regional or domestic regimes. There are no such provisions in the Carbon Fund participation agreements for Tranche A participants.

In other words, 95% of the ERs to be generated, verified and transferred to the Trustee under each ER program will be canceled by the Trustee on behalf of Tranche B participants (and therefore will not be used by Tranche B participants for “sale” or for “compliance” purposes, including offsetting purposes). 5% of the ERs to be generated, verified and transferred to the Trustee under each ER program will be transferred to the Tranche A participants, but the Trustee will work with the REDD Country and the registry system so that these (Tranche A) ERs will be generated from activities that were not funded through the GCF project “Climate Smart Landscape in the Eastern part of Madagascar” (GCF Project).

This approach was developed following discussions between CI, The GCF Secretariat, the FCPF Facility Management Team, and the Government of Madagascar. In our view, this approach is consistent with the GCF board decision regarding the GCF project, which requires that any greenhouse gas emission reductions achieved by the Funded Activity shall not be converted into any offset credits or units generated thereby, or if so converted, will be retired without allowing any other emissions of greenhouse gases to be offset. As mentioned above, the ERs that will be generated, verified and transferred to the Trustee on behalf of Tranche B Participants, including those ERs generated from the GCF Project, will be canceled; those ERs to be generated, verified and transferred to the Trustee on behalf of Tranche A Participants will be closely monitored to confirm that they were not generated from the GCF Project.

Strengthening Local Capacity

Outcome 3.0 of the GCF project is strengthened institutional and regulatory systems for climate-responsive planning and development. Madagascar has been moving towards increasingly decentralized governance structures over the last decade. The project includes activities designed to integrate strategies and actions from national climate change policies, including REDD+, into government planning at the regional and local levels (Output 3.1). The project will also increase the capacity of decentralized technical services to implement new REDD+ policies as they are established (Output 3.2)

The GCF project also plans to implement an innovative approach to provide communities with sustainable livelihood activities that will economically and environmentally offset the potential loss associated with the abandonment of the traditional swidden agricultural practice called “tavy”. Pressures on the forest will be addressed at the watershed level and will involve the participation of various stakeholders including farmers and authorities at multiple levels. The project will promote inter-sectorial dialogue so that climate change mitigation and adaptation concepts are considered in land use planning. This is aligned with the national REDD+ program’s similar promotion of inter-sectorial participation of stakeholders involved through the REDD+ platforms.

Inclusive engagement requires stakeholders to have increased knowledge about REDD+ and other climate change issues, and the project includes capacity building activities that also support the national REDD+ process. By strengthening the capacity of government employees, local conservation and development NGOs, farmer groups, and local communities, the GCF project directly contributes to the participation goals of the national REDD+ process.

Data generation and sharing

Where relevant, the GCF project will gather information in ways that adhere to guidelines from the national REDD+ program, and will make these data available to the national program. The types of data that support national objectives include spatial information, including deforestation analyses and estimations of carbon stock changes; as well as socio-economic information that will contribute to the national REDD+ Safeguards Information System.

The participation of CI staff in the REDD+ Platforms (National and Regional) and through their involvement in the REDD+ Technical Groups (methodology group-GMC and safeguards group-GTS) provides a simple conduit of information to the national REDD+ program. CI's past analyses of deforestation and development of baselines were important for the work of the REDD+ methodological group (GMC). In the same way, CI's recent experience and research on safeguards implementation in CAZ and COFAV have contributed to the deliberations of the safeguard technical group (GTS). CI expects to continue to use its participation in the national REDD+ process to share its experiences and data, and to quickly adopt guidance and information developed by the national program.

During the project implementation period, GCF-financed activities will not be eligible for financial support from Carbon Fund payments.

For Ministère de l'Environnement, de l'Ecologie et des Forêts

For Conservation International Madagascar

Name: NDAHIMANANJARA Bénédicte Johanita

Name: RAJOELINA Sahondra

Title: Ministre de l'Environnement, de l'Ecologie et des Forêts

Title: Country Director