



Projet de reboisement de mangroves Océanium

Manuel de qualité pour le suivi des stocks de carbone

27 octobre 2011

1. Généralités

DRAFT

1.1. Sommaire

1.1.1. Index du Manuel

Section	Version	Date
1. Généralités		
1.1. Sommaire		
1.1.1. Index du manuel	1.0	
1.1.2. Index des révisions	1.0	
1.1.3. Révision des documents	1.0	
1.1.4. Références aux normes définies par le PDD	1.0	
1.1.5. Distribution et contrôle des copies	1.0	
1.2. Introduction	1.0	
1.3. Exclusions	1.0	
2. Présentation du projet		
2.1. Océanium	1.0	
2.2. Historique du projet	1.0	
2.3. Participants	1.0	
2.4. Organisation et responsabilités	1.0	
2.5. Coordonnées des responsables	1.0	
3. Système de gestion de la qualité du suivi		
3.1. Contenu du système de qualité	1.0	
3.2. Communication sur le projet et le suivi carbone	1.0	
3.3. Documentation	1.0	
3.4. Conception et développement des procédures et protocoles	1.0	
3.5. Gestion des données et documents	1.0	
3.6. Audit interne	1.0	
4. Gestion des ressources		
4.1. Mise à disposition des ressources	1.0	
4.2. Ressources humaines	1.0	
5. Procédures de suivi des stocks de carbone	1.0	
5.1. Généralités	1.0	
5.2. Procédures	1.0	
5.2.1. Normes applicables	1.0	

Section	Version	Date
5.2.2. Précision ciblée	1.0	
5.2.3. Délimitation des zones sur lesquelles sont menées les activités de projet	1.0	
5.2.4. Stratification	1.0	
5.2.5. Préinventaire		
5.2.6. Échantillonnage	1.0	
5.2.7. Préparation et formation	1.0	
5.2.8. Étalonnage, maintenance et stockage du matériel	1.0	
5.2.9. Installation des placettes	1.0	
5.2.10. Mesures sur les placettes	1.0	
5.2.11. Saisie et analyse des données	1.0	
5.2.12. Contrôle des données	1.0	
5.2.13. Stockage des données	1.0	
5.3. Mesure de l'efficacité et amélioration continue	1.0	
6. Protocoles	1.0	
7. Fiches d'instruction	1.0	
8. Formulaires de terrain	1.0	

1.1.2. Index des révisions

Code version	Description	Date
1.0	Manuel original	27 octobre 2011

1.1.3. Révision des documents

Ce manuel est applicable uniquement si les versions des sections correspondent aux versions du manuel. La version du manuel peut être trouvée sur la couverture, la version des sections peut être trouvée dans la section 1.1.1. Index du Manuel.

Une nouvelle version de ce manuel est créée quand une section est modifiée. Le numéro de version est alors augmenté.

1.1.4. Références aux normes définies par le PDD

Section	Section du PDD
1. Généralités	
1.1. Sommaire	
1.1.1. Index du manuel	
1.1.2. Index des révisions	
1.1.3. Révision des documents	
1.1.4. Références aux normes définies par le PDD	
1.1.5. Distribution et contrôle des copies	
1.2. Introduction	
1.3. Exclusions	
2. Présentation du projet	
2.1. Océanium	
2.2. Historique du projet	
2.3. Participants	
2.4. Organisation et responsabilités	B.8.3
2.5. Coordonnées des responsables	
3. Système de gestion de la qualité du suivi	
3.1. Contenu du système de qualité	
3.2. Communication sur le projet et le suivi carbone	A.5.4
3.3. Documentation	
3.4. Conception et développement des procédures et protocoles	
3.5. Gestion des données et documents	A.9.3.2.
3.6. Audit interne	
4. Gestion des ressources	
4.1. Mise à disposition des ressources	
4.2. Ressources humaines	
5. Procédures de suivi des stocks de carbone	
5.1. Généralités	B.8
5.2. Procédures	
5.2.1. Normes applicables	B.1
5.2.2. Précision ciblée	
5.2.3. Délimitation des zones sur lesquelles sont menées les activités de projet	
5.2.4. Stratification	B.5 et B.8
5.2.5. Préinventaire	B.8

Section	Section du PDD
5.2.6. Échantillonnage	A.5.4
5.2.7. Préparation et formation	
5.2.8. Étalonnage, maintenance et stockage du matériel	B.8
5.2.9. Installation des placettes	B.4. et B.8
5.2.10. Mesures sur les placettes	B.8.2
5.2.11. Saisie et analyse des données	B.8.2
5.2.12. Contrôle des données	B.8.2
5.2.13. Stockage des données	
5.3. Mesure de l'efficacité et amélioration continue	
6. Protocoles	
7. Fiches d'instruction	

1.1.5. Distribution et contrôle des copies

La dernière version de ce manuel doit être imprimée et conservée dans une armoire fermée à clé dans les locaux d'Océanium.

La dernière version de ce manuel doit être copiée sur support informatique indépendant (flash-disc) et sauvegardée sur au moins deux ordinateurs.

Il incombe au responsable de la qualité et des données de synchroniser les différentes sauvegardes de ce manuel.

1.2. Introduction

Ce manuel qualité s'inscrit dans la démarche initiée par Océanium dans le cadre de plantations de mangrove qu'elle met en œuvre au Sénégal, plus précisément en Casamance et dans le Sine Saloum. Il la mise en place d'un suivi et d'une comptabilisation de la séquestration de carbone du projet.

Il sert en particulier à assurer et démontrer que les activités de plantation sont suivies selon les règles établies par le document de description de projet (PDD) déposé auprès du Comité Exécutif du MDP (CDM-EB).

1.3. Exclusions

Ce Manuel qualité ne concerne que les activités de suivi et de comptabilisation du carbone séquestré par les plantations réalisées en 2008 et 2009 par Océanium en Casamance et dans le Sine Saloum.

2. Présentation du projet

DRAFT

2.1. Océanium

Océanium est une association sénégalaise créée en 1984 par Haidar el Ali, son directeur actuel, basée à Dakar et agissant pour la conservation des ressources naturelles.

Les principales activités d'Océanium sont les suivantes :

- lutte contre la surpêche, sensibilisation contre l'utilisation de filets en nylon pour la pêche et récupération en mer,
- reboisement de mangroves pour la restauration des écosystèmes dégradés et des services écosystémiques associés,
- veille et lutte contre les pollutions
- création d'Aires Marines Protégées
- développement des activités écotouristiques
- sensibilisation environnementale dans les villages
- développement socio-économique et environnemental axé vers les femmes démunies

2.2. Historique du projet

En 2006, Océanium a commencé des tests de reboisement de mangrove par des palétuviers du genre *Rhizophora*. 65 000 plants ont ainsi été plantés avec l'aide de la population de Tobor, en Casamance.

Les villages voisins ayant été intéressés par l'initiative, les plantations ont été reconduites en 2007 concernant 500 000 plants et une dizaine de villages. En 2008, 6 000 000 de plants sont plantés en Casamance. En 2009, l'initiative est élargie au Sine-Saloum. Ainsi, 34,7 millions de propagules sont plantées par 328 villages.

Pour l'année 2010, ce sont 62 millions de propagules qui ont été plantées par 408 villages sur 5 500 ha. L'objectif de 2011 est de 60 millions de plants.

L'initiative est soutenue par Danone, au travers du Fonds Danone pour la Nature, fonds géré en partenariat par Danone, la convention Ramsar et l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN).

1 700 ha des plantations des années 2008 et 2009 font l'objet d'une démarche d'enregistrement au titre du mécanisme de développement propre, comme activité de boisement et reboisement.

2.3. Participants

Nom	Océanium
Statut	Association
Adresse du siège social	Route de la petite corniche Est, BP 2224 Dakar, Sénégal
Personne contact	Ismaila SALL
Téléphone	+221 33 822 24 41
Mail	sall.ismaila@gmail.com
Site Internet	http://oceanium.blogspot.com/

Nom	Danone
Statut	Société anonyme
Adresse du siège social	17, boulevard Haussmann, 75009 Paris. 552 032 534 R.C.S. Paris
Personne contact	Jean-Pierre RENNAUD
Téléphone	+33 144 35 20 84
Mail	Jean-Pierre.RENNAUD@danone.com
Site Internet	www.danone.com

Nom	Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC) - Ministère chargé de l'Environnement et de la Protection de la Nature
Statut	Administration d'État
Adresse du siège social	106, Rue Carnot. BP : 6557 Dakar Etoile (Sénégal)
Personne contact	Madeleine Rose Diouf SARR
Téléphone	+221 33 821 07 25
Mail	mad1@sentoo.sn
Site Internet	http://www.denv.gouv.sn/spip.php

Nom	Direction des Eaux, Forêts et Chasse (DEFC) - Ministère chargé de l'Environnement et de la Protection de la Nature
Statut	Administration d'État
Adresse du siège social	BP 1831-Hann, Dakar
Personne contact	Daniel ANDRÉ
Téléphone	+221 338 31 01 01
Mail	andresakho@orange.sn
Site Internet	http://www.environnement.gouv.sn/rubrique.php3?id_rubrique=20

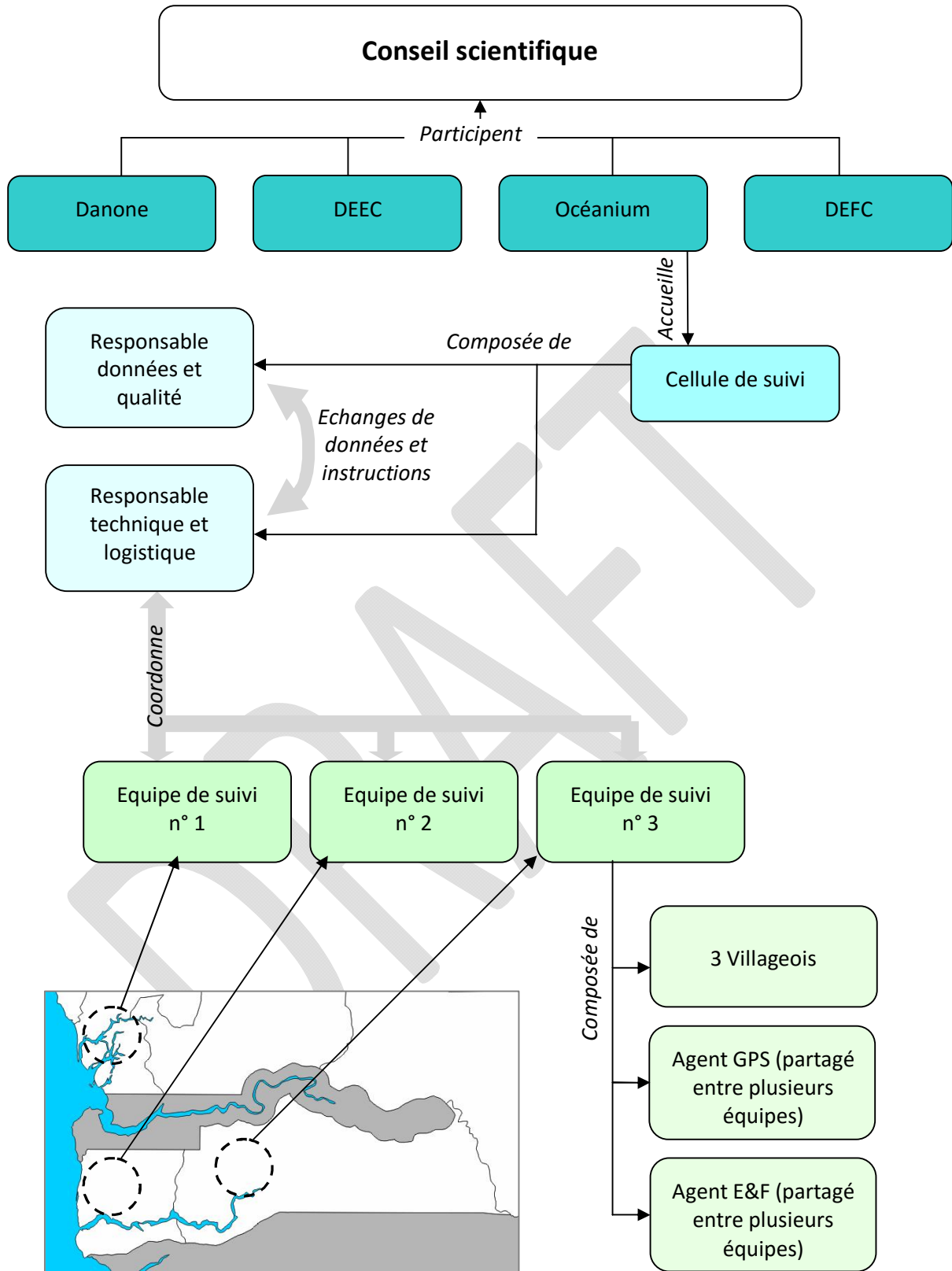
2.4. Organisation et responsabilités

La localisation des placettes de mesure (voir § 5.2.5. et 5.2.8) permettra d'identifier des villages concernés par les campagnes de suivi.

Des équipes de suivi interviendront sur des zones cohérentes regroupant plusieurs placettes, par exemple les zones sous la responsabilité des coordinateurs de zones ou chefs de zone du projet de reboisement. Ces équipes seront composés de villageois, ainsi que d'agents GPS et d'agents des Eaux et forêts qui se partageront entre plusieurs équipes.

Une cellule de suivi au sein d'Océanium permettra la coordination de l'ensemble des équipes de suivi. Une personne (responsable de la qualité et des données) y assurera le traitement et le stockage des données informatiques ainsi que l'assurance qualité. Une autre (responsable technique et logistique) assurera la coordination des équipes de suivi et l'interface avec le responsable de la qualité et des données.

Un conseil scientifique regroupera les institutions parties prenantes du protocole d'accord pour le suivi du projet : Direction des Eaux, Forêts et Chasse (DEFC), Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC), Océanium et Danone.



2.5. Coordonnées des responsables

Responsable de la qualité et des données

Responsable technique et logistique

DRAFT

3. Système de gestion de la qualité

DRAFT

3.1. Contenu du système de qualité

Océanium met en place un système de gestion de la qualité du suivi et de la comptabilisation des stocks de carbone du projet de reboisement de mangroves afin de satisfaire aux exigences des méthodologies de projet MDP de boisement et reboisement en termes de suivi et comptabilisation.

Ces exigences concernent la transparence et le conservatisme du suivi.

Océanium met à jour et améliore régulièrement ce système de gestion de la qualité.

Ce système doit

- identifier les procédures nécessaires
- développer et documenter ces procédures
- développer et documenter la succession et les interactions entre procédures
- développer et documenter des critères et méthodes garantissant l'efficacité de la gestion et l'application des procédures
- garantir la disponibilité des moyens pour l'application des procédures
- mettre à jour ces procédures
- améliorer ces procédures

3.2. Communication sur le projet et le suivi carbone

Océanium communique sur ses actions de plantation au travers de projections cinématographiques et d'organisation de réunions à l'aide d'un camion équipé, de projections de documentaires et présentations powerpoint dans les villages avant les campagnes de plantation, de la publication de livres et de son site Internet <http://oceanium.blogspot.com/>. Les mêmes méthodes pourront être employées pour le suivi carbone.

3.3. Documentation

La documentation de qualité du suivi des stocks de carbone du projet de reboisement de mangroves Océanium est constituée :

- De ce manuel qualité
- Des protocoles qui y sont annexés,
- Des fiches d'instruction de terrain développées pour l'application de la politique de qualité
- Des fichiers de données développés pour répondre aux exigences des méthodologies MDP.
- Des formulaires de récolte de ces données

- Des rapports d'activités rédigés à la suite de chaque campagne de suivi

Le présent manuel qualité comprend les références aux protocoles documentés ainsi qu'une description des procédures et de leurs interactions.

3.4. Conception et développement des procédures et protocoles

Les procédures et protocoles initiaux ont été développés par ONF International pour Océanium. La mise en œuvre de ces procédures et protocoles au cours du suivi du projet entraînera leur modification et amélioration afin d'augmenter la qualité des suivis.

Le responsable technique et logistique de la cellule de suivi est chargé de recueillir les remarques et suggestions des acteurs impliqués dans le suivi, notamment celles formulées sur les formulaires de terrain.

Le responsable de la qualité et des données et le responsable technique et logistique travaillent à des améliorations du système de qualité intégrant ces suggestions techniques.

Les modifications et améliorations validées sont intégrées aux versions modifiées des procédures et protocoles, et le Manuel qualité est mis à jour selon la procédure définie en 1.1.3.

3.5. Gestion des documents et données

L'ensemble des documents et données recueillis et générés par le projet pour le suivi des stocks de carbone et des impacts socio-environnementaux sont regroupés dans deux bases de données sous format informatique. Les documents sous format papier sont scannés, notamment les formulaires de terrain et les questionnaires remplis.

La dernière version de cette base doit être copiée sur support informatique indépendant (flash-disc) et sauvegardée sur au moins deux ordinateurs. Cette base de données est conservée et mise à jour pendant toute la durée du projet. Il incombe au responsable qualité du projet de synchroniser les différentes sauvegardes et distribuer les dernières versions aux acteurs du projet.

Les fichiers originaux sous format papier sont conservés pendant toute la durée du projet, fixée par le PDD à 30 ans.

Les données ciblées sont notamment :

- Les rapports annuels de suivi
- Les formulaires de terrains remplis (à scanner)
- Les fichiers informatiques dans lesquelles sont encodées les données de terrain (points GPS compris)
- Les plannings d'activités,
- Les rapports d'évaluation des activités
- Les modèles d'analyse des données
- Les produits SIG
- etc.

Le responsable de la qualité et des données s'assure également que les logiciels utilisés sont régulièrement mis à jour et que les fichiers sont convertis pour être exploitables par ces logiciels.

3.6. Audit interne

La démarche de qualité du suivi des stocks de carbone passe par une discussion des procédures de suivi par le conseil scientifique. Le responsable de la qualité et des données s'assurera que les instructions de ce manuel sont suivies à chaque étape du suivi.

DRAFT

4. Gestion des ressources

DRAFT

4.1. Mise à disposition des ressources

Le financement des activités de suivi des stocks de carbone du projet concerne :

- L'achat et le remplacement du matériel nécessaire, composé principalement du matériel informatique et logiciels et du matériel de mesure.
- Les frais de carburant.
- La rémunération des personnes impliquées dans le suivi.

Le financement des activités de suivi socio-environnemental du projet concerne :

- L'achat et le remplacement du matériel nécessaire, composé principalement du matériel informatique et des frais d'impression des formulaires d'enquêtes.
- Les frais de carburant.
- La rémunération des personnes impliquées dans le suivi.
- Pour une meilleure acceptabilité du projet, il serait souhaitable d'associer à la réalisation des enquêtes socio-économiques une journée d'activité « entretien des plantations par les élèves des écoles » (coût : frais transport, fournitures scolaires, rémunération accompagnants).

Afin d'assurer la qualité du suivi, il faudra s'efforcer de mettre à la disposition des personnes impliquées dans le suivi tous les moyens indispensables à cette mission et ce dans les meilleurs délais, tenant compte de la situation d'éloignement et de dispersion des équipes.

Cela nécessite également de se donner les moyens de maintenir les équipements opérationnels afin de garantir les bonnes conditions de travail des personnes impliquées dans le suivi. Le responsable technique et logistique de la cellule de suivi se charge de ces activités.

4.2. Ressources humaines : formation et compétence

La qualité du suivi des stocks de carbone repose sur la formation dispensée aux personnes impliquées. La formation initiale avant la première campagne de suivi sera assurée par ONF International.

Avant chaque campagne de suivi des stocks de carbone, le responsable technique et logistique et le responsable de la qualité et des données établissent une fiche d'instructions avec le contenu de la formation à donner dans les équipes de mesure.

La qualité du suivi des impacts socio-environnementaux repose sur la formation dispensée au responsable technique et à une équipe d'enseignants-formateurs sélectionnée.

Avant chaque campagne de suivi socio-environnemental, le responsable technique et le responsable qualité de la cellule de suivi établissent une fiche d'instructions avec le contenu de la formation à destination des enseignants associés à la collecte des données.

5. Procédures de suivi des stocks de carbone

DRAFT

5.1. Généralités

Les stocks de carbone de la biomasse aérienne et racinaire du projet font l'objet d'un suivi dont les campagnes ne doivent pas être espacées de plus de 5 ans.

Chaque campagne de suivi donne lieu à la rédaction d'un rapport. Le suivi fait l'objet d'une vérification par une Entité Opérationnelle Désignée, selon les procédures du MDP en vigueur et est enregistré auprès du Bureau Exécutif de MDP pour la génération des crédits temporaires correspondants.

Avant chaque campagne de suivi, les activités suivantes sont réalisées :

- Délimitation des limites du projet
- Stratification et échantillonnage
- Contrôle de la disponibilité et de la qualité du matériel nécessaire
- Création et formation des équipes de mesure

5.2. Procédures

5.2.1. Normes applicables

Le suivi du carbone stocké par le projet de reboisement de mangroves Océanium suit les normes définies par :

- La méthodologie de projet applicable : *AR-AMS0003 / Version 01: Simplified baseline and monitoring methodology for small scale CDM afforestation and reforestation project activities implemented on wetlands*
- Le PDD du projet, dans sa version validée au titre du MDP.

5.2.2. Précision ciblée

Afin de répondre aux objectifs de qualité de suivi du projet et de répondre aux exigences de la méthodologie applicable, le niveau de précision ciblé est de +/- 10% du stock de carbone moyen, avec un niveau de confiance de 95%.

5.2.3. Délimitation des zones sur lesquelles sont menées les activités de projet

Les critères d'éligibilité des parcelles au MDP, définis dans la procédure "*Procedure to demonstrate the eligibility of lands for afforestation and reforestation for CDM project activities*" imposent que celles-ci répondent après plantation à la définition de la forêt de l'Autorité Nationale Désignée (AND) du Sénégal.

Cette définition se base sur les seuils suivants :

- Couverture minimum du peuplement à maturité de 30 %

- Surface minimum de 0,5 ha
- Hauteur minimum des arbres à maturité de 2 m

Si la zone de projet est composée de parcelles répondant à cette définition, il est envisageable que la surface ou la densité de tiges de certaines d'entre elles descendent sous de ces seuils, du fait de la mortalité naturelle réduisant les surfaces et les densités de tiges.

Ainsi, le projet fera avant chaque campagne de suivi une évaluation des parcelles plantées et identifiera les surfaces ne répondant plus à la définition fixée par l'AND.

Sur la base de ce suivi, il sera décidé quelles parcelles seront replantées ou restaurées, quelles parcelles seront écartées du projet et quelles parcelles seront laissées telles quelles et concernées par le suivi.

Dans le cas où des parcelles sont exclues du projet, les limites du projet doivent être mises à jour par le responsable de la qualité et des données.

5.2.4. Stratification

La stratification du projet doit permettre d'optimiser le suivi en termes de difficulté et de coût en réduisant le nombre de placettes d'échantillonnage nécessaires pour obtenir le degré de précision ciblé.

Le PDD identifie quatre strates, en fonction d'un critère qualitatif traduisant la qualité environnementale des sites (bonnes conditions ou conditions moyennes) et de l'année de plantation (2008 ou 2009).

Si les années de plantation ont une influence importante sur les stocks de carbone les premières années, il est fort probable qu'au bout de quelques années, les différences de stock moyen entre les plantations de 2008 et celles de 2009 soient faibles. Ainsi, afin de limiter le nombre de strates pour assurer la simplicité et donc l'efficacité du suivi, l'année de plantation n'est plus considérée comme un critère de stratification.

La stratification pour la première campagne de suivi *ex post* se base sur les paramètres suivants :

- qualité écologique du site, en deux classes, critère qualitatif défini sur la base d'observations concernant
 - la qualité du sol. Les sols de qualité sont vaseux, limono-argileux, avec présence de tourbe et d'argile molle ("poto-poto"), les sols de qualité moindre sont argilo-sableux et compactés.
 - la présence de régénération naturelle de palétuviers (*Rhizophora* ou *Avicenia*)
- densité de plantation en trois classes : Densité nulle (100% de mortalité), Haute densité et Faible densité. Le seuil entre les densités haute et faible sera fixé sur la base des densités observées sur le terrain au cours des relevés nécessaires à la stratification.
- hétérogénéité du site sur les deux critères suivants : quand le diagnostic d'un site révélera qu'il est trop hétérogène pour pouvoir le classer facilement selon les critères précédents, le site sera classé dans une strate particulière.

Les plantations ont été réalisées sur la base d'une stratification distinguant deux strates, désignées par une couleur : "vert" = bonnes conditions écologiques et "jaune" = conditions écologiques moyenne.

Ces critères doivent être estimés sur l'ensemble des parcelles du projet afin de découper la zone de projet en six strates :

	Qualité du site	Densité	Hétérogénéité de la parcelle
Strate 1	Vert	Forte	Faible
Strate 2	Vert	Faible	Faible
Strate 3	Jaune	Forte	Faible
Strate 4	Jaune	Faible	Faible
Strate 5	Vert ou jaune	Nulle	Faible
Strate 6	Vert ou jaune	Hétérogène	Importante

La stratification et les critères utilisés pourront être modifiés pour les campagnes de suivi subséquentes afin de prendre en compte les nouvelles conditions. Chaque stratification donne lieu à la production d'une carte montrant clairement l'appartenance de chaque parcelle du projet à sa strate.

Le responsable de la qualité et des données de la cellule de suivi d'Océanium s'assurera avant chaque campagne de suivi que la stratification est à jour.

5.2.5. Préinventaire

Afin de calculer la taille de l'échantillon à mesurer, des premières données doivent être récoltées sur les strates définies.

Sur la base des strates, le responsable de la qualité et des données identifie des sites sur lesquels doivent être faites ces premières mesures. Pour chaque strate, au moins 10 sites doivent être identifiés.

Les données sur ces sites sont récoltées de la même façon que sont récoltées les données mesurées au cours du suivi mais les placettes n'auront pas à être vérifiées.

Sur la base des données recueillies le responsable de la qualité et des données déterminera un stock de carbone moyen par strate ainsi que l'écart type sur ces stocks, afin d'effectuer les calculs d'échantillonnages décrits plus loin.

5.2.6. Échantillonnage

Le responsable de la qualité et des données de la cellule de suivi d'Océanium réalise avant chaque campagne de suivi de plan d'échantillonnage.

L'échantillonnage utilise des placettes permanentes de forme carrée. Le suivi se base sur un échantillonnage systématique avec origine aléatoire.

La taille des placettes est fixée en fonction de la densité de tiges à l'hectare estimée pour une plantation à maturité. L'objectif est que les placettes contiennent en moyenne 20 arbres à ce moment. Pour les premières campagnes de suivi, la taille des placettes est fixée à 100m². Cette taille pourra être revue à la hausse pour les campagnes de suivi ultérieures.

Le nombre de placettes nécessaires est calculé grâce à l'outil développé par le Conseil Exécutif du MDP "*Calculation of the number of sample plots for measurements within A/R CDM project activities*" dans sa dernière version.

Les données d'entrée du calcul (moyenne et écart type des stocks de carbone par strate) sont recueillies lors d'un pré-inventaire.

Les points de référence des placettes sont générés par le responsable de la qualité et des données selon le protocole PROT-02. Celui-ci génère par tâtonnement le bon nombre de placettes entièrement contenues dans les parcelles du projet.

Avant la première campagne de suivi, un nombre de placettes légèrement supérieur aux besoins est généré (10 ou 20% de placettes en plus), afin de pouvoir disposer de nouvelles placettes si les conditions du projet évoluent et l'exigent.

En aucun cas une placette ayant fait l'objet de mesures au cours d'une campagne de suivi antérieure ne pourra être retirée du plan d'échantillonnage.

La localisation des placettes permanente est conservée sous format informatique à la cellule de suivi dans les locaux d'Océanium. Le fichier informatique correspondant doit être copié sur support informatique indépendant (flash-disc) et sauvegardé sur au moins deux ordinateurs.

Les points GPS seront transférés du fichier de données de points de référence vers les GPS des agents GPS des équipes de mesure de manière automatisée et non manuelle, afin d'éviter les erreurs de saisie. Le responsable de la qualité et des données édite également des cartes pour que les équipes de mesure puissent localiser les points de référence.

5.2.7. Préparation et formation

Avant chaque campagne de suivi, les équipes de mesures sont constituées. Une équipe de mesure est constituée de 5 personnes :

- Un agent responsable du GPS
- Un membre responsable de la prise de notes
- Un membre responsable des mesures
- Un membre responsable de l'installation des placettes
- Un agent des Eaux et forêts en appui technique

Si possible, les personnes ayant déjà participé à des campagnes de suivi seront réparties entre les différentes équipes.

Une formation sera organisée auprès de ces équipes afin de définir clairement le rôle de chaque membre et tester les formulaires de terrain (FORM) et fiches d'instructions (FINSTR).

Avant chaque campagne de suivi, les fichiers informatiques utilisés pour le traitement des données seront testés.

5.2.8. Étalonnage, maintenance et stockage du matériel

La cellule de suivi conserve le matériel nécessaire à la mesure dans les placettes : rubans diamétrique, perches droites, décimètres, cordes, papier crépon, boussoles, piquets, masses.

La cellule de suivi conserve le matériel nécessaire à la calibration des instruments de mesures dans une armoire fermée à clé.

Avant chaque campagne de suivi, un contrôle de la qualité et de la précision des instruments de mesure est réalisé suffisamment en avance pour permettre de remplacer le matériel défectueux sans perturber l'organisation du suivi.

Instrument	Anomalie	Probabilité	Mesure compensatoire
Ruban	Allongement	Faible vu le degré de précision	Avant chaque campagne, faire une contre-mesure avec un instrument de référence (ruban de haute qualité)
Ruban	Effacement des graduations	Moyenne	Vérifier les rubans avant chaque campagne et remplacer en cas de besoin
Cordes de délimitation	Allongement	Moyenne	Préférer les matériaux inextensibles. Avant chaque campagne de suivi, monter des placettes sur terrain dégagé avec les cordeaux de terrain. Faire une contre-mesure à l'aide d'un double décamètre et ajuster les cordes pour avoir une erreur inférieure à 5 cm
Boussole	Dommmages	Faible	Comparer des azimuts relevés à l'aide d'une boussole à des azimuts relevés à l'aide d'autres boussoles
GPS	Dérive	Très faible	Comparer les mesures de chaque GPS avec un autre, ou prendre avec chaque GPS la mesure d'un pont dont les coordonnées sont connues.

Les appareils de mesure écartés sont rendus reconnaissables afin de ne pas être utilisés par inadvertance.

5.2.9. Installation des placettes

Les placettes sont localisées sur le terrain grâce à une borne de référence installée avec l'aide d'un GPS aux coordonnées géographiques du point de référence de la placette, comme détaillé dans le protocole PROT-03.

Les points GPS seront transférés du fichier de données de points de référence vers les GPS des agents GPS des équipes de mesure de manière automatisée et non manuelle, afin d'éviter les erreurs de saisie. Le responsable de la qualité et des données édite également des cartes pour que les équipes de mesure puissent localiser les points de référence.

Les méthodes classiques de suivi voudraient que la borne soit être assez discrète pour que la placette ne fasse pas l'objet d'un traitement spécifique. Cependant, la mangrove plantée par Océanium ne fait l'objet d'aucun traitement.

Ainsi, les bornes seront des piquets plantés dans le sol et dépassant d'une soixantaine de centimètres.

Entre deux campagnes de suivi, seules ces bornes restent sur place pour matérialiser la placette permanente, à l'exception de marques biodégradables pour repérer les coins de la placette pendant quelques jours (*voir § 5.2.11. Contrôle des données – Mesures de terrain*).

Avant chaque campagne de suivi, le responsable de la qualité et des données identifie les placettes non existantes qu'il faudra installer et communique les coordonnées aux agents GPS des équipes de suivi concernées.

Si au cours du projet les équipes de terrain se rendent compte que les bornes deviennent difficiles à repérer, le responsable technique et logistique et le responsable de la qualité et des données de la cellule de suivi identifieront une modalité de remplacement de ces bornes.

A chaque campagne de suivi, les placettes sont matérialisées selon le protocole PROT-03, à l'aide d'une boussole et de cordes de mesure.

Le responsable technique tient à jour la liste des placettes installées et mesurées et la communique régulièrement au responsable de la qualité et des données de la cellule de suivi afin que celui-ci puisse évaluer l'état d'avancement des mesures.

La borne de référence est le point de départ de l'installation de la placette et le coin Sud-Ouest de cette placette.

Grâce à une boussole et des cordes de 14,14 m (diagonale) et 10 m (côté) de long, la placette est délimitée, en commençant par la diagonale et en orientant les côtés dans des directions Nord-Sud et Ouest-Est. Des piquets et cordes matérialisent les coins et bords des placettes.

Le protocole PROT-03 est complété par une fiche d'instruction de terrain.

Les plantations de mangrove étant réalisées dans des zones sans relief, aucune correction de pente n'a à être appliquée et cet aspect n'est pas traité.

5.2.10. Mesures sur les placettes

Les mesures sont réalisées dans les placettes permanentes. Lors de la première campagne de suivi, les équipes de mesures installent les bornes selon le protocole PROT-03. A chaque campagne de suivi, les équipes délimitent les placettes selon le même protocole.

Le choix des mesures à réaliser sur les placettes se base sur les résultats de l'étude faite sur les équations allométriques pour ce projet. Cette étude identifie des variables mesurables explicatives de la biomasse totale des palétuviers.

Le choix des variables à mesurer se fera en fonction des exigences en termes de précision (qualité explicative de l'équation allométrique) et de simplicité des mesures (nombre et type de variables). Les premiers résultats préconisent l'utilisation des deux variables suivantes :

- Hauteur totale de l'arbre, mesurée du sol jusqu'à la feuille la plus haute
- Hauteur du houppier, égale à la différence entre la hauteur totale et la hauteur depuis le sol jusqu'à l'insertion de la branche vivante la plus basse.

Avec l'évolution des plantations, le choix d'une équation allométrique parmi celles qui sont développées pourra être adapté aux conditions de mesure sur le terrain. De plus, les équations allométriques ont un champ de validité restreint à la gamme de biomasses sur laquelle elles ont été développées. Ainsi, le développement de nouvelles équations sera nécessaire au cours de l'accroissement des palétuviers.

Les étapes de mesure de ces variables sont détaillées dans le protocole PROT-04. Des fiches d'instructions à imprimer et à fournir à chaque membre de chaque équipe de mesure avant chaque campagne de suivi sont développées puis mises à jour et améliorées par le responsable technique de la cellule de suivi (exemples de fiche : FINSTR-01 à 03)

Les points GPS seront transférés du fichier de données de points de référence vers les GPS ainsi que des GPS vers les ordinateurs de manière automatisée et non manuelle, afin d'éviter les erreurs de saisie.

5.2.11. Saisie et analyse des données

Encodage des données

Sur le terrain, les données mesurées sont encodées sur les formulaires de terrain papiers développés à cet effet. Ces formulaires sont constamment améliorés en fonction de l'expérience de terrain, selon le processus décrit en § 5.3.

Les données sont ensuite transmises au responsable technique et vérifiées par lui, clarifiées si besoin et saisies sur support informatique le jour même.

Le projet cherchera à regrouper géographiquement la saisie informatique des données afin de limiter les erreurs dues à l'adaptation du responsable technique à chaque lieu de saisie et des conditions de travail sur ces lieux. La dispersion des parcelles reboisées rend cependant difficile le regroupement sur un seul site.

Ainsi, en fonction de la localisation des placettes qui sera connue après l'élaboration du plan d'échantillonnage, lui-même dépendant des résultats du pré-inventaire, au plus cinq sites de saisie seront identifiés.

Le transfert des formulaires de terrain depuis les équipes de suivi jusqu'aux sites de saisie se fera quotidiennement.

Les données seront transmises au responsable des technique et saisies sur support informatique comme détaillé par le protocole PROT-05.

La saisie des données sera contrôlée par une autre personne qui comparera la feuille de calcul dans laquelle sont saisies les données et les formulaires de terrain.

Dès que possible, ces feuilles de calcul seront transmises au responsable de la qualité et des données de la cellule de suivi.

Analyse des données

Les données seront copiées par le responsable de la qualité et des données de la cellule de suivi dans l'outil de comptabilisation des stocks de carbone développé pour le projet.

Les calculs reprennent les méthodologies MDP.

Le traitement des données nécessite la fixation de paramètres pour le projet, notamment :

- les équations allométriques utilisées. Ces équations seront en premier lieu développées par un consultant.
- Le facteur d'expansion racinaire. Cette donnée pourra être issue de la littérature mais devra être estimée de manière conservative.

Ces données sont fixées avant la première campagne de suivi.

Incertitudes

Les paramètres par défaut et les hypothèses de calcul doivent représenter autant que faire se peut le contexte du projet. Le choix de ces paramètres et hypothèses se fera avec un objectif de conservatisme. Ainsi le choix entre deux paramètres ou hypothèses de pertinence comparable privilégiera la solution qui permet de ne pas surestimer les gains net en carbone du projet.

L'incertitude des calculs sera réduite par le développement d'équations allométriques spécifiques au projet.

L'incertitude des données, si elle est connue, sera toujours renseignée. L'incertitude des données produites par le projet sera calculée comme l'écart type de ces données.

Cette valeur permettra notamment le calcul du nombre de placettes nécessaires pour les campagnes de suivi ultérieures, comme détaillé dans le protocole PROT-02.

5.2.12. Contrôle des données

Le responsable qualité s'assure que les activités de contrôle suivantes sont mises en œuvre :

Mesures de terrain

En cohérence avec le PDD, 10% des placettes seront à nouveau et mesurées par des équipes différentes, en suivant les mêmes procédures et protocoles. Ces placettes doivent être choisies de manière aléatoire.

Pour ne pas avoir à laisser sur place l'ensemble du système de marquage sur l'ensemble des placettes puis venir récupérer ces marques après vérification, les coins des placettes seront matérialisés au cours des mesures de terrain par des marques rapidement biodégradables, comme des piquets en bois de forme reconnaissable.

A chaque fois que dix placettes auront été mesurées, une d'elle sera choisie au hasard et vérifiée. Ceci permet d'avoir rapidement un retour sur la qualité des mesures et de corriger les erreurs dans les procédures avant que celles-ci soient coûteuses à corriger.

Une comparaison avec les premières mesures sera faite et les différences seront identifiées. Les comparaisons se feront sur les valeurs moyennes par placette des mesures faites (ex : circonférence moyenne à l'insertion de la première branche, etc.).

Ainsi, les nouvelles mesures (de vérification) seront transmises au site de saisie correspondant et la comparaison se fera sur ce site, où les premières mesures auront été stockées et saisies. Cette comparaison sera également l'occasion de faire le contrôle de la saisie des fiches (voir paragraphe suivant).

Les erreurs repérées seront corrigées et exprimées en pourcentage de la valeur moyenne mesurée sur chaque placette, afin de disposer d'une estimation de l'erreur faite dans les mesures.

L'erreur est calculée de la sorte :

$$\text{Erreur}(\%) = \frac{\text{donnée avant correction} - \text{donnée après correction}}{\text{donnée après correction}} \times 100$$

S'il existe une différence supérieure à 10% sur la moyenne d'une des mesures, entre les mesures initiales et les nouvelles mesures, les mesures initiales seront remplacées par les nouvelles mesures, en gardant une trace de cette modification et la placette sera considérée comme "fausse".

Si plus de 10% des placettes vérifiées sont "fausses", la collecte des données devra être reconduite en intégralité.

Saisie

Les données sont saisies dans des feuilles de calcul qui permettent des tests simples statistiques comme l'analyse des résidus. Les feuilles de calcul sont analysées plus en profondeur à l'aide d'applications *ad hoc*.

Des demandes de clarification du responsable technique aux équipes de mesure et l'analyse des données par le responsable de la qualité et des données doivent permettre d'éviter au maximum les erreurs ou les doutes sur les données.

La saisie des données est testée en faisant rentrer à nouveau à une tierce personne 10% des données saisies. Ces données testées seront celles des fiches des placettes testées pour la vérification de la collecte de terrain, ce qui permettra de sélectionner 10% des fiches.

Des analyses doivent permettre d'identifier les différences entre les données originales et les données à nouveau saisies.

$$\text{Erreur}(\%) = \frac{\text{nombre d'erreurs dans l'échantillon testé}}{\text{nombre total de valeurs testées}} \times 100$$

Si l'erreur dépasse 10%, la saisie de la fiche est considérée comme "fausse" et les valeurs nouvellement saisies remplacent les anciennes, en gardant une trace de cette modification. Si plus de

10% des fiches testées présentent des saisies "fausses", toutes les fiches sont saisies à nouveau en fin de campagne de mesure.

Correction des erreurs

Toute erreur décelée doit être signalée au responsable de la qualité qui se chargera de la corriger ou identifiera la personne qui la corrigera. Les constatations d'erreurs et leurs corrections doivent faire l'objet de communications écrites afin d'en conserver une trace. Toute correction de valeur doit garder une trace de l'ancienne valeur.

Les étapes de calcul qui dérivent de la valeur corrigée devront être reconduites.

5.2.13. Stockage des données

Le stockage des données générées pour le suivi des stocks de carbone du projet suit la procédure exposée dans le chapitre 3.5. *Gestion des documents et données* de ce manuel.

5.3. Mesure de l'efficacité et amélioration continue

Après chaque campagne de suivi, une revue des procédures et protocoles est menée par le responsable technique et le responsable de la qualité pour voir où les améliorations peuvent être apportées (échantillonnage, organisation et formation des équipes, procédures et protocoles, formulaires de terrain et fichiers de données, outils pour l'analyse, rapports standardisés).

Cette revue est faite par la consultation des personnes impliquées dans le suivi et ce pour toutes les étapes du suivi ainsi que par l'évaluation d'indicateurs de performance. Ces indicateurs sont décrits dans les protocoles s'appliquant à chaque étape du suivi.

Cette revue donne lieu à un rapport synthétisant les difficultés rencontrées et les propositions d'amélioration.

6. Protocoles

DRAFT

PROT-01

Suivi de l'état des plantations et des limites du projet - stratification

A DETERMINER

DRAFT

Échantillonnage

Responsable de l'opération :	Responsable de la qualité et des données de la cellule de suivi
Responsable du contrôle et du suivi :	Conseil scientifique

Objectifs

1.	Disposer d'un échantillon de mesure suffisant pour atteindre une précision satisfaisante sur les mesures
2.	Se conformer aux instructions méthodologiques applicables

Intervenants

1.	Responsable de la qualité et des données de la cellule de suivi	Génère les points de référence des placettes permanentes
----	---	--

Formulaires

--	--	--

Équipement et matériel

1.	Outil du CE-MDP	Pour le calcul du nombre de placettes par strates
2.	Système d'Information Géographique	Pour localiser les points de référence des placettes permanentes dans chaque strate grâce à une grille régulière de points à origine aléatoire

Étapes

1.	Les données de pré-inventaire sont utilisées avec l'outil du CE-MDP. Les données d'entrées sont : - l'erreur visée, fixée à 10% - l'intervalle de confiance, fixé à 95% - la surface du projet - les surfaces de chaque strate - les stocks de carbone moyens pour chaque strate - l'erreur standard sur les stocks de carbone pour chaque strate - la taille des placettes pour chaque strate L'outil donne comme résultat un nombre de placettes par strate.	
2.	Pour chaque strate :	
	1.	Le responsable de la qualité génère de manière aléatoire sur système d'information géographique un point. Avec ce point comme référence, il génère une grille régulière de points à espacement fixé.
	2.	Le responsable de la qualité génère à partir de ces points des surfaces carrées de 10 m de côté dont l'angle inférieur gauche est un point de la grille. Les côtés des carrés sont orientés Nord-Sud et Ouest-Est.
	3.	Le responsable de la qualité calcule le nombre de carrés ainsi générés entièrement contenus dans la strate.
	4. Si	Le nombre de carrés entièrement contenus dans la strate est légèrement supérieur au nombre de placettes nécessaires calculées pour cette strate, par l'outil de calcul ad hoc.
	Alors	1. Les carrés retenus correspondant aux placettes permanentes, avec une marge de placettes en

		réserve au cas où certaines ne soient pas accessibles et pour permettre d'en ajouter au cours des prochaines campagnes de suivi.
	Sinon	Le nombre de carrés entièrement contenus dans la strate est inférieur ou très supérieur au nombre de placettes nécessaires calculées pour cette strate, par l'outil ad hoc.
		2. Le responsable de la qualité reprend à l'étape 2.1. en choisissant un espacement différent entre les points, jusqu'à ce que la manipulation génère un nombre de placettes légèrement supérieur au nombre requis.
	5.	Les coins inférieurs gauches de ces carrés correspondent aux points de repère communiqués aux équipes de mesure.

Indicateurs de performance

1.	Erreurs sur la localisation des placettes	Repéré par les équipes de terrain
2.	Nombre de placettes ne rentrant pas intégralement dans les parcelles plantées	Repéré par les équipes de terrain
3.	Nombre de placettes en comparaison du nombre de placettes requis	Comparaison du résultat de l'outil de calcul et du formulaire FORM - 01

Installation de placettes de suivi de la biomasse aérienne

Responsable de l'opération :	Équipes de mesure
Responsable du contrôle et du suivi :	Responsables technique

Objectifs :

1.	Identifier les surfaces carrées de 10m x 10m sur lesquelles vont être faites les mesures de biomasse, à partir d'un point de référence et dans une orientation déterminée.
2.	Matérialiser avec des cordes et des piquets les limites de ces placettes.

Intervenants

1.	Agent GPS	Localise le coin de la placette
2.	Responsable de l'installation des placettes	Délimitent la placette
3.	Responsable des mesures	
4.	Responsable prise de note	Note les coordonnées et les éventuelles remarques
5.	Agent des Eaux & forêt	Assiste l'équipe

Formulaires et fiches d'instruction

1.	FINST-01	Fiche d'instruction sur la délimitation des placettes
2.	FORM-03	Formulaire de recueil des données mesurées, incluant les données sur les placettes

Équipement et matériel

1.	Cordes inextensibles : 2 de 10 m et une de 14,14 m	Pour mesurer et matérialiser les bords de la placette (la calibration de la distance doit suivre la procédure décrite en paragraphe 5.2.6 <i>Étalonnage, maintenance et stockage du matériel</i>).
2.	GPS	Pour localiser le point de référence (GPS utilisé en mode cheminement = waypoint)
3.	Boussole	Pour connaître la direction d'orientation des bords et de la diagonale de la placette
4.	4 piquets	Pour matérialiser les coins de placette
5. Uniquement si la placette n'a pas été installée auparavant (borne de référence inexistante) :		
	1 piquet	Utilisé comme borne de référence
	1 masse	Pour planter le piquet

Étapes

1.	L'agent GPS dirige l'équipe vers le point de référence ¹ grâce à la fonction point de cheminement (waypoint) du GPS.	
2. Si :	La placette n'a pas été installée auparavant (borne de référence inexistante).	
Alors	1.	Lorsque le GPS indique que le point de référence est atteint (en attendant suffisamment pour que le GPS se stabilise), l'équipe plante à cet endroit le piquet à l'aide de la masse. Le piquet doit

¹ Les points de référence ont été générés sous système d'information géographique (SIG). Voir protocole PROT-02

		dépasser du sol de 60 cm environ. Ce piquet fait désormais office de borne de référence.
Sinon	2.	L'équipe localise la borne de référence
3.		Un membre de l'équipe plante un piquet dans le sol juste à côté de la borne de référence.
4.		Un membre de l'équipe place la boussole au dessus de ce piquet. Il oriente la boussole de sorte à ce que l'aiguille pointe le nord (l'orientation 0°) la graduation 45° pointe dans la direction de la diagonale de la placette).
5.		Un membre de l'équipe se dirige avec un piquet dans la direction indiquée par l'orientation 45° ou Nord et plante le piquet à une distance de 14,14 m du piquet de référence (diagonale d'un carré de 10m de côté).
6.		Une fois le piquet planté, la distance et la direction sont revérifiées.
7.		Un membre de l'équipe place la boussole au dessus du piquet de référence. Il oriente la boussole de sorte à ce que l'aiguille soit positionnée à 0°, vers le nord.
8.		Un membre de l'équipe se dirige avec un piquet dans la direction indiquée par l'orientation 0° ou Nord et plante le piquet à une distance de 10 m du piquet de référence, grâce à une corde de 10 m laissée au sol.
9.		Une fois le piquet planté, la distance et la direction sont revérifiées
10.		La distance entre ce piquet et le piquet de la diagonale est vérifiée et doit être égale à 10 m, ce qui est vérifié grâce à la seconde corde de 10 m. Si l'écart est supérieur à 10 cm, l'équipe enlève les deux derniers piquets et reprend à l'étape 4.
11.		Un membre de l'équipe place la boussole au dessus du piquet de référence. Il oriente la boussole de sorte à ce que l'aiguille soit positionnée vers le nord (l'orientation 0°). La graduation 90° pointe dans la direction du dernier coin de la placette est.
12.		Un membre de l'équipe se dirige avec un piquet dans la direction indiquée par l'orientation 90° ou est et plante le piquet à une distance de 10 m du piquet de référence.
13.		Une fois le piquet planté, la distance et la direction sont revérifiées.
14.		La distance entre ce piquet et le piquet de la diagonale est vérifiée et doit être égale à 10 m. Si l'écart est supérieur à 10 cm, l'équipe enlève les deux derniers piquets et reprend à l'étape 11.

Collecte des données sur la biomasse aérienne dans les placettes de suivi

Responsable de l'opération :	Équipes de mesure
Responsable du contrôle et du suivi :	Responsable technique de la cellule de suivi

Objectifs

1.	Disposer des données de terrain pour estimer les stocks de carbone des plantations.
----	---

Intervenants

1.	Responsable mesure	Prend les mesures (circonférences et hauteurs)
2.	Responsable de l'installation de la placette	Fournit de l'aide au responsable de la mesure pour le transport du matériel
3.	Responsable prise de note	Note les valeurs mesurées
4.	Agent des Eaux et forêt	Assiste l'équipe

Formulaires et fiches d'instruction

1.	FORM-02	Formulaire de recueil des données mesurées, incluant les données sur les placettes
2.	FINST-03	Fiche d'instruction sur les mesures

Équipement et matériel

1.	Une perche de 4 m de long avec plomb pour la verticalité	Pour faciliter la mesure
2.	1 ruban	Pour mesurer les hauteurs
3.	Bandes de papier crépon ou autre solution pour marquer les palétuviers	Pour identifier les arbres mesurés

Étapes

Mesures de terrain

1.	Le responsable de la prise de note remplit les champs du formulaire FORM-02 concernant la placette	
2. Pour	Chaque arbre vivant, numéroté de 1 à n, situé dans la placette délimitée (voir protocole PROT-03)	
Mesure de la hauteur totale de l'arbre	1.	Le responsable de la mesure annonce le numéro n de l'arbre mesuré, ce numéro est noté sur le formulaire FORM-02.
	2.	Le responsable des mesures mesure la hauteur depuis le sol jusqu'à la feuille la plus haute de l'arbre et annonce la valeur. Si besoin, il repère la hauteur sur la perche posée verticalement à côté de l'arbre et prend la mesure sur la perche.
	3.	La mesure est répétée à voix haute et notée sur le formulaire FORM-03 par le responsable de la prise de note.
Mesure de la hauteur jusqu'à	4.	Le responsable des mesures mesure la hauteur depuis le sol jusqu'à l'insertion de la branche la plus basse et annonce la valeur. Si besoin, il repère la hauteur sur la

la branche vivante la plus basse		perche posée verticalement à côté de l'arbre et prend la mesure sur la perche.
	5.	La mesure est répétée à voix haute et notée sur le formulaire FORM-03 par le responsable de la prise de note.
	6.	Un ruban de papier crépon est noué (ou une autre marque est faite) à l'arbre mesuré afin de s'assurer de ne pas le mesurer plusieurs fois
3.		Après avoir mesuré tous les arbres contenus dans la placette, les rubans sont détachés.
4.		Les éventuelles remarques sur la mesure sont consignées dans le formulaire FORM-03.
5.		La délimitation des coins des placettes est laissée afin de permettre le contrôle des mesures. Des piquets de bois de forme reconnaissable peuvent faire l'affaire.

Contrôle des mesures de terrain

1.	Le responsable technique identifie des équipes pour remesurer 10% des placettes.	
2.	10% des placettes sont sélectionnées de manière aléatoire	
3.	Les équipes de mesure réalisent les mesures de terrain selon le protocole <i>Mesures de terrain</i> ci-dessus.	
4.	Les longueurs des côtés et diagonales de la placette sont également vérifiées	
5.	Les valeurs saisies à nouveau et les valeurs originales sont comparées, ce qui permet le calcul de l'erreur :	
	$\text{Erreur}(\%) = \frac{\text{donnée avant correction} - \text{donnée après correction}}{\text{donnée après correction}} \times 100$	
6. Si :	L'erreur sur chaque moyenne des valeurs mesurées est inférieure à 10%	
Alors:	1.	Les mesures de terrain sont considérées comme satisfaisantes
Sinon	2.	Les mesures sont corrigées et la placette est considérée comme fausse
7. Si :	Le nombre de placettes considérées comme fausses est inférieure à 10%	
Alors	1.	La campagne de collecte est satisfaisante
Sinon	2.	La campagne de collecte doit être reconduite, selon les instructions du protocole PROT-04

Indicateurs de performance

1.	Nombre de placettes mesurées par jour	Donnée accessible par le traitement des données des formulaires de terrain, qui contiennent la date des mesures
2.	% d'erreurs dans les mesures	Sur la base du contrôle réalisé

Saisie et contrôle des données collectées dans les placettes de suivi de la biomasse aérienne

Responsable de l'opération :	Responsable technique
Responsable du contrôle et du suivi :	Responsable de la qualité

Objectifs :

1.	Conserver de façon sûre les données récoltées
2.	Obtenir une estimation fiable des stocks de carbone du projet
3.	Garantir la transparence des traitements des données

Intervenants

1.	Responsables technique	Vérifient les formulaires FORM-02 et saisit les données
2.	Aide à la saisie	Vérifie la saisie ensuite et note les erreurs

Formulaires et fiches d'instruction

--	--	--

Équipement et matériel

1.	Ordinateur	Pour traiter et stocker les données. Les programmes d'encodage y sont installés.
2.	Classeurs	Pour conserver les formulaires de terrain remplies par les équipes de mesure.
3.	Cédéroms	Pour faire des copies des données électroniques
4.	Armoire fermée à clé	Pour conserver les classeurs et les copies électroniques

Étapes

Récolte des formulaires de terrain

1.	A chaque retour du terrain des équipes de mesure	
	1.	Les équipes de terrain transmettent les fiches au responsable technique
	2.	Le responsable technique s'assure que les formulaires sont correctement remplis (chiffres lisibles, tous champs obligatoires remplis, etc.). Des clarifications sont demandées à l'équipe de mesure concernée en cas de doutes à la lecture de la fiche.
	3. Pour :	Les formulaires considérés comme satisfaisants par le responsable techniques
	1.	Ceux-ci sont rangés dans un classeur
	4. Pour :	Les formulaires considérés comme non satisfaisants par le responsable technique
	1.	Les mesures sont refaites sur les placettes concernées et la formulaire de terrain suit les mêmes procédures.
	2.	Les anciennes fiches considérées comme non satisfaisantes sont conservées dans une section différenciée du classeur, marquées de la mention NON SATISFAISANT
2.	Chaque jour, le responsable technique fait la saisie des formulaires dans un des sites de saisie identifiés.	
3.	Les données sont saisies conformément au protocole ci-dessous.	
4.	Après chaque saisie, les formulaires de terrain sont classés dans un classeur	
5.	A la fin de chaque campagne de suivi, les fiches sont regroupées par le responsable qualité de la cellule de suivi d'Océanium dans un unique classeur, avec une section spéciale pour les fiches de données non satisfaisantes.	

6.	Le classeur est conservé dans une armoire fermée à clé.
----	---

Saisie des données sur informatique

1.	La saisie sur informatique doit se faire le jour même de la récolte des données, dans les sites de saisie.
2.	Une équipe de deux personnes est nécessaires pour l'encodage : une personne qui saisit les données et une personne qui les vérifie en comparant le fichier informatique et les formulaires de terrain.
3.	La saisie se fait dans une feuille de calcul adaptée. Ceci permet de transférer les données par copier-coller dans l'outil de calcul.
4.	Après chaque modification du fichier contenant les données encodées, une sauvegarde du fichier est faite sur un moyen indépendant (Flash Disc)
5.	Dès que possible, les données de ce disque sont recopiées sur un ordinateur situé dans d'autres locaux.
6.	Dès que possible, les données sont transmises au responsable de la qualité et des données de la cellule de suivi.

Contrôle de la saisie

1.	Le responsable de la qualité de la cellule de suivi d'Océanium parcourt le fichier de saisie des données afin d'en évaluer la cohérence et la conformité aux réalités de terrain.
2.	Le responsable de la qualité identifie une équipe de deux personnes pour réaliser une nouvelle saisie de 10% des valeurs
3.	Les fiches concernant les placettes vérifiées sont sélectionnées (ce qui permet de faire dans le même temps le contrôle de la collecte des données, voir procédure 5.2.11 de ce manuel).
4.	L'équipe de deux personnes réalise la saisie de ces formulaires selon le protocole <i>Saisie des données sur informatique</i> ci-dessus
5.	Les valeurs saisies à nouveau et les valeurs originales sont comparées, ce qui permet le calcul de l'erreur : $\text{Erreur(\%)} = \frac{\text{nombre d'erreurs dans l'échantillon testé}}{\text{nombre total de valeurs testées}} \times 100$
6. Si :	Le pourcentage d'erreurs est inférieur à 10%
Alors:	1. La saisie est considérée comme satisfaisante
Sinon	2. La saisie est refaite selon le protocole PROT-05

Indicateurs de performance

1	% d'erreurs dans la saisie	Sur la base du contrôle réalisé
---	----------------------------	---------------------------------

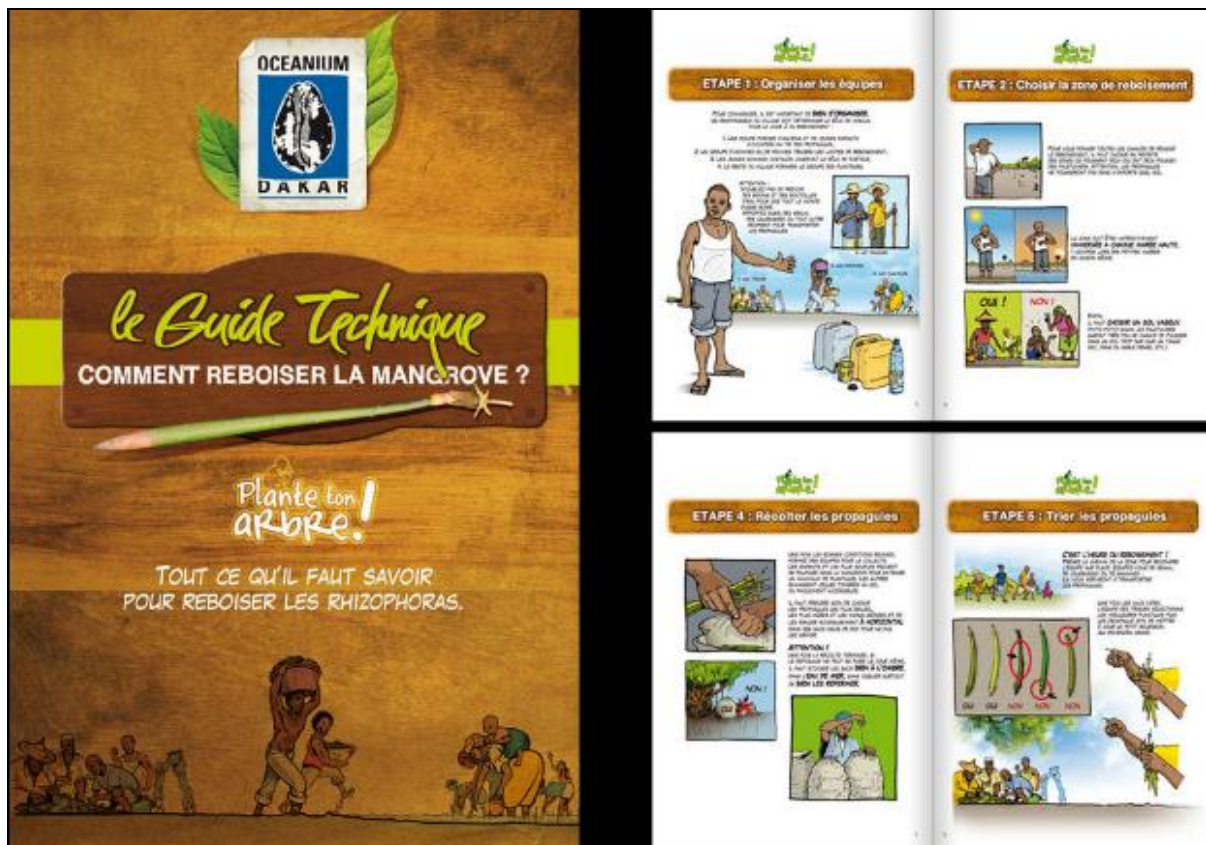
7. Fiches d'instruction

DRAFT

Les fiches d'instruction ont pour but de faciliter la mise en œuvre des protocoles sur le terrain et de s'assurer que ces procédures sont comprises et appliquées correctement.

Leur format doit être explicite, simple et autant que possible agréable à lire, afin de susciter l'intérêt. Ces fiches pourraient être un support de formation des équipes de terrain plus accessible que les protocoles du chapitre précédent.

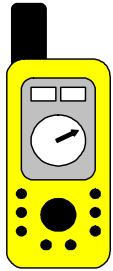
Ainsi, elles pourraient prendre la forme de fiches développées selon le modèle du *Guide technique - Comment reboiser la mangrove*, édité par Océanium pour ses campagnes de plantation.



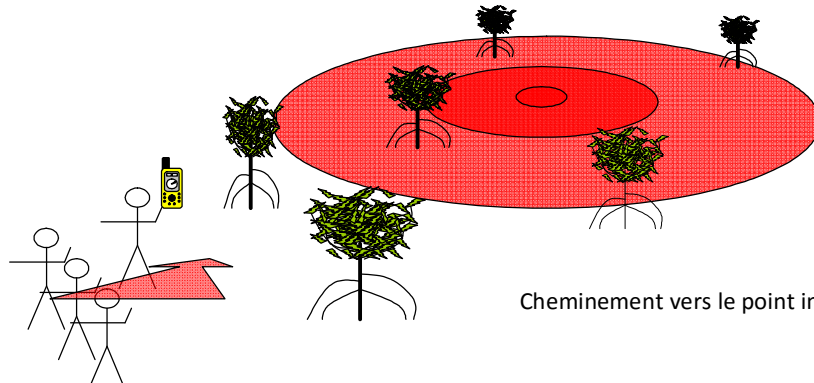
L'objectif est de localiser les endroits où vont être mesurés les arbres

1/ Les coordonnées géographiques des emplacements sont chargées dans le GPS du responsable GPS.

2/ Le responsable GPS utilise le GPS en mode "cheminement" (waypoint) pour guider l'équipe vers le point indiqué.



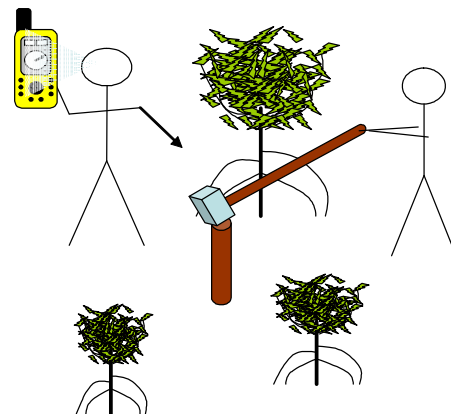
GPS en mode cheminement



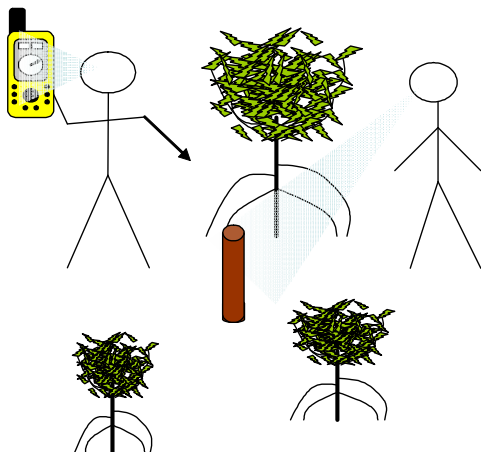
Cheminement vers le point indiqué

3a/ La première année de mesure de la placette, il faudra installer un repère. Le responsable GPS attend d'être sûr que le GPS est stabilisé et indique à l'équipe le point.

Un piquet est enfoncé dans le sol à cet endroit et doit dépasser de 60 cm.



La première année : installation de la borne



Les années suivantes : repérage de la borne

3b/ Les années suivantes, le repère sera retrouvé grâce aux indications du GPS.

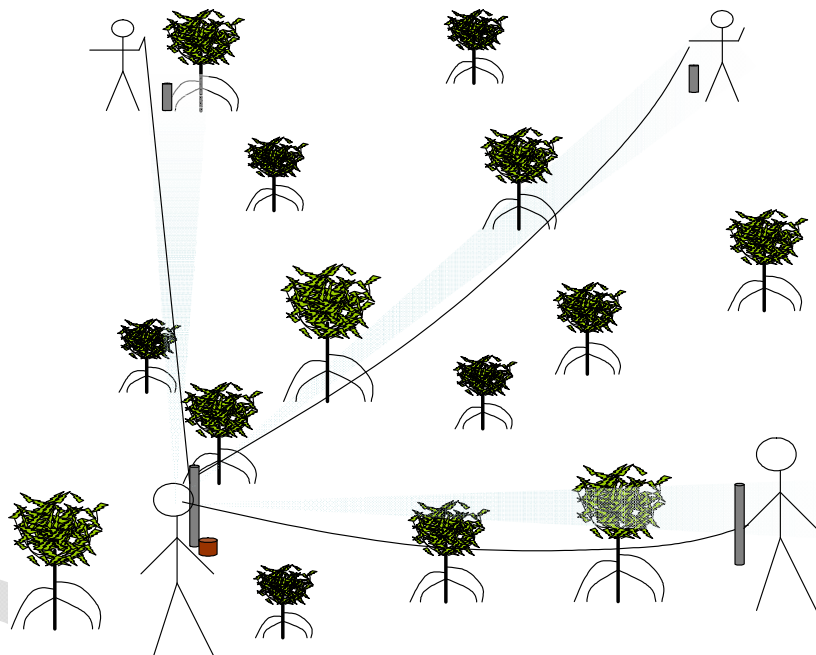
L'objectif est de délimiter la surface sur laquelle vont être mesurés les arbres

1/ La borne de référence a été retrouvée ou plantée comme indiqué dans la fiche " Localisation des placettes permanentes".

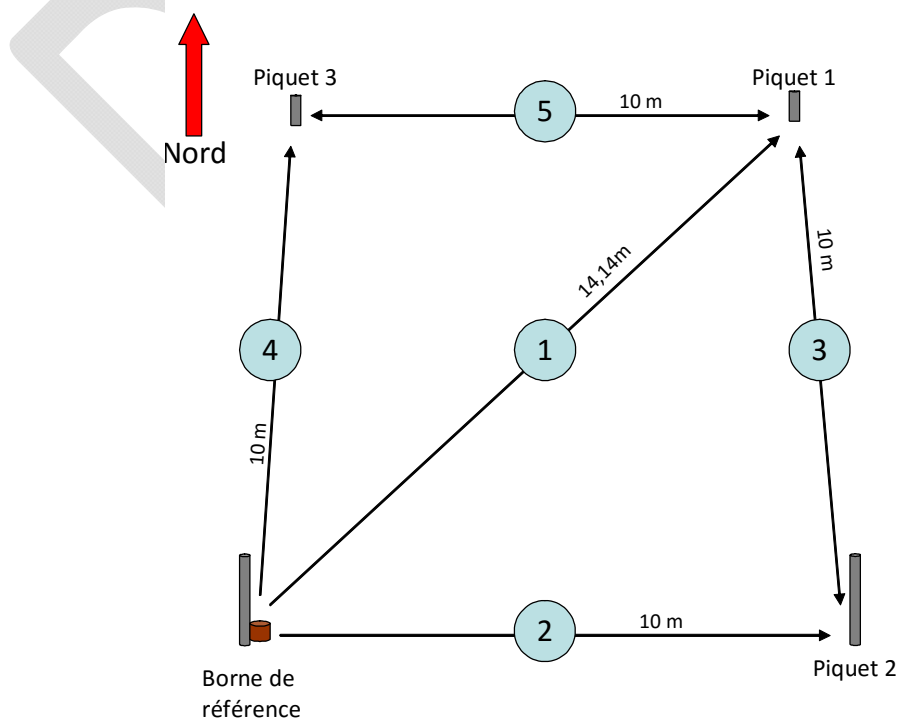
2/ Cette borne est le point de départ de la délimitation et représente un coin de la placette carrée.

A l'aide de cordes et de piquets, les trois autres coins vont être installés en fonction de leur distance et de leur orientation par rapport à la borne de référence.

L'orientation est donnée grâce à une boussole et la distance grâce à des cordes de deux longueurs : 10m (pour les côtés de la placette) et 14,14m (pour la diagonale).



3/ Les trois coins sont installés dans l'ordre suivant :

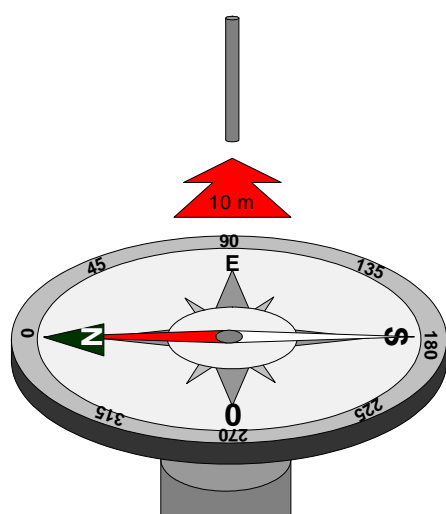
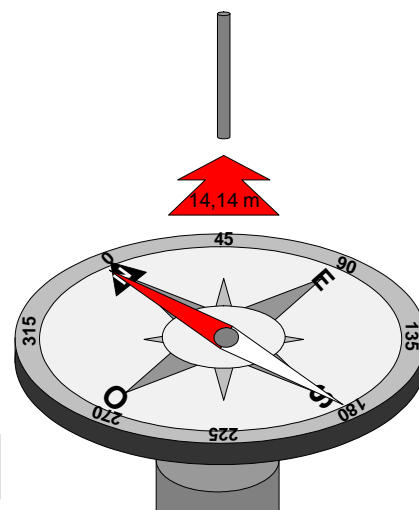


- 1 Le responsable de la boussole se place au dessus de la borne de référence et oriente la boussole pour que l'aiguille pointe vers le Nord (N ou 0°).

Il indique à un membre de son équipe la direction indiquée par la graduation 45.

Cette personne se sert de la corde de 14,14m pour mesurer cette distance depuis la borne de référence et dans la direction indiquée.

Le premier piquet est planté au bout de cette corde.



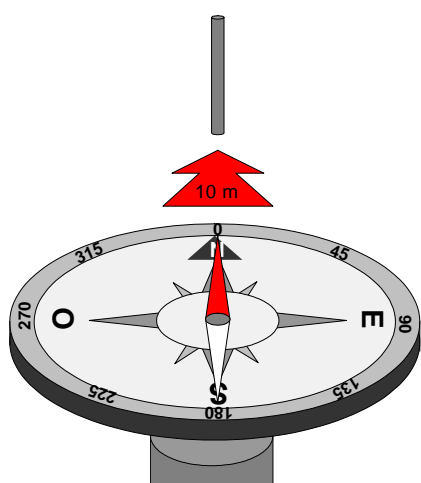
- 2 Le responsable de la boussole reste au dessus de la borne de référence, l'aiguille pointant toujours vers le Nord (N ou 0°).

Il indique à un membre de son équipe la direction indiquée par la graduation 45.

Cette personne se sert d'une corde de 10 m pour mesurer cette distance depuis la borne de référence et dans la direction indiquée.

Le deuxième piquet est planté au bout de cette corde.

- 3 Un membre de l'équipe vérifie que la distance entre le premier piquet et le deuxième est bien de 10 m. Si ce n'est pas le cas, il faut replanter les deux premiers piquets en reprenant à l'étape 1.



- 4 Le responsable de la boussole reste au dessus de la borne de référence, l'aiguille pointant toujours vers le Nord (N ou 0°).

Il indique à un membre de son équipe la direction indiquée par l'aiguille.

Cette personne se sert d'une corde de 10 m pour mesurer cette distance depuis la borne de référence et dans la direction indiquée.

Le dernier piquet est planté au bout de cette corde.

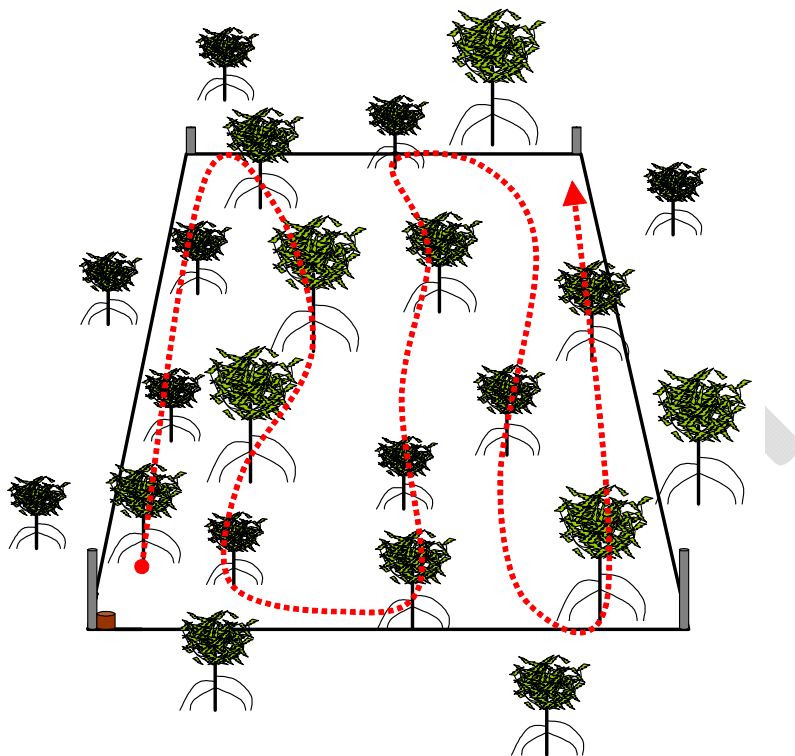
- 5 Un membre de l'équipe vérifie que la distance entre le premier piquet et le dernier est bien de 10 m. Si ce n'est pas le cas, il faut replanter le dernier piquet.

Les cordes de 10 m restent entre les 4 coins pour délimiter la placette.

Mesure des arbres sur une placette permanente

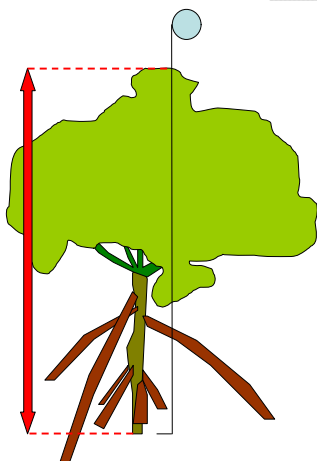
L'objectif est de prendre les mesures de la même façon sur tous les arbres

1/ Un parcours logique de cheminement d'arbre en arbres est identifié, afin de ne pas rater ou mesurer deux fois un arbre



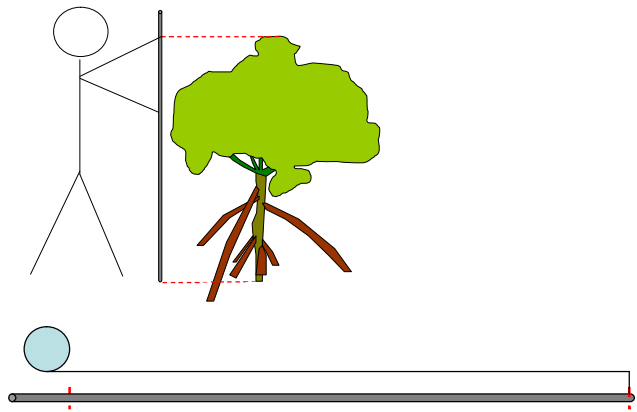
2/ Pour chaque arbre, les mesures suivantes sont faites :

2a/ Hauteur totale de l'arbre



La hauteur de l'arbre est mesurée depuis le sol jusqu'au haut de la feuille la plus haute de l'arbre.

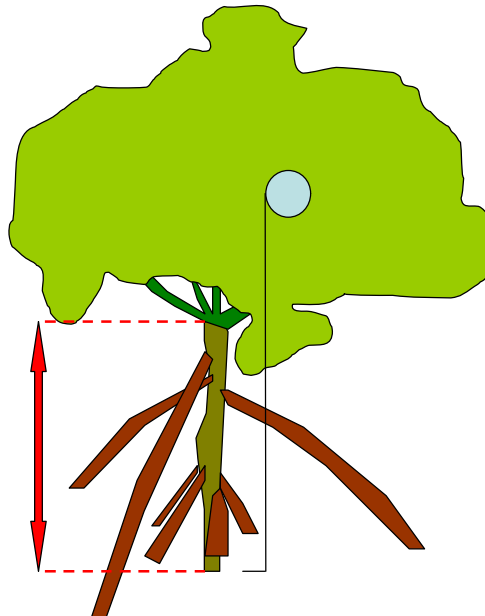
On peut s'aider de la perche en repérant l'endroit à mesurer sur la perche puis en faisant la mesure sur la perche.



La mesure est répétée à voix haute et notée sur le formulaire FORM-03 par le responsable de la prise de note.

2b/ Hauteur jusqu'à l'insertion de la branche vivante la plus basse

La branche vivante la plus basse est repérée. La circonférence du tronc est mesurée à son insertion.



La mesure est annoncée à voix haute. La mesure est répétée à voix haute et notée sur le formulaire FORM-03 par le responsable de la prise de note.

3/ Après avoir fait ces mesures sur un arbre, un ruban de papier crépon y est attaché, pour être sûr de ne pas mesurer cet arbre une seconde fois.

4/ L'opération est répétée pour tous les arbres de la placette.

8. Formulaires de terrain

DRAFT

FORM-01

Bilan de l'état des plantations - stratification

A DETERMINER

DRAFT

