

GUIDE TECHNIQUE :

Restauration de la forêt humide de basse altitude



Retours d'expérience du projet RENFOBIODIV

SOMMAIRE

I	RENFOBIODIV, UN PROJET PILOTE	3
II	UN GUIDE TECHNIQUE QUI SE VEUT REPLICABLE.....	3
III	LOCALISATION DU SITE DE RESTAURATION.....	4
IV	ORGANISATION GENERALE D'UN CHANTIER DE RESTAURATION DE FORÊT HUMIDE DE BASSE ALTITUDE	5
	FICHE ACTION N°1 : ORGANISATION GENERALE D'UN CHANTIER DE RESTAURATION DE LA FORET HUMIDE DES BAS.....	6
V	POINTS LOGISTIQUES POUR LE BON DEROULEMENT DES OPERATIONS.....	12
	FICHE N°2 : POINTS LOGISTIQUES A PREVOIR POUR LE BON DEROULEMENT DES OPERATIONS DE RESTAURATION	13
VI	PREPARATION DU TERRAIN AVANT LA PLANTATION	16
	FICHE ACTION N°3 : LUTTE MECANISEE CONTRE LES EEE	17
	FICHE ACTION N°4 : TRAITEMENT DE SOUCHES.....	20
	FICHE ACTION N°5 : LUTTE DIFFUSE ET ENTRETIEN DES PARCELLES	23
VII	TRANSPLANTATION, PLANTATION ET SEMIS DIRECTS.....	26
	FICHE ACTION N°6 : TRANSPLANTATION DES SAUVAGEONS.....	27
	FICHE ACTION N°7 : TRANSPLANTATION DES EPIPHYTES	29
	FICHE ACTION N°8 : PLANTATION DES INDIVIDUS INDIGENES	31
	FICHE ACTION N°9 : SEMIS DIRECTS EN COMPLEMENT DE LA LUTTE ET DE LA PLANTATION	39
	FICHE ACTION N°9 : SEMIS DIRECTS EN COMPLEMENT DE LA LUTTE ET LA PLANTATION	40
	FICHE ACTION N°10 : SOLUTION TEMPORAIRE DE STOCKAGE DE L'EAU POUR PREVENIR LES CAS DE SECHERESSE.....	44
	FICHE ACTION N°11 : ORGANISATION DES CHANTIERS DE MOBILISATION (EXTERNE)	46
	GUIDE D'UTILISATION : XOYONDO POUR L'ORGANISATION DE CHANTIERS DE MOBILISATION .	49
VIII	LE SUIVI DES PLANTATIONS	52
	FICHE ACTION N°12 : SUIVI DES MOYENS HUMAINS NECESSAIRES A LA LUTTE (KOBO COLLECT).....	53
	GUIDE D'UTILISATION « KOBO COLLECT »	55
	FICHE ACTION N°13 : SUIVI ET EVALUATION DES PLANTATIONS.....	56
IX	LA PERENNISATION DES ACTIONS ET LA VALORISATION DU SITE	62
	FICHE ACTION N°14 : LES OUTILS DE CONTRACTUALISATION ET DE VALORISATION DU FONCIER POUR UNE PERENNISATION SUR LE TEMPS LONG (ORE/MAEC/BRE/...)	61



I RENFOBIODIV, UN PROJET PILOTE

Dans le cadre du plan France Relance, l'Office Français de la Biodiversité a lancé un appel à projet pour la restauration écologique. Le Parc national a répondu pour un projet de restauration écologique de la forêt tropicale humide de basse altitude. Ainsi la convention de subvention n°OFB.21.0796 relative à l'appel à projets MobBiodiv'Restauration a été signée entre l'Office Français de la Biodiversité et le Parc national de La Réunion, afin de restaurer **0,6 hectare dans la forêt tropicale humide de basse altitude** à Mare Longue, à hauteur de **120K€ jusqu'à septembre 2023**.

Ce projet baptisé Renfobiodiv expérimente la restauration écologique impliquant un propriétaire privé et les acteurs agricoles de Mare Longue en lisière du Cœur de Parc national.

L'expérimentation Renfobiodiv répond à plusieurs enjeux :

- Mobiliser les acteurs privés (agriculteurs) de Mare Longue dans la restauration écologique de la forêt de Mare Longue et la lutte contre les espèces exotiques envahissantes ;
- Mobiliser les partenaires (Cirad, ArmeFlhor, CBNM, ONF...) et favoriser la coopération ;
- Impulser la diversification agricole à travers la production de plantes indigènes et la commande publique ;
- Renforcer les compétences des agriculteurs du territoire à la production d'espèces indigènes ;
- Renforcer les compétences interne du Parc national en matière de restauration écologique de forêt de basse altitude ;
- Expérimenter et initier les actions de renforcement du couvert végétal indigène par la réintroduction d'une diversité d'espèces indigènes et le contrôle des espèces exotiques envahissantes (Jamosat/Goyavier) ;
- **Créer des références technico-économiques pour la production de plantes indigènes et la restauration écologique aux abords de la forêt de Mare Longue.**

C'est dans ce cadre expérimental et avec cet objectif de montée en compétences que s'intègre ce guide technique.

II UN GUIDE TECHNIQUE QUI SE VEUT REPLICABLE

Ce guide technique de restauration se base majoritairement sur les protocoles mis en œuvre pour la réalisation du projet Renfobiodiv, projet pilote et les opérations de restauration écologique en milieu humide de basse altitude.

L'objectif de ce guide méthodologique est ainsi de proposer un ensemble de protocoles, ayant fait leur preuve sur le terrain, qui pourront être appliqués dans les futurs projets de restauration en milieu humide. A noter toutefois que les conditions pédoclimatiques sont assez uniques sur le site de Mare Longue du fait du peu de sol présent. Les protocoles et les données chiffrées (ex : nombre d'individus plantés / h) pourront ainsi potentiellement varier d'un site à l'autre, mais à la marge et généralement vers du plus simple.

Les fiches techniques prendront la forme suivante, une présentation des objectifs de l'action et leur localisation sur le site, le protocole détaillé et le planning de mise en œuvre, puis le responsable, le coordinateur et les investissements (humains & financiers) nécessaires pour sa mise en œuvre.

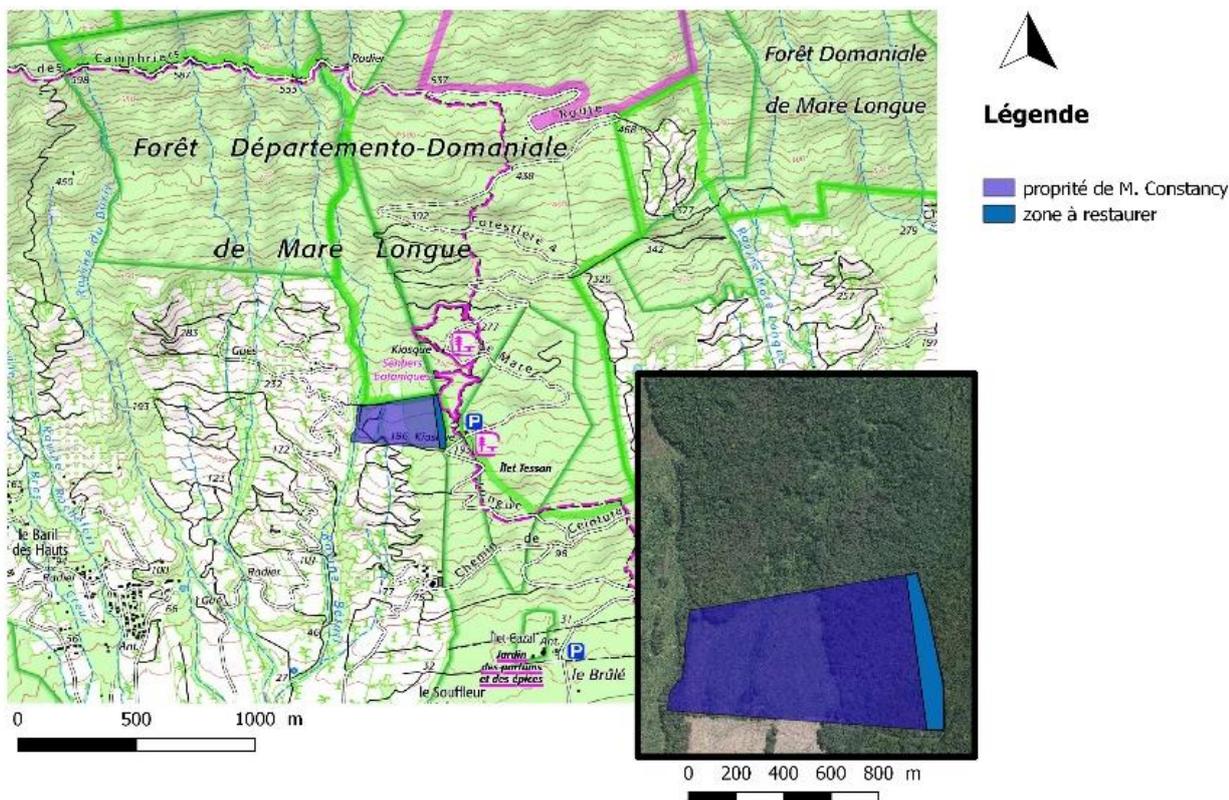
FICHE ACTION N°X : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
LOCALISATION SUR SITE	RESUME SCHEMATIQUE DE L'ACTION	
OBJECTIF DE L'ACTION		
PROTOCOLE		
PLANNING		
RESPONSABLE DE L'ACTION	COORDINATEUR	BUDGET ET INVESTISSEMENT HUMAIN NECESSAIRE

III LOCALISATION DU SITE DE RESTAURATION

La parcelle de restauration ciblée est située sur un terrain privé de 6 000m² dont le PNRun a acquis la gestion sur 6 ans par une convention et un bail.

A noter que ce site représente un optimum de difficulté pour les opérations de restauration écologique en forêt humide de basse altitude (roche affleurante, absence de terre, ombrage résiduel faible après lutte, ...). Aussi, les données quantitatives fournies (ex : temps nécessaire / personne / m² planté) sont maximales et les protocoles validés sur ce site sont largement généralisables.

A noter toutefois que l'accès au site est particulièrement simple d'où un transport de matériel aisé et des interventions régulières possibles contrairement à bon nombre de zones à forts enjeux de conservation.



A photograph of a forest restoration site. The ground is covered with numerous fallen logs and tree trunks of various sizes, some of which are covered in moss. The background shows a dense stand of trees with green foliage. The text "ORGANISATION D'UN CHANTIER DE RESTAURATION" is overlaid in white, bold, sans-serif capital letters across the center of the image.

ORGANISATION D'UN CHANTIER DE RESTAURATION

FICHE ACTION N°1 : ORGANISATION GENERALE D'UN CHANTIER DE RESTAURATION DE LA FORET HUMIDE DES BAS

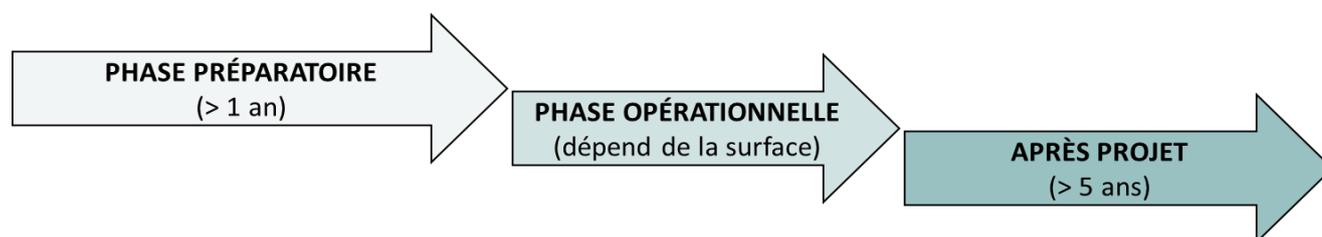


OBJECTIFS :

L'objectif de cette fiche est de lister les actions nécessaires à la bonne mise en œuvre d'une opération de restauration écologique ainsi que leur ordonnancement.

ORDONNANCEMENT ET PLANNING :

Chaque projet de restauration se décompose en 3 phases distinctes. La phase préparatoire, généralement au bureau, chronophage mais nécessaire à la définition des objectifs du projet et au calage administratif/réglementaire. La phase opérationnelle, sur site, consommatrice de moyens humains et financiers mais généralement plus courte. L'après-projet, phase essentielle et souvent négligée, indispensable à la pérennisation de l'opération.



Le tableau et le planning ci-dessous listent ces différentes actions et leur ordonnancement.

A noter qu'avec l'expérience certaines actions pourront être outrepassées (ex : validation des protocoles, suivi scientifique, recherche d'un pépiniériste, ...) d'où un gain de temps significatif dans la mise en œuvre des projets.

ACTIONS A METTRE EN OEUVRE		RESPONSABLE DE L'ACTION
PHASE PRÉPARATOIRE	1. Définition des objectifs de la restauration	Porteur du projet (PNRun)
	2. Choix et évaluation rapide du site (+ conventionnement)	PNRun / Propriétaire
	4. Mobilisation des partenaires et définition de la gouvernance	PNRun / Partenaires
	3. Palette végétale et lancement de la production (si production spécifique au projet)	PNRun / Pépiniériste
PHASE OPÉRATIONNELLE	5. Validation des protocoles et du planning	PNRun / Partenaires
	6. Lutte contre les EEE	PNRun / Prestataires
	7. Plantation et semis directs	
APRÈS PROJET	8. Entretien (à minima 3 ans)	PNRun / Prestataires / Propriétaire
	9. Suivi des plantations (optionnel)	PNRun / Partenaires
	10. Elaboration et mise en place d'une stratégie de valorisation	PNRun / Partenaires / Propriétaire

FICHE ACTION N°1 : ORGANISATION GENERALE D'UN CHANTIER DE RESTAURATION DE LA FORET HUMIDE DES BAS



		Année N				N+1				N+2				N+3				N+4				N+5			
		T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
PHASE PREPARATOIRE (+/- 1 AN)	1. Définition des objectifs de la restauration																								
	2. Choix et évaluation rapide du site																								
	3. Conventonnement du foncier																								
	4. Sélection des partenaires et définition de la gouvernance																								
	5. Palette végétale et lancement de la production																								
PHASE OPERATIONNELLE (+/- 1 an)	6. Validation des protocoles et du planning																								
	7. Lutte contre les EEE (selon surface)																								
	8. Plantation et semis directs																								
APRES PROJET	9. Entretien (à minima 3 ans)																								
	10. Suivi des plantations (optionnel)																								
	11. Elaboration et mise en place d'une stratégie de valorisation de l'espace (ORE/MAEC/...)																								

1 & 2. CHOIX DU SITE ET DEFINITION DES OBJECTIFS DE LA RESTAURATION

Foncier à restaurer et objectifs de restauration sont interdépendants. Certains projets portent des objectifs généraux et cherchent ensuite des sites adaptés à leur réalisation. D'autres visent en priorité un site puis définissent des objectifs de restauration précis.

Dans tous les cas l'évaluation préalable du site est à privilégier avant de définir précisément les objectifs. Cette évaluation portera à minima sur :

- **L'état de dégradation du milieu** (recouvrement en indigènes / exotiques) ;
- Le panel **d'espèces indigènes présentes** (nombre d'espèces, strates concernées, biologie des espèces, ...).

Une fois l'état de dégradation du milieu et sa richesse spécifique évalués, les objectifs de restauration pourront être posés. **Cette restauration vise-t-elle à restaurer un couvert indigène ? Ou à restaurer un maximum de diversité ? Dans quels délais ? Etc.**

3 grands types de restauration peuvent être envisagées en fonction des budgets et timings alloués :

- La régénération naturelle assistée (RNA) ;
- La restauration rapide d'un couvert indigène à partir d'espèces « cadres » ;
- La restauration d'un habitat avec une diversité maximale.

a. LA REGENERATION NATURELLE ASSISTEE consiste à réaliser un ensemble d'activités améliorant les processus naturels de régénération de la forêt (élimination des EEE, dispersion des graines, protection du site, ...).

Cette méthode est particulièrement adaptée aux zones humides de l'île et aux sites possédant encore un couvert indigène significatif et/ou situé à proximité directe d'un habitat indigène relictuel en bon état. La plantation d'individus indigènes sera limitée à des espèces rares et ayant perdues leurs disperseurs.

Cette méthode est **particulièrement intéressante sur le plan financier** mais nécessite d'être **prévue sur le temps long**. Un site comme celui de Renfobiodiv, adjacent à une forêt en bon état de conservation, apparait comme idéal.

Le retour probable à moyen terme de disperseurs tels que la Rousette et la Perruche des Mascareignes renforce encore l'intérêt de cette méthode qui visera à assister cette régénération naturelle pour la **restauration de surfaces importantes à faible coût**.

- b. LA RESTAURATION RAPIDE D'UN COUVERT INDIGÈNE** consiste à planter le plus petit nombre d'espèces et d'individus tout en maximisant le recouvrement pour priver de lumière les EEE et attirer les animaux disperseurs de graines.

Cette méthode est particulièrement intéressante **sur les sites très dégradés**. Par exemple pour recréer des corridors ou afin de créer un cordon de protection autour de reliques bien conservées.

La **plantation d'espèce « cadres »** sera favorisée (espèces à croissance rapide et recouvrement important), elle permettra le retour rapide d'une structure indigène dense, peu favorable aux EEE et donc **limitant le travail de lutte**. Idéalement des vestiges forestiers indigènes et des disperseurs naturels devront être situés à proximité (quelques centaines de mètres) afin de favoriser le retour naturel d'une diversité spécifique. Dans le cas contraire des éclaircies et des plantations / semis directs postérieurs, une fois le couvert rétabli, pourront être réalisés.

L'**investissement humain et financier** est important au début du projet mais **décroit très rapidement**.

- c. LA RESTAURATION D'UN HABITAT AVEC UNE DIVERSITÉ MAXIMALE** correspond à un ensemble de tentatives qui visent à recréer autant que possible la diversité d'origine de la forêt.

Cette méthode, **particulièrement intensive en travail et en budget**, est particulièrement bien **adaptée aux petites surfaces très dégradées**, où une gestion intensive est possible. Par exemple pour des opérations de compensation écologique, pour des chantiers pilotes ou la restauration de zones à fort enjeu (ex : présence d'espèces très rares).

La phase de **préparation ainsi que la phase d'entretien seront plus longues** et coûteuses que pour les 2 premières méthodes du fait de la diversité spécifique à produire et de la pousse plus lente de certaines espèces menacées par les EEE. Du fait de la diversité végétale souhaitée, un **échelonnement des plantations est souhaitable** (ex : plantation des espèces sciaphiles une fois le couvert restauré) ce qui n'est pas nécessairement compatible avec (le timing) les appels à projet et autres projets publics

	REGENERATION NATURELLE ASSISTEE	RESTAURATION RAPIDE D'UN COUVERT INDIGÈNE	RESTAURATION D'UNE DIVERSITÉ MAXIMALE
Objectif général	<i>Restaurer de surfaces importantes avec peu de moyens humains / financiers mais sur le temps long</i>	<i>Restaurer rapidement un couvert indigène sur des surfaces moyennes</i>	<i>Remettre un maximum de diversité sur une petite surface</i>
Exemple de site adapté	<i>Parcelle moyennement envahie en bordure de forêt bien conservée</i>	<i>Corridor à restaurer entre 2 reliques / création d'un cordon de protection autour d'une zone à fort enjeu</i>	<i>Site bénéficiant d'une mesure compensatoire ou parcelle à fort enjeu (ex : ENS, Réserve, ...)</i>
Surface à restaurer	<i>Grande (jusqu'à plusieurs hectares)</i>	<i>Moyenne (quelques milliers de m² à quelques hectares)</i>	<i>Petite (quelques milliers de m²)</i>
Investissement dans le temps	<i>Long terme</i>	<i>Court à moyen terme</i>	<i>Moyen terme</i>
Moyens financiers	<i>Faibles</i>	<i>Modérés</i>	<i>Elevés</i>
Moyens humains	<i>Modérés</i>	<i>Modérés</i>	<i>Elevés</i>
Technicité	<i>Modéré</i>	<i>Elevée</i>	<i>Elevée</i>

FICHE ACTION N°1 : ORGANISATION GÉNÉRALE D'UN CHANTIER DE RESTAURATION DE LA FORÊT HUMIDE DES BAS



3. CONVENTIONNEMENT DU FONCIER

Porteur de projet et propriétaire foncier sont généralement deux entités distinctes. Le foncier peut être public (ex : propriété du Conservatoire du littoral) ou privé (ex : un agriculteur privé dans le cas de Renfobiodiv). Dans tous les cas un conventionnement entre le PNRun et le propriétaire est nécessaire afin de cadrer l'action dans le temps. Ce conventionnement doit répondre à minima aux questions suivantes :

1. **Objet du contrat et gestionnaire ?**
2. **Désignation précise du bien ?**
3. **Durée du contrat ?**
4. **Quelle rétribution au propriétaire ?**
5. **Quelles actions seront réalisées sur la parcelle ? Avec quels outils ?**
6. **Règlement des litiges ?**

La restauration sur parcelle privée ayant vocation à se développer voici quelques outils existant et adapté à un conventionnement de long terme : **Bail de louage / Bail rural (environnemental) / Prêt à usage.**

4. IMPLICATION DES PARTENAIRES ET GOUVERNANCE

En fonction du site et des objectifs choisis, différents partenaires seront mobilisés afin de bénéficier d'un appui technique et financier (construction des protocoles, lutte, plantation, suivi scientifique, etc).

Trois organisations peuvent être envisagées par le PNRun :

1. Piloter et réaliser l'opération en régie avec mobilisation de partenaires et prestataires externes pour certaines actions (cas de Renfobiodiv) ;
2. Déléguer le chantier de restauration à une association avec un appui technique et financier assuré par le PNRun et ses partenaires ;
3. Accompagner le propriétaire (ex : agriculteur) dans la restauration de sa parcelle. Accompagnement technique, juridique et financier (MAEC, ORE, ...).

5. CHOIX DE LA PALETTE VÉGÉTALE ET PRODUCTION DES PLANTS

Les espèces adaptées aux conditions pédoclimatiques de la zone de Mare Longue (roche superficielle, sol drainant, ...) sont plus ou moins connues et seront confirmées avec les suivis du projet Renfobiodiv ainsi qu'avec la poursuite des suivis du projet ECOFORRUN. Cette palette peut néanmoins évoluer en fonction du site choisi et des conditions de plantations (ex : milieu complètement ouvert ou ombragé). Ci-dessous quelques **exemples de palettes** :

a. La régénération naturelle assistée :

Plantation et semis directs d'espèces rares et/ou ayant perdues leurs disperseurs ainsi que d'espèces structurantes peu communes sur site : Sideroxylon majus, Ochrosia borbonica, Hernandia mascarenensis, Sideroxylon borbonicum, Hyphorbe indica, Dioctyosperma album, Diospyros borbonica, Hibiscus assimilé boryanus, ...

b. Restauration rapide d'un couvert indigène à partir d'espèces cadres :

La palette devra contenir à la fois des espèces pionnières et des espèces longévives qui regroupent les critères suivants : taux de survie élevés en site exposé, croissance rapide, cimes denses et étendues, production rapide de fleurs et de fruits. Quelques espèces cibles : Hibiscus assimilé boryanus, Terminalia bentzoe, Pittosporum senecia, Antirhea borbonica, Agarista salicifolia, Dodonea viscosa, Syderoxylon borbonicum, ...

c. La restauration d'un habitat avec une diversité maximale :

Idéalement toutes les strates devront être représentées lors des plantations.

FICHE ACTION N°1 : ORGANISATION GÉNÉRALE D'UN CHANTIER DE RESTAURATION DE LA FORÊT HUMIDE DES BAS



6. VALIDATION TERRAIN DES PROTOCOLES ET DU PLANNING

Avant le démarrage du chantier (lutte et plantation) un test terrain des protocoles proposés est indispensable. Ces tests permettront d'affiner les plannings à suivre et les moyens humains à mobiliser pour l'ensemble du projet. A titre d'exemple, la transplantation des sauvageons initialement prévue s'est avérée extrêmement complexe à mettre en place sur Renfobidiv du fait des conditions pédologiques et du temps réel requis pour cette opération.

A noter que les **protocoles et planning du projet Renfobidiv représentent une première base à suivre** pour les futurs chantiers de restauration en forêt mégatherme hygrophile sur sol superficiel. Les suivis de long terme du projet Renfobidiv permettront d'affiner ces protocoles.

6. LUTTE CONTRE LES EEE

La lutte initiale contre les EEE ne doit pas être négligée. Les **espèces dont la gestion est complexe** (ex : Jambrosade, Raisin marron, Goyavier) doivent **être éliminées au maximum** afin d'éviter une recolonisation trop rapide ou l'enrichissement de la banque de semences.

Dans le cas où il serait pertinent de maintenir un couvert exotique pour les plantations, il est recommandé de conserver uniquement les jeunes individus peu productifs et facilement gérables (cf fiche action sur la lutte). A contrario les espèces dont le potentiel d'invasion est faible ou qui sont **facilement gérables** (Bancoul, Bois noir des bas, Jacquier, ...) **peuvent être maintenues pour des questions d'ombrage** si le couvert indigène est inexistant.

7. PLANTATION ET SEMIS DIRECTS

Les densités de plantation et de semis directs dépendront du choix du site et des objectifs de restauration (cf points 1 & 2). Il est toutefois souhaitable, pour les forêts humides de basse altitude, de multiplier les opérations de type RNA (restauration naturelle assistée) avec des plantations localisées d'espèces ciblées et des semis directs abondants.

L'organisation de chantiers participatifs de plantation est une option à envisager en cas de moyens humains limités.

NB : *les chantiers citoyens avec un trop grand nombre de personnes ou des personnes novices peuvent rapidement s'avérer peu efficaces lorsque les conditions de plantation sont complexes (ex : sol superficiel, nombre important d'espèces à planter, etc). Pour de petites opérations (< 1 000m² ou < 1 000 individus plantés), les chantiers internes ou avec des partenaires expérimentés sont à privilégier.*

8. ENTRETIEN DU SITE

La planification et l'intensité de l'entretien dépendront également de la méthode de restauration choisie. Dans tous les cas, **2 entretiens / an sur une période de 3 ans** semblent être un minimum en milieu humide de basse altitude. En forêt humide de basse altitude ces entretiens sont à prévoir en début de saison des pluies et en début de saison sèche (utilisation des déchets en paillage avant la saison sèche).

- a. **La régénération naturelle assistée :** cette méthode nécessite un entretien régulier (1 à 2 fois / an) sur une longue période de temps afin de permettre aux indigènes de se développer. Toutefois, cet entretien peut être réalisé par un large panel d'intervenants et représente un coût financier largement inférieur à l'achat et la plantation d'individus.
- b. **Restauration rapide d'un couvert indigène à partir d'espèces cadres :** 2 entretiens / an sur 3 ans minimum puis à définir selon les besoins.
- c. **La restauration d'un habitat avec une diversité maximale :** intensité maximale. 2 entretiens / an sur 3 ans puis 1 entretien / an pendant au moins 2 ans.

FICHE ACTION N°1 : ORGANISATION GÉNÉRALE D'UN CHANTIER DE RESTAURATION DE LA FORÊT HUMIDE DES BAS



9. SUIVI SCIENTIFIQUE DES PLANTATIONS (OPTIONNEL)

Le suivi scientifique des plantations n'a d'intérêt que lorsque l'opération est innovante **et/ou cherche à dégager des apprentissages**. Le suivi systématique des chantiers de restauration (évolution des recouvrements, taux de mortalité spécifiques, ...) représente un investissement humain et financier conséquents qui limitent la multiplication de ces opérations.

Les enseignements de Renfobiodiv et de ECOFORRUN devraient être suffisants pour répliquer les opérations de restauration en forêt humide des bas.

A terme, seul un suivi opérationnel de ces opérations peut être envisagé afin d'évaluer la nécessité d'un entretien, d'une plantation ou de semis additionnels. **Un suivi photographique depuis un point fixe peut être suffisant.**

10. ELABORATION D'UNE STRATÉGIE DE VALORISATION DU SITE

La valorisation de l'opération, sur le long terme, est une priorité afin de pérenniser la restauration écologique. Cette mise en valeur peut prendre plusieurs formes :

1. **La valorisation (financière) des pratiques agroécologiques** mises en place sur la parcelle restaurée par le biais de **MAEC** (ex : production de vanille en forêt restaurée, etc). Cette méthode est adaptée aux parcelles privées à vocation agricole ;
2. **La valorisation agro-éco-touristique du site** avec par exemple la mise en place de visites guidées (payantes ou non) par le propriétaire. Ce modèle pertinent pour le foncier privé est très développé dans les pays anglosaxons comme Maurice ou Rodrigues et permet un autofinancement des opérations de reboisement ou d'entretien.
3. **La valorisation pédagogique du site avec la mise en libre accès** (scolaires, citoyens, associations, ...). Rares sont les occasions de montrer les résultats d'une opération de restauration, une mise en avant au travers d'un parcours pédagogique permettrait de sensibiliser et faciliter la mobilisation future de bénévoles ;
4. **La mise en valeur par des acteurs extérieurs pour assurer la gestion et l'entretien** du site sur le long terme et à faible coût. Par exemple des associations qui en contrepartie d'un espace de vie s'engageraient à entretenir le site.

Afin de pérenniser les actions de restauration du site et éviter un changement d'usage, **la construction d'une Obligation Réelle Environnementale (ORE)** entre le PNRun et le propriétaire peut s'avérer être une solution particulièrement efficace.

NB : Dans le cas de la parcelle Renfobiodiv, la valorisation du site pourrait passer par la pose d'un panneau explicatif au niveau du sentier botanique de Mare Longue avec vue sur la parcelle restaurée. Des visites pourraient également être organisées par le PNRun ou des partenaires (Office du tourisme, ONF, propriétaire, etc). A termes l'agriculteur propriétaire pourra demander des MAEC pour la mise en valeur agroécologique de cette parcelle. Une ORE peut également être mise en place sur cette parcelle.

A photograph of two men in a forest setting. The man on the left is wearing a dark vest over a light shirt and a cap. The man on the right is wearing a light polo shirt and shorts, and is looking down at a young tree in a black pot. In the foreground, there are several rows of young trees in black plastic pots. The background is a dense forest with large trees and sunlight filtering through the canopy.

POINTS LOGISTIQUES A PREVOIR



FICHE N°2 : POINTS LOGISTIQUES A PREVOIR POUR LE BON DEROULEMENT DES OPERATIONS DE RESTAURATION

L'IMPORTANCE DE LA LOGISTIQUE

Faire de la restauration écologique en forêt humide est complexe. Les conditions climatiques (pluies régulières et vent fort) et pédologiques (roche affleurante) exigent un minimum de préparation pour éviter perte de temps et de motivation.

Les points logistiques à ne pas négliger sont les suivants :

1. Le champ d'action du projet et le test terrain des protocoles ;
2. La matérialisation des accès ;
3. La commande de matériel et la fourniture de plants ;
4. La mise en place d'une base de vie et d'une zone de stockage ;
5. L'organisation de chantiers de mobilisation (partenaires, citoyens, etc) ;
6. La construction et le test terrain des outils de suivi (optionnel).

LIMITER LE CHAMP D'ACTION DU PROJET

Le champ d'action du projet **dépend directement des objectifs** de ce dernier, du foncier choisi, des partenaires engagés et de la gouvernance choisie. Il convient ainsi de cadrer ces éléments avant le démarrage des chantiers afin d'avoir une vision précise des actions prévues sur le site, des protocoles et des délais de réalisation.

Résultat attendu :
Objectifs de restauration (cf fiche n°1) + actions prévues + planning

Temps nécessaire :
> 3 mois

LE TEST TERRAIN DES PROTOCOLES

Les conditions pédoclimatiques de l'Est et du Sud étant parfois particulièrement difficiles, il est recommandé **de tester sur le terrain les protocoles prévus initialement.**

Par exemple, prévoir une densité de 1 plant / m2 peut s'avérer en réalité impossible du fait du manque de sol sur le site de restauration.

NB : cette phase de test terrain peut être évitée avec l'expérience.

Résultat attendu :
Validation de la faisabilité des protocoles ou mesures correctives à apporter.

Temps nécessaire :
1 jour / homme sur le terrain

IDENTIFICATION ET MATERIALIZATION DES ACCES AU SITE

Avant la phase travaux la matérialisation des accès est une priorité afin de définir quel sera le chemin emprunté par les agents pour accéder à la parcelle, pour le transport des engins et du matériel, pour le cheminement à l'intérieur du site, etc.

Cette action permettra d'évaluer quels outils pourront être transportés sur le site et donc d'adapter les protocoles en plus de limiter l'impact sur la flore existante.

Résultat :
Matérialisation des chemins d'accès + installation de la signalétique + cartographie

Temps nécessaire :
Prévoir ½ J/H sur le terrain + ½ J/H pour la cartographie

LA COMMANDE DE MATERIEL ET LA FOURNITURE DES PLANTS

En fonction du site et des actions prévues une palette plus ou moins large d'outils est à envisager (ex : sacs de récolte si semis direct prévus, pic à roche si sol affleurant, etc). Du fait des délais de livraison importants à La Réunion, il est préférable de **lister et commander tout le matériel en amont** des travaux afin d'éviter tout blocage.

Pour les plants, il est nécessaire de prévoir à minima 12 à 18 mois de production en cas de production spécifique ou de vérifier en pépinière la disponibilité des espèces choisies.

Résultat :
Liste du matériel nécessaire + coûts associés.
Lancement production des plants ou vérification des disponibilités.

Temps nécessaire :
1 J/H sur le terrain + 2 J/H au bureau + validation en réunion

FICHE N°2 : POINTS LOGISTIQUES POUR LE BON DEROULEMENT DES OPERATIONS



LA MISE EN PLACE D'UNE ZONE DE STOCKAGE :

<p>Les conditions climatiques étant rudes en forêt humide (pluies régulières) la mise en place d'une base de vie en début de chantier est à privilégier. Cette base pourra être sommaire (bâche tendue protégeant de la pluie) et sa localisation ne devra pas gêner la progression du chantier (ex : sur une future zone de plantation).</p> <p>Cette base peut également servir de zone de stockage du matériel afin d'éviter son transport quotidien.</p>	<p>Résultat : construction d'un abri protégeant de la pluie et permettant de stocker le matériel.</p>	<p>Temps nécessaire : prévoir ½ journée pour sa mise en place.</p>
--	---	--

ZONE DE STOCKAGE DES PLANTS :

<p>Le fonctionnement en flux tendu de la livraison des plants et de leur plantation est un idéal à atteindre. Il convient toutefois de prévoir une zone de stockage des plants dans le cas où les volumes livrés seraient supérieurs aux capacités de plantation. Cette zone doit être prévue à l'avance et répondre aux critères suivants : être à l'ombre, ne pas être abritée de la pluie, être en retrait des zones de passage.</p> <p>Par ailleurs, lors des travaux de lutte intensive (ex : élagage), une majorité des sauvageons sont détruits. Aussi, prélever ces derniers avant la phase de lutte et les transplanter dans des zones déjà traitées peut s'avérer pertinent. D'autant plus que taux de survie des individus transplantés est généralement correct en milieu humide.</p> <p>Cette plantation peut se faire soit immédiatement après prélèvement (option recommandée) soit après une mise en culture temporaire directement sur site si les conditions pédoclimatiques ne sont pas favorables à une transplantation directe (complexe à mettre en place)</p>	<p>Résultat : zone plane propice au stockage de plants, idéalement ombragée + système de stockage de l'eau.</p>	<p>Temps nécessaire : 1 J/H sur le terrain + 1 J/H pour acquisition du matériel.</p>
--	--	---

ORGANISATION DES CHANTIERS DE MOBILISATION :

<p>Les chantiers de mobilisation (citoyens, partenaires, ...) sont un bon moyen de renforcer ses liens avec des partenaires, sensibiliser le public et bénéficier de main d'œuvre supplémentaire.</p> <p>Pour les chantiers pilotés par le PNRUn la mobilisation de bénévoles est un enjeu important lorsque les ressources internes sont limitées.</p> <p>Toutefois, en fonction de la complexité du site (ex : roche affleurante, milieu bien conservé, ...) et des actions à réaliser (ex : trous à creuser, etc) il est préférable de faire appel à structures / partenaires déjà expérimentés dans les chantiers de plantation ou de lutte.</p>	<p>Résultat : Invitation générique + outils de planification / invitation (ex : XOYONDO) + planning.</p>	<p>Temps nécessaire : 1 agent pour 5/8 personnes et 15 personnes maximum. Prévoir du temps pour les invitations et la planification.</p>
---	--	--

FICHE N°2 : POINTS LOGISTIQUES POUR LE BON DEROULEMENT DES OPERATIONS



LA CONSTRUCTION DES OUTILS DE SUIVI SCIENTIFIQUE ET LEUR TEST TERRAIN (OPTIONNEL)

<p>Le suivi scientifique des différentes actions menées n'a pas à être systématique. Il n'a d'intérêt qu'en cas de projet innovant et/ou pour obtenir des retours d'expérience.</p> <p>Si suivi il y a, ce dernier doit clairement identifier les critères à évaluer. Cette sélection doit être réalisée en début de projet en fonction des moyens humains et financiers disponibles.</p> <p>En cas de suivi innovant, les protocoles proposés devront impérativement être testés sur le terrain avant validation (ex : étiqueter uniquement les plants à proximité des placettes de suivi s'est révélé impossible sur Renfobiodiv). Après ce test terrain les protocoles pourront être affinés et transmis aux équipes.</p> <p><i>NB : Un planning précis des sessions de suivi doit être construit afin d'éviter les erreurs de phase (ex : réaliser une session d'entretien avant le suivi du recouvrement ce qui fausserait les résultats).</i></p> <p><i>NB : certains outils de suivi peuvent se substituer à certains outils internes (ex : l'outil KOBO de suivi de l'investissement humain peut se substituer à l'outil de suivi interne du personnel sur le terrain).</i></p>	<p>Résultat : liste des suivis à réaliser + protocoles validés + outils opérationnels + planning précis.</p> <p>Les fiches actions et protocoles construits dans le cadre de Renfobiodiv peuvent servir de base pour les futurs projets.</p>	<p>Temps nécessaire : 3 à 4 groupes de travail entre partenaire + 2 J/H pour la rédaction des protocoles</p>
--	---	---

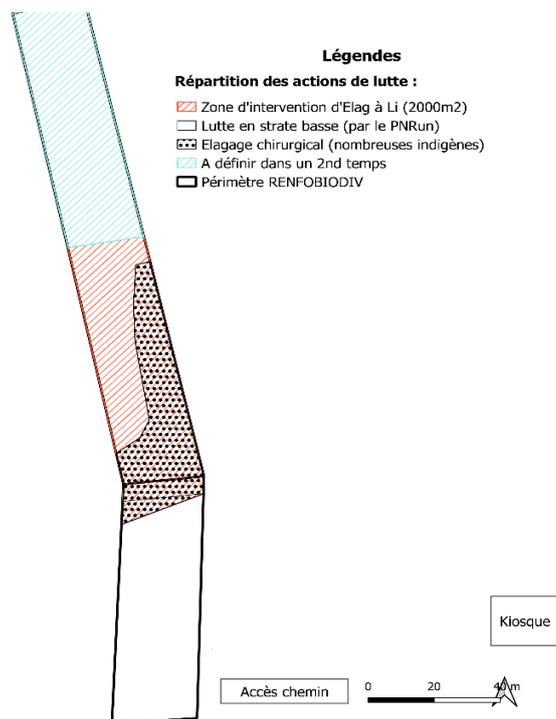
PREPARATION DU TERRAIN AVANT PLANTATION



FICHE ACTION N°3 : LUTTE MECANISEE CONTRE LES EEE

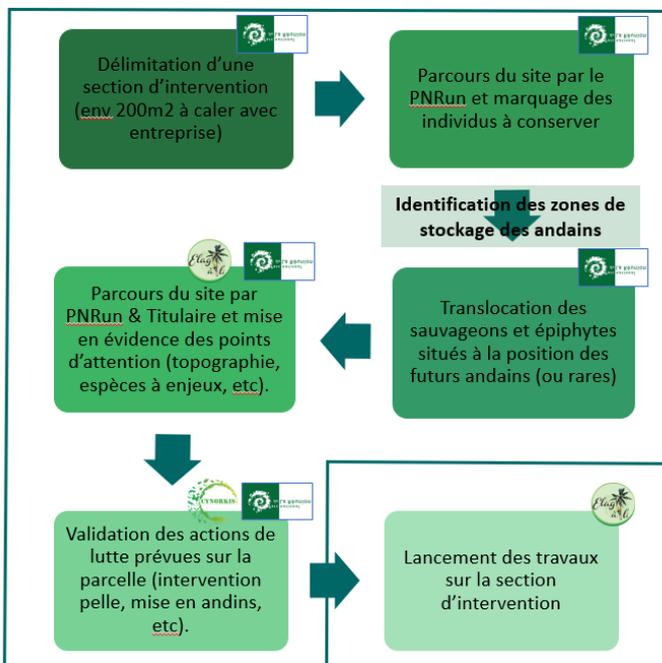


LOCALISATION



PROTOCOLE GENERAL

Réalisé et validé en amont des travaux sur la section d'intervention



PRECISIONS CONCERNANT L'ELAGAGE DES EEE

Lutte en strate basse : il est préférable de faire la lutte en strate basse avant l'élagage. Cela permettra une meilleure visualisation / marquage des individus indigènes à préserver.

Outils utilisés : l'ensemble des outils considérés comme nécessaires par l'entreprise de travaux pourront être prévus et utilisés après validation par le PNRun et l'AMO (pelle mécanique, tronçonneuse, pique à roches, etc). Si possible il est nécessaire de prévoir un broyeur.

Marquage des individus à couper : réaliser le marquage section par section (cf schéma ci-dessus), les individus à abattre seront identifiés par une croix à la peinture sur le tronc (toujours visible dans le sens de l'avancée).

Marquage des individus indigènes : section par section, les individus indigènes à fort enjeu seront localisés à l'aide d'une rubalise accrochée au tronc (uniquement dans les zones peu concentrées en indigènes).

Protocole d'élagage : l'élagage aura lieu section par section, après marquage des individus, validation du protocole et parcours de la section par le PNRun et le prestataire. Tous les individus qui pourront être arrachés le seront. Les gros individus seront élagués et les souches seront **conservées sur une hauteur d'environ 30 à 50cm après avoir été écorcées.**

Précautions de sécurité : le titulaire prendra l'ensemble des dispositions nécessaires à sa sécurité (EPI, outils en bon état de fonctionnement, etc) ainsi que les certifications pour les outils les nécessitant.

Signalétique : avant le démarrage du chantier, l'ensemble de la signalétique aura été validée par le PNRun et l'AMO. Cette signalétique sera présente sur site durant l'ensemble des travaux et déplacée avec l'avancée de ces derniers.

NB : des illustrations sont disponibles en fin de fiche.

FICHE ACTION N°3 : LUTTE MECANISEE CONTRE LES EEE (SUITE)



PROTOCOLE DE BIOSECURITE ET BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES

Protocole de biosécurité : en fonction des enjeux de conservation du site, un protocole de biosécurité sera mis en place. Il comprendra la mise en place d'une station biosécurité plus éventuellement le lavage complet des outils & chaussures en cas de sortie du site.

Méthodologie en cas d'identification d'un nid d'oiseau indigène : une zone tampon de 15m de rayon sera établie autour du nid et aucune action n'aura lieu dans ce périmètre tant que les osillons n'auront pas quittés le nid.

Méthodologie en cas d'identification d'un Gecko vert des hauts : l'individu sera prélevé délicatement par un agent du PNRun à l'aide de gants et déplacé dans une zone boisée située à 100m de distance.

Méthodologie pour la transplantation des épiphytes indigènes : cf la fiche action dédiée.

Entreposage du matériel : le matériel présentant des risques de fuite d'hydrocarbure (tronçonneuse, pelle mécanique, etc) sera entreposé sur une bâche prévue à cet effet et située à l'abri des intempéries.

FORMATION DU TITULAIRE A LA RECONNAISSANCE DES ESPECES INDIGENES

Au démarrage des travaux, une formation de terrain sera dispensée à l'ensemble des agents du prestataire pour les former à la reconnaissance des principales espèces indigènes présentes sur site.

GESTION DES DECHETS

Lorsque cela est possible, tous les **déchets végétaux seront broyés et stockés en tas** répartis sur le site afin de **servir de paillage** pour les futures plantations. Les sections qui sont trop grosses pour être broyées seront coupées en tronçons de 1m maximum et disposées en andains serrés de 1 à 2m de hauteur (cf photo). Ces tronçons pourront également être utilisés comme barrière naturelle pour éviter le ruissellement lors de la plantation (cf fiche action plantation).

Dans les zones où un broyage n'est pas possible, les rémanents seront découpés en sections d'environ 1/2m de long puis mis en andains serrés de 2m de hauteur en bordure de parcelle.

Si la régénération naturelle d'espèces à enjeux est forte sur le site, la localisation des andains sera clairement identifiée par le PNRun avant démarrage de la lutte sur la section. Idéalement ces andains seront localisés en bordure ouest de la parcelle, dans des zones peu favorables à la plantation et aux semis (à l'ombre, pas de sol, etc).

La même attention sera portée aux tas de broyat qui peuvent vite s'étendre et recouvrir les sauvageons.

COORDINATION ET SUIVI

Lors de la première semaine un agent du PNRun sera présent quotidiennement lors des travaux de lutte afin d'accompagner à la délimitation, au marquage des individus, au prélèvement des sauvageons et à la validation des protocoles mis en place. Il sera accompagné de l'AMO au démarrage de la lutte puis ce dernier sera présent 1 fois par semaine sur site. L'AMO rédigera un compte rendu à chacune de ses visites hebdomadaires afin de quantifier l'avancée des travaux et de souligner les points d'attention ou actions correctives à mettre en place.

Le PNRun tiendra régulièrement informé l'AMO du bon déroulement des travaux.

Un outil maintenant maîtrisé en interne, **KOBO COLLECT**, permettra de réaliser un suivi des moyens humains déployé par le PNRun (cf fiche action dédiée). Le prestataire pour sa part fera un bilan régulier au PNRun (nombre de jours travaillés, nombre de personnes sur site, etc).

FICHE ACTION N°3 : LUTTE MECANISEE CONTRE LES EEE (SUITE)



PLANNING

La période idéale pour la lutte s'étend d'août à décembre. Les contraintes du projet RENFOBIODIV nous ont poussés à réaliser cette lutte hors période.

Pour de futures opérations de restauration, prévoir la lutte mécanisée d'août à décembre (cf planning). Des sessions d'élagage complémentaires pourront être prévues si besoin sur les 5 prochaines années.

		2023								2024				2025				2026				2027				2028					
		Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aou	Sep	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4												
Partie 2.1 : Lutte intensive en partie haute	Validation des ITK de lutte																														
	Réunion de cadrage avec l'entreprise et formation des intervenants aux enjeux																														
	Mise en place signalétique et biosécurité																														
	Préparation des travaux (délimitation, marquage individus à conserver, ...)																														
	Lutte par le PNRun (strate basse + arbres sans risques)																														
	Lutte mécanisée (Elag à Li)																														
Traitement des souches et suivi																															

TITULAIRE :



COORDINATEUR :



BUDGET ET INVESTISSEMENT HUMAIN NECESSAIRES

Terrain **facile d'accès**, très **envahi** avec un **recouvrement arboré en EEE d'env 70%** prévoir :

- **Entreprise** : 70k€ à 100k€/ha avec **broyage**. Pour environ 10 semaines.
- **Encadrement PNRun** : 10 J/H (1J/Sem/H)



Les individus à couper sont marqués et les individus à conserver sont marqués à la rubalise. **Les Jambrosade de petite taille (2 à 3m ont été conservés afin de faire de l'ombrage).**

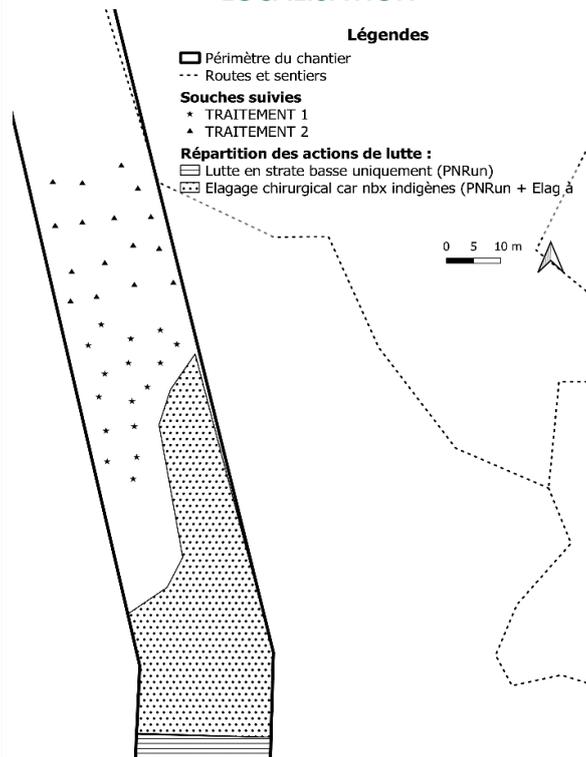


Un andain correctement réalisé est dense, haut et situé sur une zone défavorable aux plantations. Idem pour le tas de broyat.

FICHE ACTION N°4 : TRAITEMENT DE SOUCHES



LOCALISATION



PROTOCOLE GENERAL ET SUIVI

	Traitement 1 Ail + Coupe manuelle			Traitement 2 Coupe manuelle		
	T+3mois	T+6mois	T+12mois	T+3mois	T+6mois	T+12mois
Souche n°1						
Souche n°2						
Souche n°3						
Souche n°4						
Souche n°5						
Souche n°6						
Souche n°7						
Souche n°8						
Souche n°9						
Souche n°10						
Souche n°11						
Souche n°12						
Souche n°13						
Souche n°14						
Souche n°15						
Souche n°16						
Souche n°17						
Souche n°18						
Souche n°19						
Souche n°20						
Souche n°21						
Souche n°22						
Souche n°23						
Souche n°24						
Souche n°25						
MOYENNE						
Etat biologique	1	Bon état, repousses nombreuses et vigoureuses				
	2	Repousses moins vigoureuses (maladies ?)				
	3	Pas de repousses visibles et souche morte				

OBJECTIF DU TRAITEMENT DE SOUCHES

La lutte contre le Jambrosade et l'Avocat marron est extrêmement complexe du fait de la repousse vigoureuse après élagage. Une coupe régulière des repousses ne semble pas suffire pour certains individus et le recours à d'autres méthodes de traitement de souche est nécessaire. Du fait de la localisation du site (sur une exploitation agricole classée en bio) et de la forte pluviométrie, seule une méthode naturelle a été privilégiée : l'utilisation de gousses d'ail. Cette méthode est simple à mettre en place et bon marché d'où son aspect reproductible.

A noter toutefois que cette modalité de traitement n'est pas homologuée (de même que le sel) et qu'une **autorisation est nécessaire**. Ainsi une demande d'homologation est en cours dans le cadre du projet Renfobiodiv.

Etant donné que l'objectif premier de ce traitement est de favoriser la mort des souches le plus rapidement possible afin que la repousse ne fasse pas de concurrence aux indigènes plantés / semés, un entretien régulier avec coupe des repousses sera assuré pour l'ensemble des souches en plus du traitement à l'ail. Cet entretien complémentaire est notamment possible du fait de la présence régulière d'agents sur le site.

MODALITES DE TRAITEMENT ET REGLEMENTATION

2 modalités :

- 1/ Ajout de gousses d'ail + coupe manuelle régulière (tous les 6 mois)
- 2/ Coupe manuelle uniquement

VARIABLES SUIVIES

Etat sanitaire des repousses selon 3 niveaux : **niveau 1** « bon état, repousses nombreuses et vigoureuses », **niveau 2** « repousses moins vigoureuses et peu nombreuses avec ou sans signe de maladies (taches sur les feuilles, ...) » et **niveau 3** « pas de repousses visibles et souche à priori morte ».

Les attaques de ravageurs sont également notifiées dans le suivi (phytophagie importante, attaque de scolytes, etc).

FICHE ACTION N°4 (SUITE) : TRAITEMENT DE SOUCHES



PROTOCOLES

L'entreprise d'élagage aura conservé les souches des gros individus ne pouvant être arrachés. Après écorçage les souches résiduelles feront environ 50-70cm de hauteur et l'extrémité sera plane.

Les traitements de souches seront appliqués idéalement 2 semaines après l'élagage selon le protocole suivant :

1. Creusement des trous à la perceuse à bois :

A l'aide d'une perceuse et d'une mèche à bois de 18mm, des trous seront faits dans les souches d'une profondeur de 15cm et distants de 10cm chacun. Ils seront légèrement orientés en biais (angle de 50° environ). Pour chaque souche il y aura au minimum 2 trous et au maximum 8 trous.



2. Mise en place de l'ail :

Dans chaque trou une gousse d'ail sera insérée et poussée jusqu'au fond du trou. Les trous seront ensuite rebouchés avec de l'humus humide, de la terre ou du BRP (un peu d'eau pourra être ajoutée).



3. Rebouchage des trous :

Les trous sont rebouchés à l'aide d'un produit imperméable. Par exemple de la cire, du mastic à cicatriser (exemple gomme arabique) ou tout autre produit naturel.

Source des photos : Sikana Nature, *Dévitaliser une souche d'arbre*, Youtube 2016.

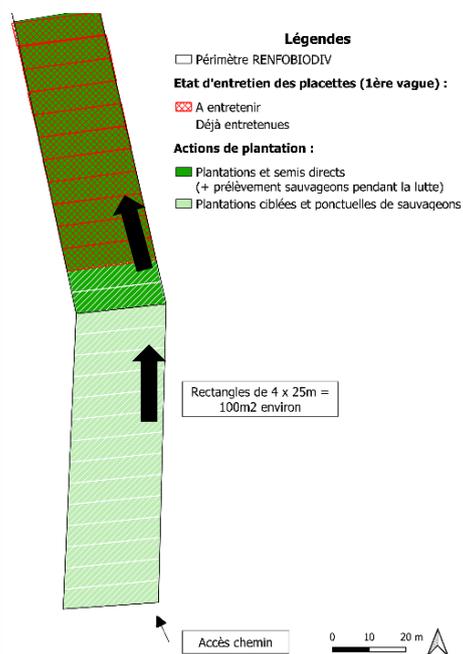
PHOTO SOUCHE MORTE

PHOTO SOUCHE VIGOUREUSE

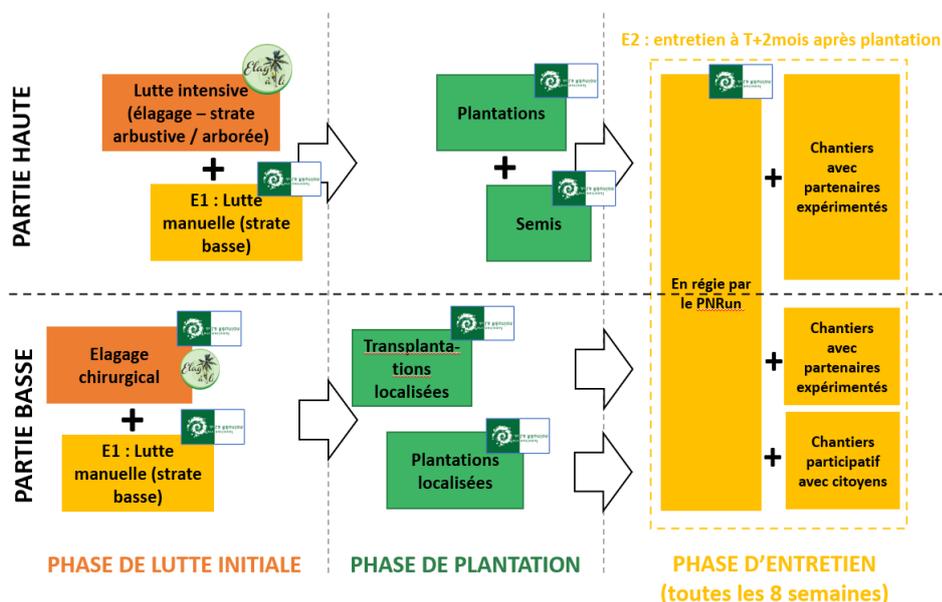
FICHE ACTION N°5 : LUTTE DIFFUSE ET ENTRETIEN DES PARCELLES



LOCALISATION



POSITION GEOGRAPHIQUE ET TYPE D'ENTRETIEN



OBJECTIFS DE L'ENTRETIEN

Cette lutte en strate basse vise à éliminer toutes les EEE herbacées et arbustives (< 2m) avant la phase d'élagage et de plantation. Elle intervient également lors de chaque entretien régulier avec pour objectif de couper les repousses des Jamroses et Goyaviers préalablement élagués. Il vise également à éliminer toutes les EEE favorisées par l'ouverture du milieu (Tabac Bœuf, Raisin marron, etc) avant que ces dernières ne gênent trop les plantations / semis et surtout **avant qu'elles ne fructifient**.

PROTOCOLE D'ENTRETIEN

Délimitation d'une section d'entretien : afin d'assurer la précision de l'entretien et ne pas oublier d'EEE qui pourraient fructifier, l'entretien se fera par sections rectangulaires. Ces sections d'environ 100 à 200m² (cf schéma ci-dessus) seront matérialisées à la rubalise si nécessaire. Que ce soit lors de l'entretien en régie ou en chantiers de mobilisation, une section doit être terminée avant de passer à la suivante.

NB : si 100m² ne peuvent être traités dans la journée alors les sections seront divisées par 2 (50m² = 12,5m x 4m).

Espèces cibles : toutes les espèces exotiques de la strate arbustive basse et herbacée seront éliminées. **Autour des jeunes individus plantés** et autour des plantules issues des semis, **les fougères indigènes**, notamment *Nephrolepis bisserata*, seront éclaircies afin de ne pas rentrer en compétition avec ces derniers (et servir de paillage).

Arrachage à privilégier : l'arrachage complet des plants est à privilégier. Dans le cas contraire les individus seront coupés à environ 30cm du sol. Les repousses seront recoupées régulièrement lors des passages d'entretien.

Temporalité : avant l'élagage au démarrage de projet puis **tous les 6 mois les 3 premières années** et enfin **1 fois / an** en année 4 et 5.

Outils utilisés : ces entretiens réguliers se focaliseront sur la strate arbustive et herbacée d'où une utilisation d'outils manuels en priorité (sabres, pics à roche, etc).

FICHE ACTION N°5 (SUITE) : LUTTE DIFFUSE ET ENTRETIEN DES PARCELLES



Précautions : les agents prendront l'ensemble des dispositions nécessaires à leur sécurité et à ceux des participants aux chantiers participatifs (EPI, outils en bon état de fonctionnement, etc).

GESTION DES DECHETS

Les résidus de l'entretien (plants arrachés, branches coupées, etc) seront au **maximum utilisé comme paillage des individus plantés**. Aussi, ils seront débités manuellement et déposés au pied des plants.

Lorsque ces résidus sont trop gros ou présentent un risque élevé de rejet (exemple souches de Goyavier) ils seront déposés sur les andains issus de l'élagage.

PROTOCOLE DE BIOSECURITE ET BONNES PRATIQUES ENVIRONNEMENTALES

Protocole de biosécurité : le protocole de biosécurité fourni en annexe sera respecté avant chaque arrivée sur le site.

Méthodologie en cas d'identification d'un nid d'oiseau indigène : une zone tampon de 15m de rayon sera établie autour du nid et aucune action n'aura lieu dans ce périmètre tant que les oisillons n'auront pas quittés le nid.

Méthodologie en cas d'identification d'un Gecko vert des hauts : l'individu sera prélevé délicatement par un agent du PNRun à l'aide de gants et déplacé dans une zone boisée située à 100m de distance.

LE CAS DES CHANTIERS DE MOBILISATION

L'entretien pourra se faire au travers de chantiers participatifs (citoyens, partenaires, ...). Il est recommandé de ne faire intervenir que **des personnes qualifiées dans les secteurs où des semis ont été réalisés** (ou grosse régénération naturelle d'espèces à enjeux). Dans les autres secteurs l'entretien peut se faire au travers de chantiers participatifs citoyens.

L'organisation des chantiers est détaillée dans la fiche action n°6.

SUIVI DES MOYENS HUMAINS NECESSAIRES

Afin de suivre les moyens humains nécessaires à cet entretien les fiches de suivis fournies en annexe seront remplies à chaque session d'entretien par l'encadrant. Ce remplissage sera réalisé directement sur KOBO COLLECT.

NB : le recouvrement en EEE est un indicateur demandé dans la fiche de suivi afin de corréliser l'évolution des moyens humains nécessaires au recouvrement en EEE. Le recouvrement par strate sera issu d'un recouvrement moyen estimé sur plusieurs placettes indépendantes.

PLANNING

En forêt humide la lutte initiale avant élagage et plantation se déroulera idéalement entre les mois de décembre et février (non réalisable dans le cas de RENFOBIODIV).

Les sessions d'entretien ultérieures seront réalisées **2 fois / an les 3 premières années** : **En début de saison des pluies** (février/mars) afin de limiter la compétition des EEE et donner un avantage compétitif aux indigènes plantés & **En fin de saison des pluies** (août/septembre) pour éviter la fructification et valoriser les EEE éliminées comme paillage avant les sécheresses.

Puis prévoir 1 entretien minimum / an pendant à minima 2 ans (idéalement en février/mars afin d'épuiser la banque de semences en EEE). Les cases en orange représentent des sessions d'entretien optionnelles.

		2023								2024				2025				2026				2027				2028					
		Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aou	Sep	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4												
Partie 2.1 : Lutte en partie haute	Validation des ITK de lutte																														
	Mise en place signalétique et biosécurité																														
	Lutte par le PNRun (strate basse + arbres sans risques)																														
	Lutte mécanisée (Elag à Li)																														
Partie 2.1 : entretien	Validation des ITK d'entretien																														
	Entretien en régie et chantiers participatifs (février)																														

TITULAIRE



APPUI

Citoyens / Associations environnementales / Partenaires institutionnels / RMSA / etc

BUDGET ET INVESTISSEMENT HUMAIN NECESSAIRE

Cf analyse ci-dessous

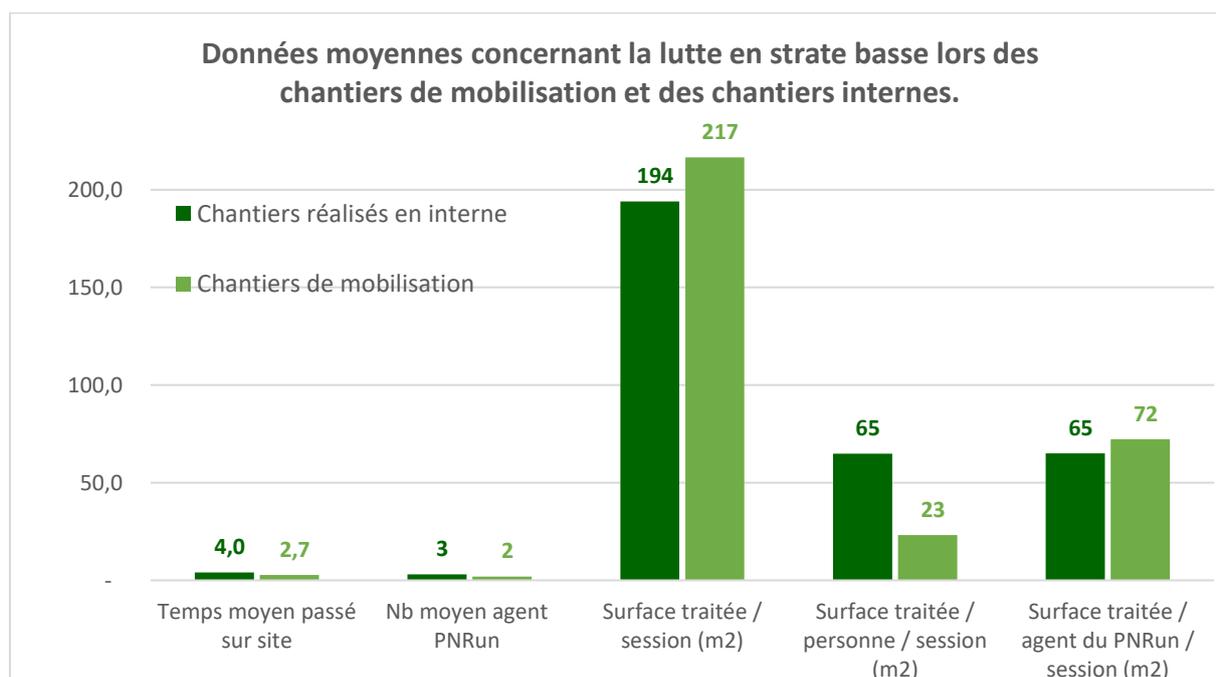
BILAN QUANTITATIF CONCERNANT LA LUTTE DIFFUSE :

Cette lutte a concerné uniquement la strate basse (< 1,5m) et a été réalisée par les agents du PNRun. Les données présentées sont à considérer dans le contexte suivant :

- Le site était particulièrement simple d'accès ;
- La strate basse était particulièrement envahie par le Jambrosade (recouvrement > 50%), une espèce difficile à arracher et ce particulièrement sur ce site avec peu de sol ;
- Les outils utilisés sont exclusivement manuels (sabres, pioche) avec un arrachage à la main généralement privilégié ;
- Un total de 18 sessions ont été nécessaires pour lutter sur environ 5 000m² (dont 1 000m² peu envahis) ;
- La majorité des opérations de lutte en strate basse ont été réalisées en interne par les agents du PNRun. 3 chantiers mobilisant les partenaires ont été réalisés.

Les conclusions à retenir sont les suivantes :

- **Le temps moyen passé sur site est relativement faible** (4h lors de chantiers internes et 2,7h lors des chantiers de mobilisation externe) or les surfaces traitées/h croissent lorsque le temps passé sur site augmente → **d'où l'importance d'une logistique fluide (cf fiche action n°2)**;
- **Les surfaces réellement traitées sont généralement supérieures aux surfaces estimées** avant démarrage de la journée → **effet positif sur le moral, surtout en début de chantier** ;
- La surface traitée par personne est plus faible **lors des chantiers de mobilisation externe** que lors des chantiers internes (65m² vs 23m²) mais **la surface par agent du PNRun mobilisé est plus élevée** ;
- Toutefois, l'organisation, la mobilisation de bénévoles et la gestion sur le terrain peut s'avérer complexe et chronophage → **l'avancée du chantier ne doit pas dépendre des chantiers « participatifs »**



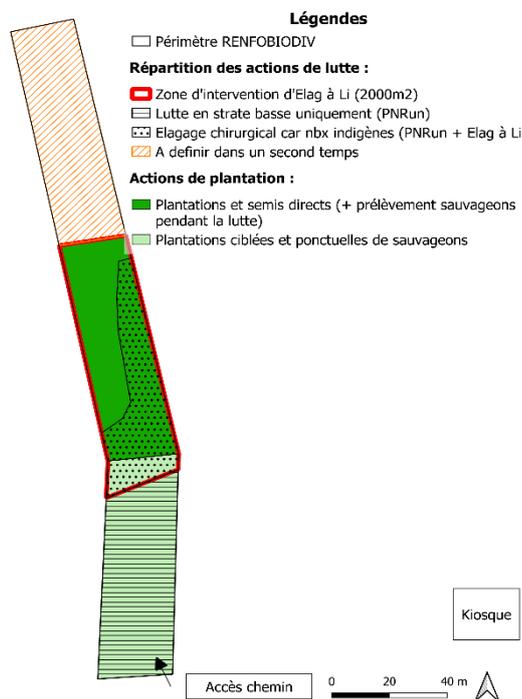
PLANTATIONS, TRANSPLANTATIONS ET SEMIS DIRECTS



FICHE ACTION N°6 : TRANSPLANTATION DES SAUVAGEONS

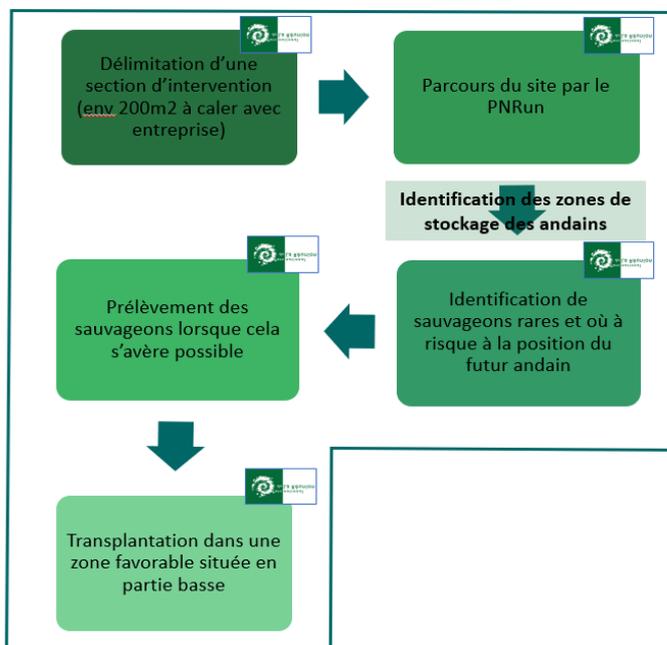


LOCALISATION



PROTOCOLE GENERAL

Réalisé en amont des travaux sur la section d'intervention



OBJECTIFS

La transplantation de sauvageons présente un intérêt lorsque ces derniers sont menacés par les travaux de restauration et lorsque la régénération naturelle sur site est limitée. Transplanter les individus menacés ou en surnombre permet alors de **bénéficier d'un nombre additionnel de plants à faible coût** (main d'œuvre pour la plantation uniquement).

CONDITIONS DE PRELEVEMENT DES SAUVAGEONS

Les sauvageons ne peuvent pas tous être transplantés du fait du manque de moyens humains et du manque de place. Toutefois ceux qui sont **localisés à l'emplacement des futurs andains / tas de broyats ou situés sur le chemin du broyeur** sont prélevés si :

- Ce sont **des individus d'espèces peu présentes** sur le site mais non menacées et/ou protégées ;
- Le **prélèvement semble simple** et peu risqué pour le plant (enracinement superficiel, ...) ;
- Des **zones adaptées peuvent accueillir** ces sauvageons (ouverture dans la canopée, sol suffisamment profond, etc).

NB : dans le cas où des individus d'espèces protégées et/ou rares et/ou menacées seraient identifiées alors la localisation de l'andain sera adaptée avant d'envisager la transplantation.

TRANSPLANTATION DES SAUVAGEONS

Tous les individus seront prélevés à l'aide d'un couteau ou d'une bêche afin de faire levier sur les racines et les endommager le moins possible. Ils seront ensuite déposés sur une surface humide et non exposée au soleil (chiffon, terre, humus). Ils seront ensuite transportés jusqu'au site de plantation (sous 2/3h maximum).

Le site de plantation doit permettre de maximiser la survie des transplants, toutefois en l'absence de terre dans la zone de plantation un trou sera fait dans la roche en déplaçant les blocs. Le plant sera déposé dans le trou (plus

ou moins à l'horizontal selon sa profondeur) et ce dernier sera rebouché avec l'humus disponible à proximité. Il sera ensuite recouvert de paillage et/ou de blocs rocheux.

NB : que la plantation soit réalisée dans la terre ou dans la roche, le trou de plantation sera fait de manière à ce qu'il crée un petit bassin de rétention favorisant le maintien de l'eau (forme de puit, blocs rocheux déposés perpendiculairement à la pente, etc).

PLANNING

Période idéale pour la transplantation : de **décembre à avril**.

A planifier avant le démarrage de la lutte mécanisée et à réaliser pendant toute sa durée.

TITULAIRE



BUDGET ET MOYENS HUMAINS NECESSAIRES

Environ **1J/H pour 20 à 30 individus** transplantés (selon les conditions pédologiques)

- ⇒ Généralement plus d'individus plantés que lors des plantations classiques (trous de plantation plus petits et transport en moins)
- ⇒ Coût du plant en moins (9€/plant)
- ⇒ Mais pas de retour sur le taux de mortalité

FICHE ACTION N°7 : TRANSPLANTATION DES EPIPHYTES



OBJECTIFS

En forêt humide, les épiphytes sont nombreux, même sur les EEE (particulièrement sur le Jambrosade). L'élimination de ces dernières entraîne la perte d'habitat pour les épiphytes. Une transplantation est alors nécessaire afin d'éviter une mortalité accrue.

PROTOCOLE DE SUIVI

Isoler les épiphytes lors de la lutte : les épiphytes (orchidées, fougères) sont généralement ancrés sur les grosses sections d'arbres et arbustes exotiques (Jamrose, Jacque, Sapote, ...). Lors de l'élagage de ces derniers, les troncs et branches sont coupés en sections d'environ 1m de long puis mises en andains. **Les sections contenant des épiphytes doivent alors être mises de côté** par le responsable de l'élagage.

METHODE 1 : Transplanter les individus sur les arbres indigènes à proximité :

Une première méthode de transplantation consiste à prélever les épiphytes sur les rondins, les décrocher délicatement et les positionner dans les anfractuosités des arbres indigènes présents à proximité. Idéalement ils seront calés de manière à ne pas tomber et seront recouverts d'humus afin de faciliter la reprise.

METHODE 2 : transplanter les rondins contenant les épiphytes :

Du fait de la richesse en épiphytes et du nombre limité d'arbres indigènes résiduels, les supports risquent généralement de manquer pour les transplantations directes. De plus, certaines espèces sont complexes à transplanter, l'arrachage de leur support d'origine peut leur être mortel (Anthrophyum, certaines Orchidées, etc). Aussi, une solution consiste à repositionner le rondin dans un endroit propice à la survie et l'expansion de l'épiphyte.

Par exemple, les rondins peuvent être positionnés en « tipis », à la verticale, le long du tronc d'un arbre indigène. Cela permettra aux épiphytes de remonter le long du rondin puis de coloniser le tronc de l'arbre indigène.

NB : le sens de la section est important. En effet, de nombreux épiphytes ont un sens de croissance (ex : les Bulbophyllum), mettre les nouvelles pousses orientées en direction du sol est préjudiciable pour l'individu alors que les orientées vers le haut leur permettra à termes de coloniser tout le rondin et de s'ancrer sur le tronc de l'arbre indigène.

PLANNING

Période idéale pour la transplantation : de décembre à avril.

Ces transplantations doivent idéalement être réalisées en parallèle de la lutte. Les espèces rares et menacées doivent être prioritaires.

TITULAIRE



BUDGET ET MOYENS HUMAINS NECESSAIRES

Environ 5 J/H/ha sur une zone à fort envahissement (recouvrement en exotiques dans la strate arborée > 70%)



Les sections avec des épiphytes sont mises en haut de l'andain.



Méthode 1 : les épiphytes sont délicatement décrochées du rondin et placés dans les anfractuosités des arbres.



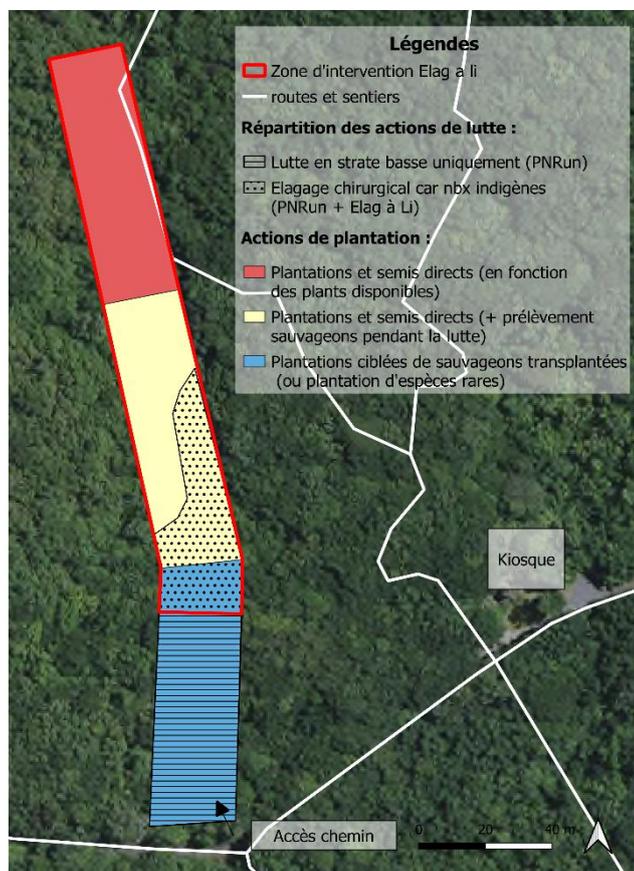
Méthode 2 : les sections sont disposées à la verticale le long des troncs des arbres indigènes résiduels. Si cela est possible les rondins sont idéalement directement déposés dans les arbres (cf photo méthode 1).

GUIDE TECHNIQUE POUR LA RESTAURATION DES FORÊTS HUMIDES DE BASSE ALTITUDE

FICHE ACTION N°8 : PLANTATION DES INDIVIDUS INDIGENES



LOCALISATION



PALETTE VEGETALE

Palette végétale utilisée dans le projet RENFOBIODIV. Les espèces en gras sont les espèces dont la **croissance / mortalité est suivie**.

NOM COMMUN	NOMBRE	REPARTITION LOT 1 (200 plants) - peu d'ombrage	REPARTITION LOT 2 (200 plants) - ombrage important	LOT ANNEXE (ESPECES RARES)
Ti natte	200	20	17	
Takamaka	122	16	10	
Bois de pomme rouge	27		4	
Grand natte	177	20	15	
Corce blanc	37	6		
Figuier blanc	8			8
Figuier rouge	31	2	5	
Bois de papaye	8			8
Bois de balais	70	3	9	
Bois de joli cœur	180	20	12	
Bois d'osto	170	20	13	
Change écorce	60	8	2	
Osto café	50		8	
Bois de cabri blanc	15	2		
Bois de corail	170	4	20	
Bois de gaulette	2			2
Bois de chandelle	150	14	12	
Bois de rongue	55	2	8	
Peau gris	12		3	
Bois de cabri rouge	20		4	
Cannelle marron	89	8	8	
Café marron	82	8	6	
Bois maigre	40	6		
Tan georges	120	16	12	
Lingue noir	50	5	5	
Palmiste cochon	4			4
Lingue à poivre	50	3	6	
Lingue café	74	8	8	
Bois de pêche marron	70	4	9	
Bois de perroquet	25		4	
Bois de rempart	30	5		
Bois de prune rat	7			7
TOTAL	2205	200	200	29

OBJECTIFS DE LA PLANTATION

Après élimination des EEE, la plantation d'espèces indigènes adaptées aux conditions pédoclimatiques du site permet d'accélérer le processus de recolonisation et de limiter la repousse des EEE.

Comme indiqué dans la Fiche n°1 « Organisation générale d'un chantier de restauration..... », les espèces choisies et la **méthode de plantation évolueront en fonction de l'objectif général de la restauration** (cf : régénération naturelle assistée, restauration rapide d'un couvert indigène, restauration d'un habitat avec diversité maximale). Le projet Renfobiodiv s'inscrit dans la troisième catégorie avec la plantation d'une grande diversité d'espèces (32) dans des densités relativement importantes aux vues du couvert indigène résiduel (env 0,5 à 0,7 ind par m2).

Les protocoles décrits ci-dessous, construits pour le projet Renfobiodiv, restent toutefois relativement généralistes et sont adaptés aux différents projets de restauration écologique de la forêt humide de basse altitude.

PALETTE VEGETALE ET DENSITES

Nombre de plants : le nombre d'individus à planter par espèce est détaillé dans le tableau ci-dessus.

Densités génériques en forêt humide de basse altitude :

- **Zone nue (recouvrement résiduel en arbres indigènes < 10%) :** 1 à 2 plants / m2.
- **Zone ouverte (recouvrement résiduel en arbres indigènes < 40%) :** 0,5 à 1 plant / m2 en fonction de la disponibilité en plants. Densité minimale de 0,5 plant / m2.
- **Zone ombragée (recouvrement résiduel en indigènes > 60%) :** env 0,5 plant / m2 en fonction de la disponibilité en plants. Densité minimale 0,25 plant /m2.

FICHE ACTION N°8 (SUITE) : PLANTATION DES INDIVIDUS INDIGENES



PALETTE VEGETALE ET DENSITES SUR LE SITE RENFOBIODIV :

Spécificités et densités de plantation en fonction des secteurs :

- **Partie basse (plantation ciblée en zone relativement bien conservée et fermée) :** l'objectif visé est la **diversification du cortège** déjà en place par l'ajout d'espèces rares voire absentes du site ainsi que la cicatrization des petites trouées réalisées lors de la lutte chirurgicale.
La plantation dans cette partie aura lieu en parallèle ou à **la fin de la plantation en partie haute**. Le nombre d'individus nécessaires et les espèces choisies auront été préalablement validés et mis de côté.
- **Partie haute (plantation et semis directs en zone de lutte intensive avec forte ouverture – recouvrement résiduel d'environ 30%) :** les plantations seront réalisées par **placette de plantation d'environ 50m²**. La densité idéale sera d'environ 1 plant/m² (jusqu'à 2 plants/m² en comptant les herbacées / petits arbustes). Dans le cas où les conditions pédologiques ne seraient pas favorables à cette densité (ex : absence de terre) une plantation à la densité minimum d'environ 0,5 plant/m² sera réalisée quitte à effectuer une plantation à l'horizontal (cf protocole ci-dessous).

La biologie des espèces et l'organisation des plantations :

Chaque espèce a un optimum pédo-climatique pour sa croissance. Certaines espèces n'aiment pas le soleil direct (ex : Bois de prune rat) quand d'autres en ont besoin (ex : Takamaka) et certaines espèces tolèrent des sols superficiels (Bois de rempart) quand d'autres préfèrent les sols profonds (Bois noir).

Même constat, certaines espèces sont des pionnières à croissance rapide (ex : Bois de joli cœur) quand d'autres sont plus forestières (ex : Café marron).

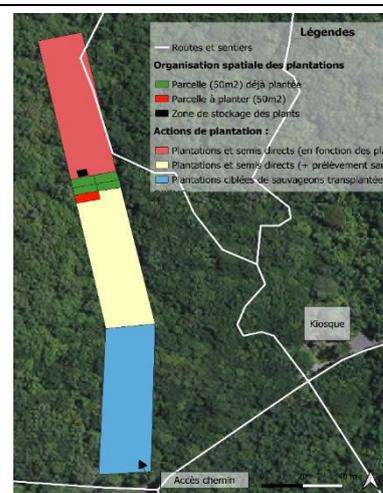
La répartition spatiale des plants sur le terrain est donc fondamentale à la bonne réussite de l'opération de restauration.

Sur ce site, le paramètre le plus variable est l'exposition au soleil. Ainsi, **2 palettes végétales seront proposées :** une palette adaptée pour les **zones avec un ombrage important** et une palette pour les **zones à forte exposition**. Chaque lot sera constitué de la plus grande diversité d'espèces possible afin de réaliser une plantation diversifiée tout en favorisant les espèces adaptées aux caractéristiques du terrain (ex : favoriser les pionnières héliophiles à croissance rapide dans une zone de forte ouverture).

Un troisième lot regroupe les espèces rares, présentes en petite quantité, qui seront plantées dans les zones relativement bien conservées afin de **diversifier le cortège**.

STOCKAGE DES PLANTS

Les plants reçus seront stockés sur une zone de stockage préalablement définie et simple d'accès. Ils seront **stockés par typologie d'espèces** : les grands arbres, les arbustes, les petits arbustes et les couvre-sols (cf photo en bas de fiche).



FICHE ACTION N°8 (SUITE) : PLANTATION DES INDIVIDUS INDIGENES



REPARTITION SPATIALE DES PLANTS

Pour chacune des placettes de plantation de 50m² un des 3 lots prévus sera commandé au pépiniériste en fonction des caractéristiques du terrain (ex : en zone bien ouverte un lot n°1 sera commandé).

La répartition spécifique dans chaque lot aura été préalablement définie afin de **respecter au maximum le ratio arbre / arbuste / petit arbuste / couvre-sol** et également pour **équilibrer le ratio pionnières / forestières** (cf tableau ci-dessus). Une adaptation du nombre d'individus par espèce pourra être effectuée avant plantation en fonction des caractéristiques du terrain ou des plants disponibles à l'instant t en pépinière.

Au moment de la plantation la disposition des plants ne sera pas réalisée aléatoirement. Les **arbres, arbustes et couvre-sols seront mixés au maximum**. Idéalement un grand arbre (Natte/Takamaka) sera encerclé par des arbustes (Bois de gaullette/Bois de joli cœur) puis les petits arbustes (Bois de prune rat/Bois de balais) et couvre-sols viendront s'intercaler entre ces individus, etc. De la même manière, on **évitera de planter côte à côte deux pionnières** à croissance rapide.

Cette organisation spatiale dépend toutefois des quantités disponibles par strate.

NB : dans le cas de Renfobiodiv les gros arbres (Ti Nat, Grand Natte, Takamaka, ...) sont en légère surabondance relativement aux petits arbustes (Bois de rongue, Bois de balais, ...).

PROTOCOLE DE PLANTATION

- 1. Eliminer les EEE avant plantation** : sur les zones de plantation, les EEE auront préalablement été éliminées (fiche action n°1, 2 et 3).
- 2. Creuser les trous de plantation** : les trous de plantation seront creusés manuellement (pioche, bêche, ...) le jour même de la plantation (ou la veille) afin d'éviter un ruissellement de la terre. Ces trous seront creusés de manière à **constituer une cuvette une fois le plant mis en terre** afin de stocker un maximum d'eau. Dans le cas où le trou devrait être creusé dans la roche, les morceaux de lave les plus friables seront retirés afin de créer une cavité (un burineur peut également être utilisé). Les zones présentant de grandes fissures seront toujours privilégiées. Les morceaux de roches seront disposés parallèlement à la pente afin de créer une barrière naturelle et **éviter le ruissellement**.
- 3. Disposer les plants (cf plus haut)** : afin d'éviter lors des chantiers participatifs que 2 gros arbres soient plantés très proches l'une de l'autre ou 2 arbustes à croissance rapide soient accolés (ex : Bois de joli cœur et Goyave marron) la méthode suivante sera appliquée :
 - a. Lors de la livraison les plants seront répartis en 3 catégories** : les arbres / les petits arbres & arbustes / les couvre-sol
 - b. Après avoir creuser les trous (ou avant de creuser les trous selon affinité), les intervenants se servent d'abord dans la catégorie des arbres et les répartissent** sur la parcelle
 - c. L'agent du PNRun valide la répartition des arbres** proposé et demande de passer aux arbustes, etc
 - d. Une fois tous les plants placés, l'agent du PNRun valide l'ensemble de la placette et la mise en terre (ou le creusage des trous) peut démarrer.**

Mise en terre : dans les cavités réalisées directement sur le substrat rocheux, les plants seront déposés soit à la verticale soit en biais selon la profondeur de la cavité. Les chignons auront préalablement été délicatement démêlés. La motte de terre et les racines seront recouvertes au maximum avec du substrat récupéré à proximité (terre, humus décomposé, etc). Elles seront ensuite recouvertes par des rochers afin d'éviter un contact direct avec le soleil.

Engrais : l'utilisation d'engrais (organique de préférence) n'est pas à proscrire systématiquement. Sur des sites dégradés (sols très lessivés pauvres en matière organique) cela permet d'avoir des meilleurs résultats plus rapidement.



Les plants sont réceptionnés et déchargés par strate (les arbres, les arbustes, etc).



Ils sont transportés sur site en sac à dos avec caisses et clefs de portage et stockés par strate.



Un trou est creusé avec l'outil approprié puis le plant est mis en terre en conservant au maximum la motte.



Des roches ou de l'humus sont déposés autour du plant. Ce dernier est sarclé par des rondins s'il y en a proximité (apporte visibilité du plant et rétention d'eau) puis abondamment paillé (minimum 15cm).

BILAN QUANTITATIF CONCERNANT LA PLANTATION D'INDIGENES :

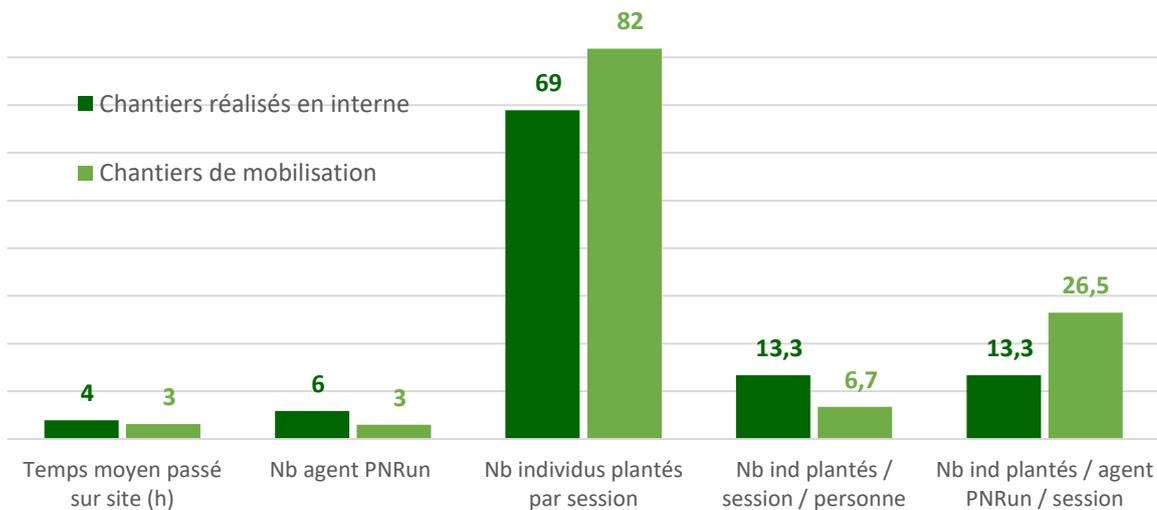
Ces plantations ont été réalisées de mai à août sur le site de RENFOBIODIV. Les données présentées sont à évaluer dans le contexte suivant :

- Le site était particulièrement simple d'accès mais les plants ont dû être transportés manuellement jusqu'au site ;
- Les conditions pédoclimatiques sont complexes (roche affleurante, pluies régulières, ...) ;
- Les outils utilisés sont essentiellement manuels (Pioche, Pic à roc, etc) mais un burineur a été acheté pour la deuxième moitié de la plantation ;
- La lutte avait déjà eu lieu sur site d'où des espaces propres et une quantité importante de broyat à disposition ;
- **26 journées de plantation ont été nécessaires** dont 7 chantiers de mobilisation des partenaires et 19 chantiers réalisés en interne ;

Les conclusions à retenir sont les suivantes :

- Lors de la livraison des plants, **le temps de transport jusqu'au site représente une part importante** de la journée (entre 20 et 50%) → **d'où l'importance d'être nombreux et d'avoir du matériel adapté lors des livraisons (clef de portage, ...)** ;
- **Le temps effectif de plantation est relativement faible** (4h lors de chantiers internes et 3h lors des chantiers participatifs) or le nombre d'individus plantés/h croit lorsque le temps passé sur site augmente → **d'où la nécessité d'avoir une logistique fluide (cf fiche action n°2)** ;
- Le nombre d'individus plantés par personne est plus faible **lors des chantiers participatifs** que lors des chantiers internes (13 ind vs 7 ind) mais **le nombre d'individus plantés par agent du PNRun mobilisé est significativement plus élevé (27 contre 13)** ;
- Toutefois, l'organisation, la mobilisation de bénévoles et la gestion sur le terrain peut s'avérer complexe et chronophage → **l'avancée du chantier ne doit pas dépendre des chantiers « participatifs »** ;
- Lors des chantiers internes, le **nombre optimal d'agents est de 3 à 4** ;
- **Le burineur ne semble pas augmenter significativement le nombre d'ind/personne/heure** mais il le stabilise ;
- **Les dépenses annexes** (achat de sandwich ou de petits déjeuners) peuvent représenter un coût significatif, en particulier lors des chantiers participatifs.

Données moyennes sur les plantations lors des chantiers de mobilisation externe et des chantiers internes



FICHE ACTION N°9 : SEMIS DIRECTS EN COMPLEMENT DE LA LUTTE ET DE LA PLANTATION



OBJECTIF DU SEMIS DIRECT

Le semis direct d'espèces indigènes dans un objectif de restauration écologique est encore peu employé à La Réunion. Il présente pourtant l'avantage de renforcer la banque de semences indigènes sur une parcelle historiquement pauvre en semenciers et favorise ainsi la repousse, naturelle, d'espèces indigènes.

Ce semis direct, qui doit intervenir en complément d'une lutte contre les EEE et qui peut être associé à de la plantation, vise donc à :

- Obtenir rapidement un recouvrement important en indigènes limitant ainsi la repousse des EEE ;
- Multiplier des espèces dont la production en pépinière est peu aisée ;
- Intervenir sur des surfaces plus importantes ;
- Diminuer les coûts de restauration (permet de produire et planter moins d'individus).

CADRE DE MISE EN ŒUVRE

Entre le semis à la volée de quelques semences glanées lors d'une session d'entretien (« semis rudimentaires ») ou le semis simultané d'un large cortège d'espèces dans des proportions fixes (« semis élaborés »), une large gamme d'objectifs et de protocoles existent. Le projet ECOFORRUN (S. Albert, 2023) s'intègre dans cette seconde catégorie quand le projet Renfobiodiv a une plus grande affinité avec le premier scénario. En effet, le semis direct n'a pu être fait qu'à la marge pendant Renfobiodiv. Il n'a ciblé que quelques espèces (ex : Hyophorbe indica) récoltées sur site et disséminées à la volée sans aucun traitement préalable des fruits.

Il convient ainsi de choisir au préalable quels sont les objectifs de la restauration et les objectifs attribués aux semis directs afin d'adapter les protocoles. Ci-dessous une liste non exhaustive et schématique des conditions de mises en œuvre et des perspectives offertes par ces deux grands axes.

• Conditions de mise en œuvre :

SEMIS RUDIMENTAIRES	SEMIS « ELABORES »
Récolte opportuniste des espèces en fructification	Récolte de semences d'espèces préalablement fléchées et dans les quantités souhaitées
Dépulpage ou non des fruits récoltés	Dépulpage préférentiel pour obtenir les meilleures conditions de germination
Stockage ou semis immédiat des semences récoltées	Stockage des semences jusqu'à la récolte de l'ensemble du cortège sélectionné

• Opportunités et perspectives :

SEMIS RUDIMENTAIRES	SEMIS « ELABORES »
Surtout espèces rares / sans dissémination naturelle / recommandées par ECOFORRUN	Toutes les espèces souhaitées
Surtout en complément d'une plantation / transplantation (+ lutte/entretien)	Peut être envisagé seul pour restaurer une parcelle (+ lutte/entretien)
Peu consommateur de ressources (humaines / financières)	Consommateur de ressources (humaines / financières)
Demande de dérogation souhaitable	Demande de dérogation souhaitable
Seul un suivi qualitatif possible	Suivi scientifique possible (avec retours quantitatifs) mais chronophage
Compatible avec le mode opératoire des gestionnaires privés	Non compatible

FICHE ACTION N°9 : SEMIS DIRECTS EN COMPLEMENT DE LA LUTTE ET LA PLANTATION



CADRE DE MISE EN ŒUVRE

En fonction du foncier, des objectifs et des moyens financiers du projet, un « entredeux » pourra être trouvé entre ces deux extrêmes afin de prévoir un protocole de semis direct adapté.

Les indications données ci-dessous sont donc relativement génériques.

CHOIX DES ESPECES A SEMER

Le choix des espèces varie en fonction des objectifs de la restauration et du semis direct.

OBJECTIF DU SEMIS DIRECT	ESPECES A PRIVILEGIER
Enrichir une palette végétale d'espèces plantées avec des espèces non disséminées naturellement et/ou difficiles à produire en pépinière	Palette restreinte et ciblée : Espèces non disséminées naturellement, à croissance lente ou peu disponibles en pépinière (multiplication complexe, longue, etc) <i>Bois de fer, Bois jaune, Bois de prune rat, Bois noir des haut, Bois de pomme rouge, Corce blanc batard, Palmiste poison, Palmiste blanc, Bois de balais, Bois blanc, Hibiscus boryanus, Takamaka, Nattes, ...</i>
Restaurer rapidement un couvert indigène dans une zone + ou – ouverte en complément d'une plantation	Palette restreinte et ciblée : Espèces relativement rustiques et à croissance rapide, complexes à produire en pépinière et/ou avec peu de régénération naturelle sur site. <i>Bois de rempart, Bois de pomme, Corce blanc, Bois de papaye, Bois de perroquet, Bois de tisane rouge, Bois de corail, Bois de raisin, Bois blanc, ...</i>
Restaurer rapidement un couvert indigène dans une zone + ou – ouverte sans plantation annexe	Palette diversifiée : Espèces relativement rustiques, à croissance relativement rapide et avec peu de régénération naturelle sur site. <i>Bois d'osto, Bois de joli cœur, Bois de gaulette, Bois noir des hauts, Ti Vacoa, Palmistes, Goyave marron, Lingue café, Bois de chandelle, Bois de cannelle marron, Bois de cabri blanc, Bois maigre, Takamaka, Nattes, Zévi marron, ...</i>
Diversifier le cortège d'espèces rares / menacées dans une relique + ou - bien conservée	Palette ciblée : espèces rares, non disséminées naturellement et préférant des conditions forestières pour s'installer. <i>Bois jaune, Bois de fer, Bois de corail, Badula, Bois de prune rat, Bois de balais, Bois de rongue, Palmiste blanc, Bois noir des hauts, Quinquina péj, Bois de cœur bleu, ...</i>

NB : dans le cas où le semis d'espèces à croissance rapide serait abondant une attention particulière doit être apportée afin d'éviter que ces dernières ne prennent la place des espèces plantées (effet contreproductif). Un suivi visuel, un entretien et éventuellement un éclaircissage peuvent alors être envisagés.

RECOLTE DES SEMENCES

Zone de récolte : La récolte de semences sera idéalement localisée à proximité du site de reconstitution dans des conditions pédoclimatiques et à une altitude similaire. Toutefois, la récolte des semences est plus ou moins aisée en fonction des espèces choisies (ex : Bois de fer, Bois de poivre, ...) et la distance au site de reconstitution peut s'avérer être plus importante.

Traçabilité des semenciers : dans une logique de récolte de proximité (ex : récolte à quelques centaines de mètres maximum du site de reconstitution) et de sélection d'espèces non protégées une traçabilité ne semble pas

nécessaire. Il convient toutefois de maximiser la diversité génétique des semences et ainsi de multiplier les semenciers récoltés.

Dans le cas du semis d'espèces très rares (et/ou récoltées à une distance importante) une traçabilité peut s'avérer nécessaire.

Protocole de récolte : la récolte sera réalisée directement sur l'arbre, manuellement ou à l'aide d'une perche, ou au sol (à privilégier pour les espèces à gros fruits charnus).

Espèces protégées et réglementation : lors de semis en complément d'une plantation, un des objectifs prioritaires est la diversification du cortège planté avec des espèces dont la production en pépinière est complexe et/ou onéreuse (ex : Bois de fer, Bois jaune, ...). Or ces espèces sont généralement des espèces protégées.

Aussi, la récolte d'espèces protégées devra faire l'objet d'une demande de dérogation espèce protégée spécifique au projet de restauration.

NB : La récolte de toute autre espèce devra se faire dans un cadre légal (accord préalable du propriétaire).

TRAITEMENT DES SEMENCES AVANT STOCKAGE

Les périodes de fructification étant étalées dans le temps, un stockage des semences avant semis peut s'avérer nécessaire afin de respecter le protocole de semis ou attendre la bonne saison. Aussi, afin d'optimiser le stockage et la viabilité des semences, un traitement des semences est à privilégier avant stockage. Ce traitement dépend des espèces récoltées.

Stockage des graines directement dans le fruit : Les graines d'espèces à gros fruits charnus (Grand natte, Takamaka, Bois noir, ...) sont pratiques à récolter et à stocker même si ces dernières se conservent généralement mal. Même constat pour les espèces à petits fruits charnus mais à grosses graines (Bois d'osto, Bois de fer batard, Bois d'olive blanc, ...) même si ces derniers peuvent se conserver plusieurs mois. Aussi aucun traitement avant stockage ne sera réalisé pour ces types de graines.

Stockage après dépulpage et séchage : certaines semences orthodoxes peuvent se conserver plusieurs mois voire plusieurs années (Bois maigre, Change écorce, Bois de papaye, Bois de joli cœur, Lingue café, ...). Toutefois du fait de la nature du fruit et de la petite taille des graines, un traitement avant stockage est recommandé. Ce traitement consiste en un dépulpage des fruits charnus (idéalement à l'eau) puis un séchage des graines.

NB : Dans le cas la traçabilité n'est pas exigée, les semences d'une même espèce pourront ainsi être stockées dans un même contenant (ou stockées par semenciers avec une description succincte de la localité si besoin).

STOCKAGE DES SEMENCES RÉCOLTEES

Le stockage est effectué en chambre froide.

Contenants : toutes les graines sensibles au séchage ainsi que toutes les graines stockées directement dans le fruit (cf plus haut) seront conservées dans **des sacs hermétiques** (ex : sac congélation). Les graines orthodoxes qui ont été préalablement triées et séchées pourront être conservées dans des **sacs en tissus ou des enveloppes en papier**.

NB : Le tableau ci-contre donne quelques indications concernant les contenants à privilégier. Pour plus d'informations se référer aux données du CIRAD et du projet ECOFORRUN

Nom commun	Durée de stockage	Détails traitement	Contenant pour stockage
Bois d'osto	Quelques mois max	Stockage sans dépulpage du fruit	Sac congélation
Change écorce	orthodoxe	Stockage après dépulpage et séchage	Sac en tissu après séchage (sac congélation si pas de séchage)
Bois de corail	non	Ne se conserve pas bien mais tester conservation du fruit entier	Sac congélation
Palmiste cochon	2-3 mois	Stockage directement dans le fruit	Sac congélation
Lingue café	orthodoxe	Graines à traiter avant stockage : Dépulper si possible et sécher fruit	Sac en tissu après séchage (sac congélation si pas de séchage)
Bois de joli cœur	6 mois	Graines collantes à trier avant stockage : séchage ou utilisation de sable	Sac en tissu après séchage (sac congélation si pas de séchage)
Foulsapate marron	Quelques semaines	Stockage directement dans le fruit	Sac congélation ou tissu

FICHE ACTION N°9 : SEMIS DIRECTS EN COMPLEMENT DE LA LUTTE ET LA PLANTATION



TRAITEMENT AVANT SEMIS

Afin de favoriser le taux et la vitesse de germination, un dépulpage des fruits est à privilégier avant semis (ex : graines de bois noir, de Grand natte, etc). Ce traitement est particulièrement important pour les gros fruits charnus et s'avère nécessaire lors du semis simultané de plusieurs espèces (protocole ECOFORRUN).

Le dépulpage peut être facilité sous de l'eau chaude. Puis, les graines triées sont séchées sommairement puis, en fonction de leur taille, mélangées à du sable afin de faciliter leur manipulation (ex : graines de bois de joli cœur, Lingue café, ...) et leur semis à la volée.

NB : dans le cas où le semis direct se ferait directement après récolte des semences sur la parcelle ou à proximité, privilégier un dépulpage sommaire pour les espèces reconnues comme particulièrement sensibles à ce dépulpage (Bois de fer, Bois jaune, etc) avant un semis à la volée.

PREPARATION DU SEMIS

Juste avant semis, les graines des différentes espèces préalablement stockées puis traitées sont mélangées dans les proportions et les quantités voulues. Afin de bien séparer les graines entre-elles, du sable peut être utilisé. Idéalement ce mélange sera réalisé dans un seau hermétique.

SEMIS A LA VOLEE

Le semis sera ensuite réalisé à la volée directement sur le site de restauration. Ce semis sera réalisé à partir d'un petit pot à contenance fixe (ex : pot en plastique de 500mL). Après homogénéisation du mélange de graines dans le seau, le contenant sera rempli et lancé en arc de cercle devant soi.

La quantité semée dépendra des récoltes réalisées (quantités, types de graines, etc) mais une première estimation à 1 pot de 500mL pour 10m2 semble réaliste.

Dans le cas où les semis directs seraient réalisés de manière « opportuniste » (récolte de semences sur ou à proximité de la parcelle et semis dans la foulée), un semis à la volée, dans des zones où l'espèce est absente est à privilégier. Prévoir des densités relativement faibles (quelques fruits sur une dizaine de m2).

NB : pour des questions pratiques les semis seront réalisés sur des zones déjà plantées afin de limiter le piétinement.

NB : de la même manière, prévoir de semer après la période d'entretien des parcelles.

PLANNING

Période idéale pour la récolte : de novembre à février.

Période idéale pour les semis : de février à mars.

		2023								2024				2025				2026				2027						
		Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aou	Sep	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2			
Partie 2.2 Renforcement en espèces indigènes	Validation des ITK de plantation & semis																											
	Organisation et planification de la plantation																											
	Plantation (en régie et chantiers participatifs)																											
	Recolte des semences																											
	Semis direct																											

TITULAIRE

**INVESTISSEMENT HUMAIN ET FINANCIER
NECESSAIRES**

**MANQUE DE DONNEES A DATE / TRES DEPENDANT
DU PROTOCOLE CHOISI**

FICHE ACTION N°10 : SOLUTION TEMPORAIRE DE STOCKAGE DE L'EAU POUR PREVENIR LES CAS DE SECHERESSE.



OBJECTIFS

Malgré les pluies fréquentes dans les bas de l'Est et du Sud, les périodes de plusieurs jours à plusieurs semaines sans pluie sont de plus en plus fréquentes. Ces périodes de sécheresse sont meurtrières pour les jeunes plants mis en terre, surtout sur des sols peu profonds.

Une solution de stockage de l'eau permettant un arrosage minimal et ponctuel peut ainsi diminuer drastiquement la mortalité. Cette solution doit être vue comme un outil temporaire et d'utilisation ponctuelle (ex : uniquement la 1^{ère} et la 2^{ème} année après plantation) nécessitant un faible investissement.

LA MISE EN PLACE DE CUVES DE RECUPERATION SUR SITE

Une solution économique et facilement réalisable est la pose de cuves de récupération d'eau de pluie. Pour cela des cuves plastiques de **1m3 minimum** seront stockées sur site et équipées d'une bâche de récupération d'eau de pluie.

Cette bâche (3 à 4m² suffisent) sera tendue soit par des piquets plantés au sol soit fixée directement aux arbres. Pour le remplissage des cuves, la solution la plus simple consiste à trouser le fond de la bâche, positionner le trou au-dessus de la cuve puis lester la bâche avec une pierre afin de favoriser l'écoulement dans la cuve.

Une série de photographies illustre divers protocoles.

Positionnement des cuves sur site : en fonction de la taille du site plusieurs cuves devront être réparties sur le site afin de faciliter l'arrosage.

Remarques : ces cuves et ces bâches étant gourmandes en surface, elles sont à positionner stratégiquement afin de ne pas gêner les plantations (perte d'espace à planter, ombrage, etc).

Du fait du vent et des cyclones fréquents dans la zone, les installations doivent être solides.

LA MISE EN PLACE DE CUVES DE RECUPERATION

Matériel nécessaire : cuve avec sortie d'eau en partie basse / vanne de sortie si non présente sur la cuve / tuyaux d'arrosage d'au moins 50m / arrosoirs / bâches toile tissées imperméable (3 à 6m²) / piquets pour positionner la bâche / cordelette pour fixer la bâche aux troncs / tuyau PVC de 10cm de diamètre.

VOLUMES A PREVOIR EN FONCTION DU NOMBRE DE PLANTS

Lors d'un arrosage d'urgence (période de sécheresse), la quantité d'eau minimale par plant est d'environ 2L/3L (idéalement 5L pour un arrosage durable dans le temps).

Soit 250 à 500 plants arrosés au maximum avec une cuve de 1m³ (ce nombre peut augmenter en fonction de la résistance de certains individus à la sécheresse. Individus qui alors ne seraient pas arrosés).

→ Soit environ **3 cuves pour 1 000 individus plantés.**

Aux vues de contraintes surfaciques et logistiques on comprend alors la nécessité de n'utiliser cette solution que de manière ponctuelle et seulement sur les plants en difficulté afin de maximiser l'usage d'une cuve. Toutefois, le bénéfice peut être significatif (le prix d'une cuve est rapidement amorti si elle permet de sauver plusieurs plants).

NB : sur un sol sec, l'arrosage d'un plant ne doit pas se faire en une seule fois. L'eau ruissèlerait et l'arrosage serait vain. Un découpage en 2 à 3 arrosages espacés de quelques minutes (ex : 1L à chaque fois) est à privilégier.

PLANNING :	
Ces cuves sont à positionner idéalement avant plantation & semis afin d'éviter tout piétinement. Elles doivent être posées avant la fin des pluies (septembre dans le sud).	
PILOTE 	BUDGET ET INVESTISSEMENT HUMAIN NECESSAIRE Prévoir entre 800 et 1200€ pour env 1 000 plants (3 cuves + petit matériel). Nécessite 3J/H pour transport + installation (pour 3 cuves).



Exemples de 2 protocoles différents utilisés pour stocker de l'eau de pluie.

FICHE ACTION N°11 : ORGANISATION DES CHANTIERS DE MOBILISATION (EXTERNE)

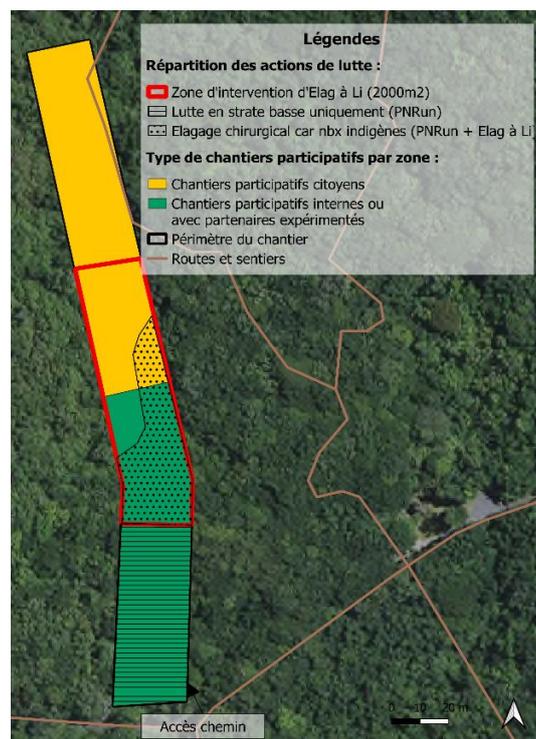


OBJECTIF DES CHANTIERS DE MOBILISATION

L'objectif est double, d'une part sensibiliser les citoyens aux enjeux qui pèsent sur les écosystèmes réunionnais et d'autre part bénéficier de main d'œuvre supplémentaire à faible coût.

Deux types de « chantiers participatifs » seront mis en place, des chantiers avec des partenaires « expérimentés » (par exemple des associations environnementales, des partenaires, etc) et des chantiers citoyens avec des personnes novices en matière de lutte et de plantation.

Un zonage spécifique par type de chantier est nécessaire afin de ne pas endommager ce milieu à fort enjeu (éviter les chantiers citoyens dans la partie bien conservée). La cartographie ci-contre présente ce zonage.



ORGANISATION DES CHANTIERS EN AMONT

Les chantiers seront planifiés grâce à l'outil gratuit « Xoyondo » (guide d'utilisation fourni par l'AMO). Une liste de créneaux sera envoyée aux partenaires via une liste de diffusion mail ou directement partagée sur un canal de diffusion (exemple page Facebook du PNRun). Un mail sera ensuite envoyé aux participants par le PNRun afin de les informer sur les besoins relatifs au chantier (heure d'arrivée sur site, matériel nécessaire, ...).

Les chantiers seront limités à 15 personnes par session pour plus d'efficacité.

Matériel requis pour les participants : eau, pantalon et manches longues, casquette.

Matériel mis à disposition sur site : sabre, gants, bêche, pelle, pioche, scie à main.

DEROULEMENT SUR SITE

1/ Présentation des principaux enjeux du site et des espèces indigènes : une formation de terrain sera dispensée à l'ensemble des participants pour les former à la reconnaissance des principales espèces indigènes et leur caractéristiques biologiques (arbres, arbustes, espèce pionnière, etc).

NB : cette formation peut ne pas être dispensée dans le cas où les participants seraient des habitués de la lutte contre les EEE (ex : partenaires techniques du PNRun, etc).

2/ Formation aux techniques de lutte et de plantation : les participants seront préalablement formés aux protocoles de lutte et de plantation. Les exigences liées à l'organisation spatiale des plantations seront présentées (cf fiche action n°8). Une démonstration complète sera effectuée par un agent : dépotage du plant > mise en terre > recouvrement par de l'humus > pose du paillage, ...

FICHE ACTION N°11 : ORGANISATION DES CHANTIERS PARTICIPATIFS



Chantiers de lutte : afin d'assurer la précision de l'entretien et ne pas oublier d'EEE qui pourraient fructifier, la lutte se fera par **sections rectangulaires de 50 à 100m²**. Elles seront délimitées de chaque côté par de la cordelette tendue à 1m du sol (cf fiche action n°5 : lutte diffuse).

Que ce soit lors de l'entretien en régie ou en chantiers de mobilisation externe, une **section doit être terminée avant de passer à la suivante**.

Chantiers de plantation : les plantations seront réalisées par **placette d'environ 50m²**. La densité idéale sera d'environ 1 plant/m². Dans le cas où les conditions pédologiques ne seraient pas favorables à cette densité (ex : absence de terre) une plantation à la densité minimum d'environ 0,5 plant/m² sera réalisée quitte à effectuer une plantation dans des enrochements (cf fiche action n°8)

NB : tous les participants aux chantiers devront respecter le protocole de biosécurité.

SUIVI DES MOYENS HUMAINS DEPLOYES

Dans le cadre du projet RENFOBIODIV, un suivi des moyens humains déployés est assuré par KOBO COLLECT afin d'évaluer la surface moyenne traitée (lute) et le nombre d'individus plantés par session. C'est donc un outil de suivi et de programmation.

De plus, cet outil de suivi pourra être pérennisé pour les futurs chantiers de lutte ou de plantation. Il est simple d'utilisation et permet d'avoir un retour sur le nombre de personnes présentes par opération.

NB : le responsable du chantier est chargé de compléter la fiche de relevé KOBO (cf fiche action n°7).

MOBILISATION INTERNE ET DE PARTENAIRES, CHANTIERS PARTICIPATIFS CITOYENS OU PRESTATAIRE EXTERNE ?

Dans le cas de RENFOBIODIV, les chantiers de mobilisation interne (autres services du PNRun) et de partenaires (Université, RSMA, ...) ont été largement privilégiés. En effet, la complexité du terrain (roche affleurante, nombreuses plantules d'indigènes, ...) et la large palette d'espèces à planter (espèces sciaphiles, pionnières, ...) étaient peu propices à la participation de personnes novices.

Dans ce contexte assez particulier, une mobilisation interne au PNRun reste à privilégier. Toutefois, en cas de moyens humains limités, une mobilisation des partenaires (plus ou moins familiers expérimentés) s'avère indispensable afin de gagner en efficacité.

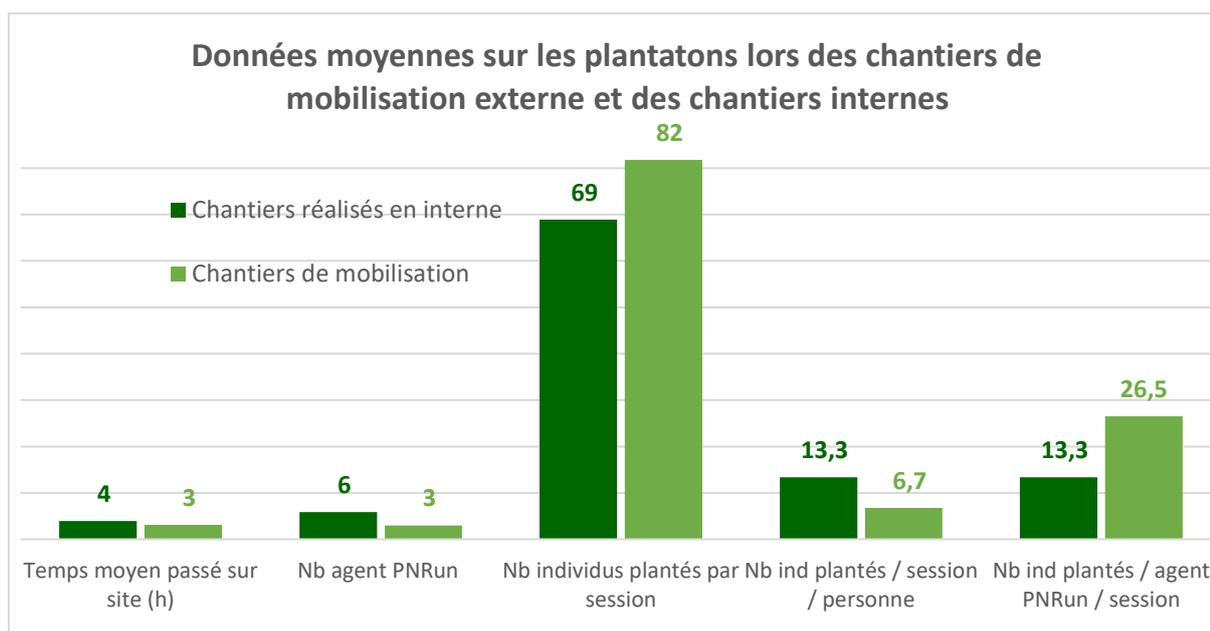
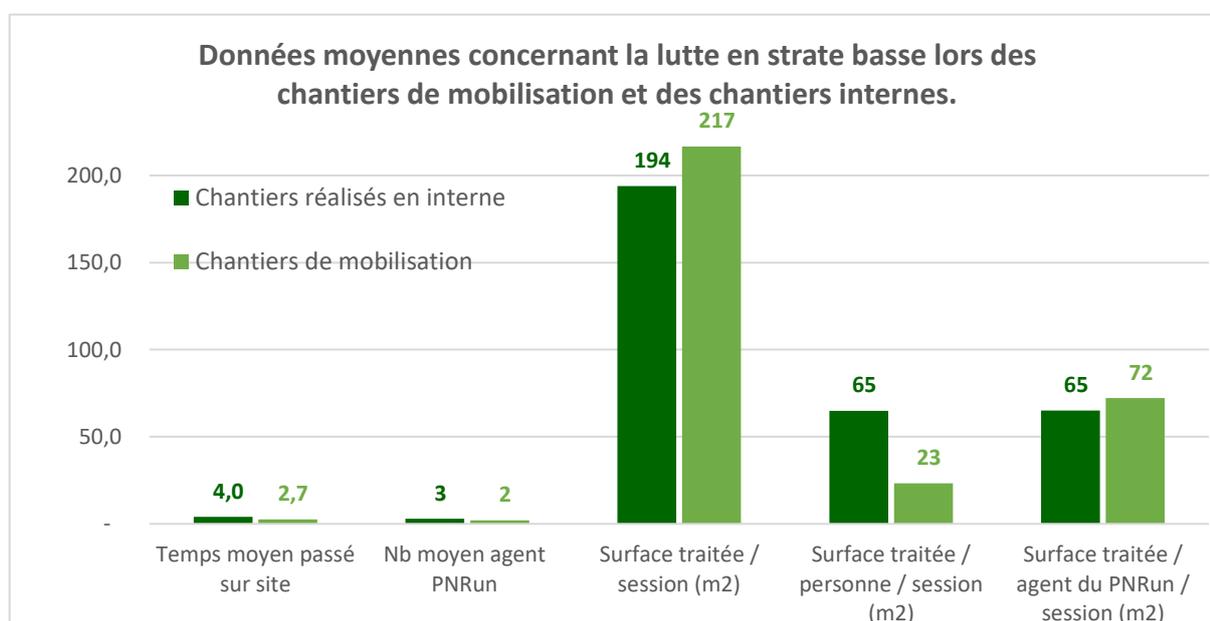
A noter toutefois que :

- L'organisation de chantiers de mobilisation peut être chronophage et relativement onéreuse (petit déjeuner et déjeuner offert, etc).
- Le chantier ne doit pas dépendre uniquement des chantiers de mobilisation pour avancer au risque d'accumuler de retards importants.

La mobilisation d'un prestataire externe paraît peu adaptée dans ce type de contexte où une attention particulière doit être portée à la répartition spatiale des plants. Dans le cas où le manque de moyens humains nécessiterait de faire appel à un prestataire externe, il est recommandé de faire appel à des associations spécialisées (ex : IRI, AVE2M, ...) ou de détacher un agent PNRun en permanence lors des plantations.

<p>PILOTE :</p> 	<p>MOYENS DEPLOYES :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chantiers de plantation : 26 sessions au total <ul style="list-style-type: none"> - 19 chantiers en régie avec en moyenne 6 agents (total 114 J/H) - 7 chantiers de mobilisation externe (partenaires) avec en moyenne 13 participants • Chantiers de lutte (strate basse) : 18 sessions au total <ul style="list-style-type: none"> - 15 chantiers en régie avec en moyenne 3 agents (total de 46J/H) - 3 chantiers de mobilisation externe (partenaires) avec en moyenne 9 participants
--	--

Les deux graphiques ci-dessous synthétisent l'ensemble des données recueillies dans KOBO COLLECT.



GUIDE D'UTILISATION : XOYONDO POUR L'ORGANISATION DE CHANTIERS DE MOBILISATION



OBJECTIF DE L'OUTIL

Xoyondo permet d'effectuer rapidement des sondages sur les disponibilités des participants à un événement. Cet outil gratuit offre plusieurs fonctionnalités intéressantes avec notamment : l'insertion d'un descriptif de l'évènement, la proposition de plusieurs dates, la limitation du nombre de participants, une édition partagée du questionnaire, etc.

2 questionnaires distincts seront créés, le premier pour les chantiers participatifs internes/avec les partenaires et le second pour les chantiers participatifs citoyens.

DESCRIPTIF POUR LES CHANTIERS DE MOBILISATION EXTERNE (ex : partenaires)

Agir ensemble pour restaurer la forêt de Mare-Longue !

Objectif du chantier : Riche en bois de couleur et autres essences endémiques de l'île, la forêt de Mare-Longue est un milieu unique mais fragile, sans cesse menacé par les plantes invasives. Le Parc National de La Réunion mène actuellement un projet de restauration sur une partie de la forêt et à besoin de vous pour lutter contre les espèces exotiques et planter des espèces endémiques.

Les chantiers ont lieu le mardi et s'étalent jusqu'à juillet 2023.

Au programme :

- Accueil dès 8h30 au niveau du parking du sentier botanique de Mare-longue avec XXXXXX
- Présentation de la forêt de Mare-Longue et sa richesse floristique par un expert du Parc
- Plantation d'espèces indigènes et endémiques
- 12h fin du chantier

Inscriptions : les inscriptions sont obligatoires se font au lien suivant et sont limitées à 15 personnes par chantier. Merci de renseigner votre adresse email et/ou votre numéro de téléphone en même temps que vous renseignez votre nom.

A ne pas oublier : pensez à prendre de quoi vous hydrater, un pantalon et un t-shirt à manches longues. Nous fournirons les outils (pioche, pelle, sabre, etc).

Nos agents vous attendent !

DESCRIPTIF POUR LES CHANTIERS CITOYENS

Agir ensemble pour restaurer la forêt de Mare-Longue !

Objectif du chantier : Riche en bois de couleur et autres essences endémiques de l'île, la forêt de Mare-Longue est un milieu unique mais fragile, sans cesse menacé par les plantes invasives. Le Parc National de La Réunion mène actuellement un projet de restauration sur une partie de la forêt et à besoin de vous pour lutter contre les espèces exotiques et planter des espèces endémiques.

Les chantiers ont lieu le mardi et s'étalent jusqu'à juillet 2023.

Au programme :

- Accueil dès 8h30 au niveau du parking du sentier botanique de Mare-longue avec XXXXXX
- Présentation de la forêt de Mare-Longue et sa richesse floristique par un expert du Parc
- Plantation d'espèces indigènes et endémiques
- 12h fin du chantier

Inscriptions : les inscriptions sont obligatoires se font au lien suivant et sont limitées à 15 personnes par chantier. Merci de renseigner votre adresse email et/ou votre numéro de téléphone en même temps que vous renseignez votre nom.

A ne pas oublier : pensez à prendre de quoi vous hydrater, un pantalon et un t-shirt à manches longues. Nous fournirons les outils (pioche, pelle, sabre, etc).

Nos agents vous attendent !



GUIDE D'UTILISATION : XOYONDO POUR L'ORGANISATION DE CHANTIERS DE MOBILISATION

ETAPE 1 : Aller sur le site <https://xoyondo.com/> et « créer un sondage de réunion »

Créer un sondage de réunion

- Créer un sondage d'opinion
- Créer un sondage anonyme
- Créer un forum
- Créer un formulaire d'inscription **Nouveau**

	20 JEU.	27 JEU.	03 MER.	04 JEU.	05 VEN.
Chloé	✗	✓	✓	✗	✓
Paul	✓	✗	✓	✗	✓
Louis	✗	✗	✓	✓	✗
Ella	✓	✗	✓	✗	✗
	2	1	4	1	2

Voir un exemple

ETAPE 2 : renseigner le titre et la description des chantiers (cf ci-dessus).

Créer un sondage de réunion.

Sujet du sondage*:

Chantiers participatifs pour la restauration de la forêt de Mare-Longue

Descriptions supplémentaires (optionnel) :

Agir ensemble pour restaurer la forêt de Mare-Longue !

Objectif du chantier : XXXXX
XXXXX
XXXXXX

Votre nom*:

Marc ROUSSIN

Votre adresse e-mail (optionnel):

m.roussin@cynorkis.fr

Vous recevrez un e-mail avec le lien à votre sondage et au domaine d'administration. Pas de spam - promis!

Continuer

ETAPE 3 : Sélectionner les dates des chantiers et si besoin « indiquer un laps de temps » par chantier.

Sélectionnez des dates.

Calendrier complet **Calendrier** Texte libre

! Entrez au moins une date s.v.p.

Maï 2023

Lun	Mar	Mer	Jeu	Ven	Sam	Dim
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11

Aujourd'hui Effacer

Dates sélectionnées:

- 02.05.2023
- 09.05.2023
- 16.05.2023

Je voudrais indiquer des laps de temps pour chaque jour (p. ex. 13-15 heures, 15-17 heures)

Retour Continuer



GUIDE D'UTILISATION : XOYONDO POUR L'ORGANISATION DE CHANTIERS DE MOBILISATION

ETAPE 4 : sélectionner les options pour les inscriptions.

Dans le cas des chantiers participatifs : limiter le nombre de participants par option (10 à 15 en fonction du nombre d'agents) et limiter la participatif à 1 seule fois. Programmer également une date d'expiration pour ce questionnaire.

Options avancées (optionnel)

Vous pouvez continuer par le bouton 'Continuer' ou vous pouvez effectuer d'autres réglages.

<input type="checkbox"/> Sondage Oui/Non/Peut-être Les participants peuvent sélectionner pour chaque date proposée «Oui», «Non» ou «Peut-être».	<input type="checkbox"/> Sondage de réunion anonyme Le vote est confidentiel. Seulement vous pouvez voir toutes les voix dans le domaine de l'administration. Les participants ne voient que leur propre voix.
<input checked="" type="checkbox"/> Limiter le nombre maximal de participants par option Par cette option vous pouvez limiter le nombre maximum de participants par date proposée. Si la limite fixée pour une date a été atteinte, celle-ci ne peut plus être sélectionnée. Le sondage peut donc être utilisé comme un formulaire d'inscription. Limite: <input type="text" value="15"/> participant Je veux spécifier des limites individuelles pour chaque option Premium	<input checked="" type="checkbox"/> Les participants ne peuvent voter que pour une seule date/option Les participants ne peuvent sélectionner qu'une seule des options que vous proposez
Date d'expiration: <input type="text" value="01 Juillet 2023"/> Indiquez une date jusqu'à laquelle les participants doivent avoir voté. Ceci est purement informatif. Le sondage restera actif même après l'expiration.	Lieu de l'événement: <input type="text" value="Sentier botanique de Mare-Longue, Route Forestiere Mare Longue, Saint-F"/>
<input type="checkbox"/> Éditer facilement Si cette option est activée, les participants peuvent facilement modifier leurs votes à partir de tous les appareils. Ils seront pourtant également en mesure de changer les votes des autres participants. Activez donc cette option uniquement si vous pouvez faire confiance aux participants.	<input type="checkbox"/> Je voudrais être informé des activités de ce sondage par e-mail Vous serez averti automatiquement des nouvelles inscriptions et des commentaires dans votre sondage. Assurez-vous que vous avez entré une adresse e-mail valide.
<input checked="" type="checkbox"/> Les participants peuvent soumettre des commentaires <input type="checkbox"/> Commentaires confidentiels: Vous seul (l'administrateur) pouvez voir les commentaires.	<p>i</p> <p>Vous pouvez ajouter des sondages d'opinion additionnels et des sondages anonymes via le menu administrateur une fois que votre sondage a été configuré.</p>

ETAPE 5 : envoyer le lien d'inscription et modifier le sondage.

Le sondage peut être envoyé mail ou via un lien.

NB : un lien administrateur peut également être envoyé permettant à n'importe quel agent du PNRun de consulter et mettre à jour ce sondage.

Envoyer des invitations

VIA LIEN

VIA E-MAIL

Le lien vers votre sondage est :

<https://xoyondo.com/dp/7ddPZV2ITgUEIPn>  

Tous ceux qui ont ce lien peuvent participer à votre sondage - aucun compte n'est requis.

Le lien administrateur pour gérer votre sondage est :

<https://xoyondo.com/dp/7ddPZV2ITgUEIPn/zXkDsTxuuE> 

⚠ N'envoyez pas ce lien à vos participants.

Retour

Continuer

A photograph of a forest floor. In the center, a small plant with large, dark green, glossy leaves is growing. Below it, a small, green, fern-like plant is visible. A small white ruler is placed on the ground near the base of the plant. The ground is covered with fallen twigs, branches, and rocks. The background is filled with more forest vegetation, including ferns and moss. The text "LES PROTOCOLES DE SUIVI" is overlaid in white, bold, sans-serif font across the middle of the image.

LES PROTOCOLES DE SUIVI

FICHE ACTION N°12 : SUIVI DES MOYENS HUMAINS NECESSAIRES A LA LUTTE (KOBO COLLECT)



OBJECTIFS DU SUIVI :

Quantifier les moyens humains nécessaires pour lutter contre les EEE en strate herbacée et arbustives (< 5m) en fonction du recouvrement initial en EEE. Evaluer, dans le temps long avec le maintien d'un entretien régulier., l'évolution des moyens humains nécessaires / hectare.

OUTILS DE SUIVI :

Responsable des relevés : l'encadrant a la charge de ces relevés quotidiens.

Outil utilisé : la fiche de relevée est créée sur KOBO COLLECT et mise à disposition par l'AMO à l'ensemble des agents du PNRun.

Guide d'utilisation : un guide d'utilisation est détaillé ci-dessous.

PROTOCOLE DE RELEVÉ :

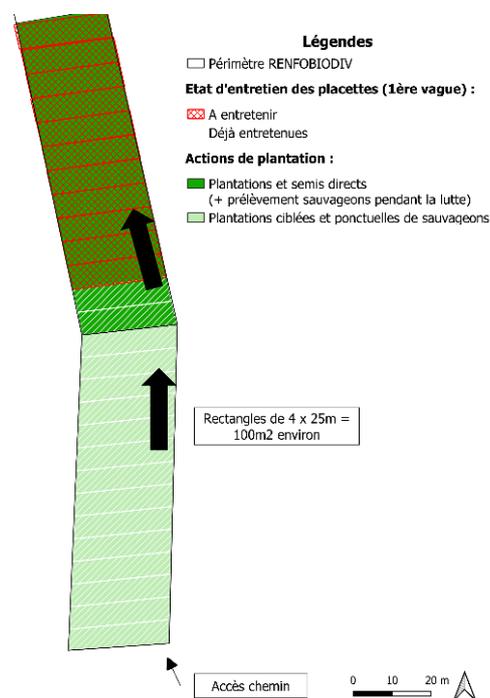
Démarrage de la journée de lutte :

1. Une placette de lutte est délimitée pour la journée (entre 50 et 100m² selon les capacités de lutte quotidiennes). Idéalement cette placette doit pouvoir être intégralement traitée dans la journée ;
2. Le recouvrement par strate est estimé pour la placette (idéalement calcul d'une moyenne sur des carrés de 25m²) ;
3. La fiche de relevés KOBO est préremplie afin de noter les recouvrements puis laissée en attente jusqu'à la fin de la lutte.
4. La lutte peut commencer sur la placette ;
5. Toutes les EEE sont éliminées de la placette.

NB : dans le cas où une placette ne serait pas traitée intégralement en une journée, la surface réellement traitée sera estimée approximativement. Idéalement la lutte aura été totale afin d'éviter un second passage dans la même zone ce qui fausserait les relevés.

Remplissage de l'outil en fin de journée :

Les champs restants sont remplis par l'encadrant en fin de journée. Les champs remplis en début de journée sont modifiés si besoin.



La fiche de relevée est nommée en fonction de la date : **renfobiodiv_JJ_MM_AA**

ANALYSE DES DONNEES :

Les données seront accessibles par l'ensemble des agents du PNRun. Les données pourront alors être exportées sous format Excel puis analysées.

PLANNING :

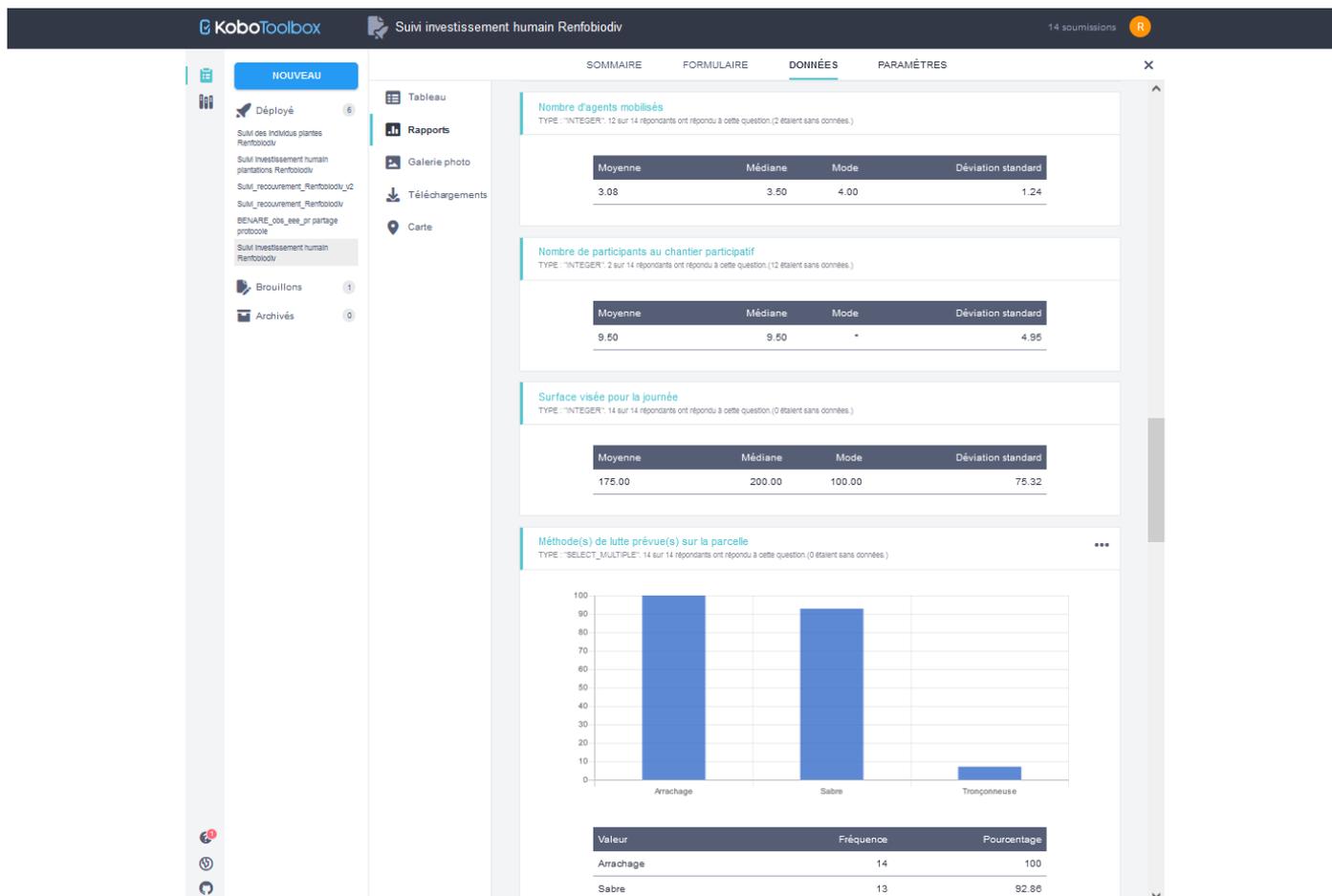
Lors de chacune des phases de lutte sur la parcelle Renfobiodiv Mare Longue.

PILOTE



MOYENS HUMAINS & FINANCIERS :

Process simple et remplissage rapide.
Facilite grandement le suivi de l'avancée du chantier.



Suivi investissement humain Renfobiodiv

Record your current location

latitude (x,y °)

longitude (x,y °)

altitude (m)

accuracy (m)

search for place or address

OpenStreetMap & Yohan Boniface & Humanitarian OpenStreetMap Team | Terms

*INTERVENTION EN REGIE OU CHANTIER PARTICIPATIF

- Intervention d'entretien en régie
 Chantier participatif

*Encadrant ?

- Frantz
 Muriel
 Arsène
 Yannick
 Autre

*Date

yyyy-mm-dd

En haut : données disponibles suite aux relevés sur le site internet « Kobo Tool Box ».

A gauche : capture d'écran du formulaire de réponse pour le suivi de l'investissement humain.

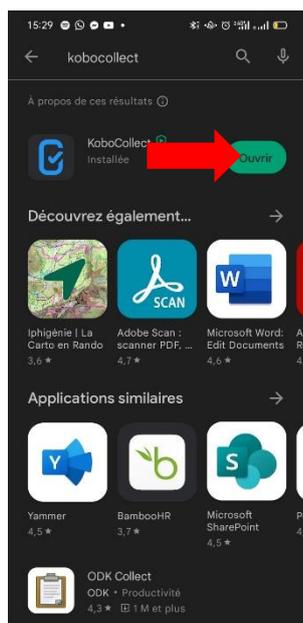
GUIDE D'UTILISATION « KOBO COLLECT »



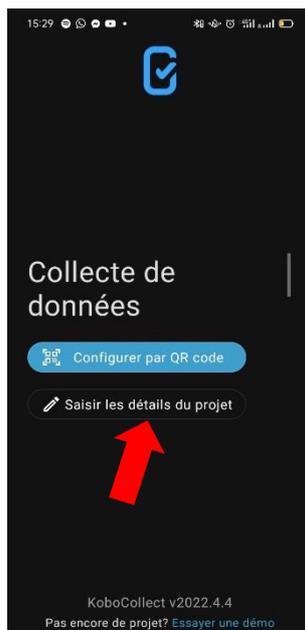
INFORMATIONS DU PROJET :

Nom d'utilisateur : renfobiodiv
Mot de passe : Renfobiodiv23

ETAPE 1 : télécharger l'application KOBO COLLECT sur Play Store.



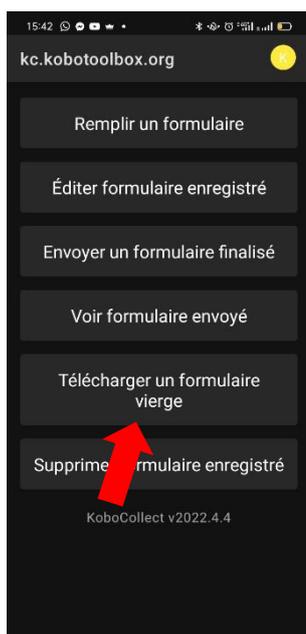
ETAPE 2 : ouvrir l'application et cliquer sur « saisir les détails du projet ».



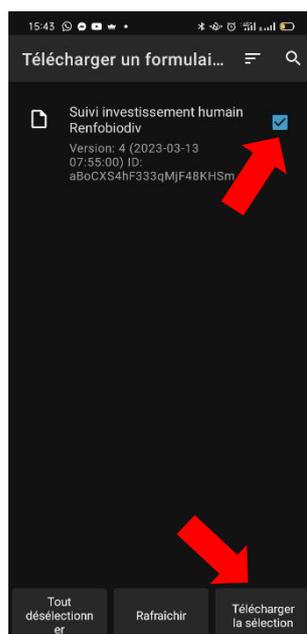
ETAPE 3 : dans URL rentrer <https://kc.kobotoolbox.org> puis rentrer les infos du projet.



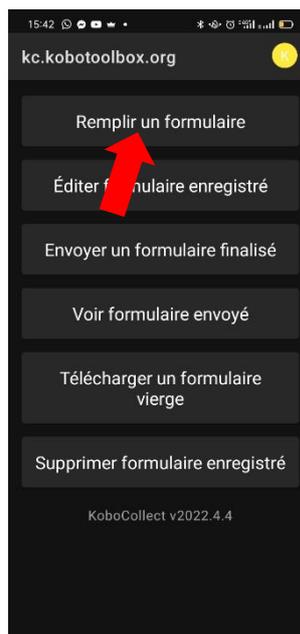
ETAPE 4 : cliquer sur « télécharger un formulaire vierge ».



ETAPE 5 : cliquer sur « télécharger la sélection ».



ETAPE 6 : cliquer sur remplir un formulaire et commencer le relevé.



ETAPE 7 : envoyer le relevé enregistré pour qu'il apparaisse.



FICHE ACTION N°13 : SUIVI ET EVALUATION DES PLANTATIONS



OBJECTIFS DU SUIVI

L'objectif du suivi est de bénéficier d'un retour d'expérience sur la restauration écologique de forêt humide de basse altitude sur roche affleurante. Les retours attendus concernent :

- « L'indigénisation » du milieu après plantation → soit l'évolution du recouvrement en espèces indigènes et en EEE dans le temps ;
- Les espèces adaptées à une plantation dans ces conditions pédoclimatiques (forêt humide de basse altitude, peu de sol, ouverture conséquente, etc) → soit à minima le taux de mortalité et le taux de croissance.

NB : aucun suivi des semis ne sera réalisé, le rapport ECOFORRUN (Sébastien Albert, 2023) donne déjà une vision d'ensemble des protocoles, de l'efficacité et donc des espèces à sélectionner pour des semis directs dans ces conditions.

QUAND FAIRE UN SUIVI ?

A noter que le suivi est un gros consommateur de ressources humaines et financières. Il n'a donc pas à être systématique. Il ne doit chercher qu'à :

- Apporter des retours d'expérience lors de projets innovants qui serviront de base lors de projets / actions futures ;
- Orienter les actions sur les projets en cours (par exemple un suivi photographique (bi)annuel peut être suffisant pour alerter et programmer une session d'entretien sur une parcelle de restauration).

Multiplier les types de suivi, leur fréquence et les paramètres étudiés peut complexifier le projet et sa mise en œuvre en plus de consommer partie des ressources humaines (par ex des ressources humaines nécessaires à la réalisation de semis/plantations complémentaires en année 2/3).

Aussi, lors de projets qui se veulent avant tout opérationnels et dont la maîtrise est avérée, le suivi (de la plantation, des individus, etc) peut être limité pour gagner en efficacité.

OUTILS DE SUIVI

Outil utilisé : les fiches de relevés seront disponibles sur KOBO COLLECT, un outil déjà utilisé par le PNRun. Cet outil, simple d'utilisation, permet une visualisation rapide des résultats, un partage du modèle aux différents services et une exportation des données au format Excel pour analyse.

Pour faciliter le traitement des données, les questions posées dans ces relevés KOBO sont des questions génériques pouvant être exploitées dans les futurs projets de restauration menés par le PNRun.

Photographies : un suivi photographique est également pertinent. Un ou plusieurs points du site doivent être préalablement identifiés et chaque photo sera prise depuis ce site selon le même angle de vue.

L'option « prise d'une photo » peut également être intégrée au questionnaire KOBO.

Responsable des relevés : l'encadrant de terrain aura la charge des relevés.

Guide d'utilisation : une fiche action détaille le protocole d'utilisation de KOBO COLLECT.

PROTOCOLE DE RELEVÉ

Le suivi des plantations se décompose en 2 relevés distincts (soit 2 formulaires distincts sur KOBO COLLECT) :

- Le relevé des recouvrements en espèces indigènes et en EEE ;
- Le relevé de la croissance et de la mortalité des individus plantés.

1/ Le relevé des recouvrements :

Ces relevés sont à réaliser régulièrement (1 à 2 fois par an) sur 14 placettes de suivi de 28m² (protocole SEAL déjà maîtrisé par le PNRun).

FICHE ACTION N°13 : SUIVI ET EVALUATION DES PLANTATIONS



2/ Le relevé de la croissance et de la mortalité :

Spécifiquement pour Renfobiodiv ces relevés sont à réaliser régulièrement (1 à 2 fois par an) sur 40 individus de 14 espèces réparties sur le site. Ces espèces ont été choisies selon les critères suivants : nombre d'individus plantés suffisant pour assurer un suivi, espèces relativement faciles à produire et espèces structurantes pour la forêt humide de basse altitude ou de futurs projets de restauration.

NB : certaines espèces comptent moins de 40 individus plantés sur le site Renfobiodiv, toutefois du fait de leur caractère structurant et du manque de données à leur sujet elles ont fait l'objet d'un suivi.

NB : pour de futurs projets, d'autres espèces pourront ainsi être suivies afin d'enrichir la connaissance concernant les espèces adaptées aux opérations de restauration écologique.

1. SUIVI DES RECOUVEREMENTS

Détails du protocole :

Le protocole mis en place est le protocole SEAL déjà maîtrisé par une partie des agents du PNRun. 14 placettes circulaires de 3m de rayon ont été positionnées sur site :

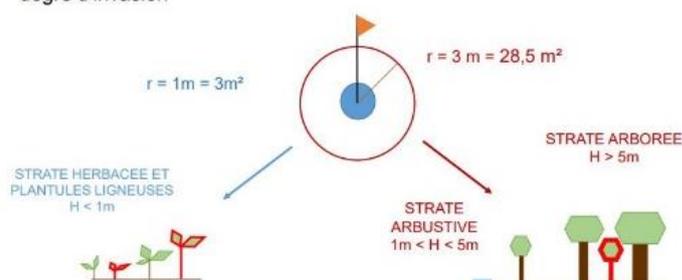
- 4 placettes en partie basse dans le boisement indigène en bon état où la lutte a été extensive ;
- 4 placettes dans des secteurs riches en indigènes mais soumis à une lutte intensive ;
- 6 placettes dans des secteurs initialement dominés par les EEE, avec une forte ouverture du milieu suite à la lutte intensive.

Mise en œuvre du suivi :

Une fiche de relevé KOBO COLLECT, disponible sur tous les téléphones Android, permet d'effectuer rapidement et simplement les suivis des recouvrements (cf ci-contre).

Du point de vue pratique, chaque placette devrait être suivie par binôme. Chaque personne ayant **1 corde de 3m avec un marqueur à 1m et un à 3m**. Après avoir accroché les cordelles au piquet central, les deux personnes se répartissent de chaque côté du cercle et chacune aura à sa charge un demi-cercle à évaluer.

Unité fixe d'échantillonnage : similaire au protocole caractérisation au degré d'invasion



* Recouvrement herbacées ligneuses indigènes

Dans un cercle de 1m de rayon, ensemble des plantules indigènes ligneuses $H < 1m$ (toutes espèces confondues)

* Recouvrement herbacées non ligneuses indigènes

Dans un cercle de 1m de rayon, ensemble des herbacées indigènes non ligneuses $H < 1m$ (exemple fougères ou selaginelle)

* Recouvrement herbacées ligneuses exotiques exotiques

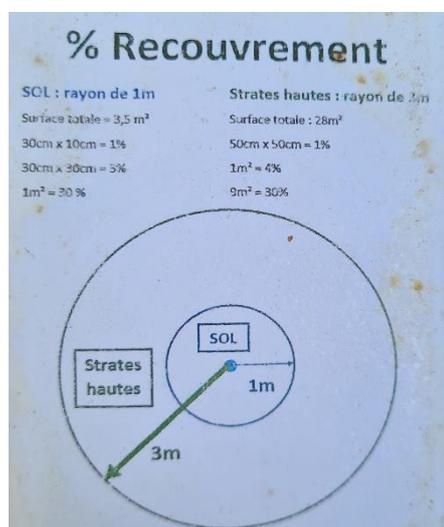
Dans un cercle de 1m de rayon, ensemble des herbacées exotiques $H < 1m$ ligneuses ou non (toutes espèces confondues)

* Recouvrement total herbacées non ligneuses exotiques

Dans un cercle de 1m de rayon, ensemble des herbacées exotiques $H < 1m$ ligneuses ou non (toutes espèces confondues)

* Recouvrement total indigènes arbustives ligneuses

Dans un rayon de 3m autour de vous, ensemble des espèces indigènes arbustives ligneuses $1 < H < 5$



Evaluer les recouvrements :

La méthode la plus simple est la suivante : chaque personne évalue le recouvrement en indigènes / exotiques par strate de végétation sur son demi-cercle. Puis la moyenne des deux demi-cercles est calculée.

Le schéma ci-contre donne quelques indications :

Rayon de 1m : 30x10cm = 1% ; 30x30cm = 5% ; 1m² = 30%

Rayon de 3m : 50x50cm = 1% ; 1m² = 4% ; 3x3m = 30%

FICHE ACTION N°13 : SUIVI ET EVALUATION DES PLANTATIONS



2. SUIVI DE LA CROISSANCE ET DE LA MORTALITE

Espèces suivies :

14 des 32 espèces plantées seront suivies sur 5 ans. Cette sélection résulte de plusieurs choix :

- Se cantonner à environ 500 individus suivis pour limiter l'investissement humain nécessaire ;
- Suivre des espèces structurantes pour la forêt humide de basse altitude (Grand Natte, Takamaka, ...) ;
- Suivre des espèces à croissance rapide (Bois de joli cœur, Goyave marron, ...) ;
- Suivre des espèces qui combinent ces 2 critères (Bois de rempart, Bois maigre, ...) ;
- Suivre des espèces mal connues présentant un potentiel pour la restauration, régénérant difficilement (résultats ECOFORRUN) ou intéressantes pour ce projet : le Corce blanc est rarement planté et régénère difficilement alors qu'il est omniprésent en forêt primaire, le Bois de pomme rouge a montré de bons résultats avec ECOFORRUN, des retours d'expérience personnels ont mis en avant le Lingue café, etc.

CRITERE	NOM COMMUN	NOMBRE INDIVIDUS SUIVIS
Structurant	Ti natte	40
Structurant et rapide	Takamaka	40
ECOFORRUN	Bois de pomme rouge	27
Structurant	Grand natte	40
Mal connu	Corce blanc	37
Rapide	Bois de joli cœur	40
Rapide	Bois d'osto	40
Rapide	Change écorce	40
Mal connu	Bois de corail	40
Structurant	Canelle marron	40
Structurant et rapide	Bois maigre	40
Mal connu et rapide	Lingue café	40
Structurant	Bois de pêche marron	40
Structurant et rapide	Bois de rempart	30
TOTAL		534

Aussi, certaines espèces jugées moins pertinentes n'ont pas été suivies : le Tan georges régénère abondamment en forêt et sa plantation n'est pas forcément indispensable ; le Bois de chandelle est déjà reconnu comme facile à produire et résistant ; etc.

Critères suivis :

Seuls deux critères ont été suivis afin de simplifier au maximum les relevés.

1/ L'état de santé des individus :

- Mort = individu sans feuilles et sec jusqu'à la base
- Mauvais état = individu qui perd ses feuilles, touché par une maladie foliaire, à moitié mort, ...
- Bon état = individu vigoureux

2/ La hauteur des individus : taille (cm) de la base du tronc à la plus haute feuille.

NB : un champ s'intéresse également à la présence de ravageurs (phytophagie) ou de maladie sur les plants afin.

Etiquetage des individus avant suivi :

Un minimum de 40 individus par espèce seront étiquetés. Les individus à étiqueter seront choisis dans les secteurs ouverts à moyennement ouverts mais en aucun cas en partie basse bien conservée (biais trop important).

Afin de faciliter les futurs suivis, les marquages seront réalisés dans des secteurs géographiques restreints (ex : sélection préférentielle des individus dans telle ou telle zone).

Cette « sélection préférentielle » des individus suivi n'apportera pas de biais significatif car les conditions pédoclimatiques (+ l'ombrage) ne varient pas suffisamment dans les zones où les plants sont suivis et ces zones représentées à minima 60% de la surface totale du site.



FICHE ACTION N°13 : SUIVI ET EVALUATION DES PLANTATIONS



Les étiquettes seront en aluminium et numérotées comme suit : Initiales nom espèce + N° de 1 à 40 (ex : MIMBAL 32). Elles seront accrochées idéalement à une branche plutôt qu'au collet à l'aide d'un fil en métal avec gaine colorée pour faciliter le repérage.

MISE EN ŒUVRE DU SUIVI

Une fiche de relevé KOBO COLLECT, disponible sur tous les téléphones Android, permet d'effectuer simplement le suivi des individus.

PLANNING

2 suivis sont prévus la première année afin d'avoir de la visibilité sur les individus/espèces qui sont mortes rapidement après plantation et l'évolution des recouvrements puis prévoir 1 suivi / an pendant 4 ans.

- **Suivi des individus** : à réaliser idéalement après les sessions d'entretien afin d'y voir plus clair. Aussi, pour les 5 premières années un suivi en début de saison des pluies (février/mars), juste après la lutte, est recommandé.
- **Suivi des recouvrements** : à réaliser impérativement avant les sessions d'entretien. Aussi, pour les 5 premières années un suivi en début de saison des pluies en janvier/février est recommandé.

		2023								2024				2025				2026				2027				2028									
		Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	Jui	Aou	Sep	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4																
Partie 2.1 : Lutte et entretien	Entretien en régie et chantiers participatifs (février)																																		
Suivis	Suivi de l'investissement humain lors des chantiers																																		
	Suivi individus : croissance et mortalité (appui CIRAD)																																		
	Suivi plantations : recouvrement (appui CIRAD)																																		

L'ANALYSE DES DONNEES

Les données sont accessibles par l'ensemble des agents du PNRUN. Un outil de traitement automatique des données permet de visualiser les données directement sur KOBO TOOL BOX (<https://kf.kobotoolbox.org/#/forms>). Les données peuvent également être exportées au format Excel et ainsi faire l'objet d'analyses plus approfondies.

TITULAIRES

Les agents du PNRUN mettent en place les outils de suivi + réalisent les relevés.



Le CIRAD accompagne techniquement sur les relevés et l'analyse des données.



TEMPS ET BUDGET NECESSAIRE

Suivi des individus :

Matériel : env 0,45€/plant
Mise en place : 4J/H pour 500 plants

Suivi du recouvrement :

Matériel : 5€/placette
Temps : 30min/placette/2 agents

A photograph of a forest floor. The ground is covered with a thick layer of fallen logs, branches, and small green plants. In the background, tall, thin trees with green foliage rise up. The text "PLANTATIONS, TRANSPLANTATIONS ET SEMIS DIRECTS" is overlaid in white, bold, sans-serif font in the center of the image.

PLANTATIONS, TRANSPLANTATIONS ET SEMIS DIRECTS

FICHE ACTION N°14 : LES OUTILS DE CONTRACTUALISATION ET DE VALORISATION DU FONCIER POUR UNE PERENNISATION SUR LE TEMPS LONG



OBJECTIFS

La restauration écologique de parcelles privées à vocation à se développer à La Réunion. Soit par mise à disposition du foncier et délégation de maîtrise d'ouvrage à une structure publique (ex : bail environnemental avec le PNRUn dans le cadre de Renfobiodiv), soit idéalement directement par le propriétaire privé (ex : un agriculteur).

Quels que soit les objectifs du projet et la durée de la mise à disposition du foncier, cette restauration se doit d'être pérenne dans le temps. Une contractualisation et/ou une valorisation du foncier restauré est ainsi à envisager.

FIGER L'USAGE DU FONCIER LORS D'UNE LOCATION GRACE AU BAIL RURAL ENVIRONNEMENTAL

Par cette forme particulière du bail un propriétaire de foncier (bailleur) loue à un exploitant (ex : un agriculteur) en imposant certaines conditions de respect de l'environnement, généralement sur la base d'un plan de gestion. Ce bail permet au propriétaire bailleur de préciser et contractualiser avec des exploitants les conditions environnementales de l'exploitation du sol et d'autres ressources environnementales afin de les préserver et d'en permettre une exploitation durable.

Ce type de contractualisation peut ainsi intervenir :

- Avant l'aménagement du foncier afin de cadrer les opérations de « restauration » qui auront lieu sur la parcelle (par exemple si c'est le locataire qui réalisera les aménagements) ;
- Après la réalisation des opérations de restauration pour cadrer les activités d'un exploitant locataire (ex : faire uniquement de la culture de vanille en agriculture bio).

LES OBLIGATIONS REELLES ENVIRONNEMENTALES PEUVENT FIXER L'USAGE DU FONCIER

L'objectif des ORE est de fixer l'usage du foncier, indépendamment d'un changement de propriétaire, de manière durable dans le temps.

Cette protection est volontaire. Elle passe par un contrat librement établi entre :

- Le propriétaire du bien immobilier ;
- Et son cocontractant, qui peut être une collectivité publique, un établissement public (Ex : PNRUn) ou une personne morale de droit privé agissant pour la protection de l'environnement.

Les obligations réelles environnementales ainsi prévues par contrat sont attachées au bien immobilier. Elles se transmettent donc aux propriétaires ultérieurs de ce bien, qui doit les appliquer pendant toute la durée prévue au contrat ORE (jusqu'à 99 ans).

Plusieurs schémas peuvent être envisagés pour la mise en œuvre d'ORE à La Réunion :

- Un propriétaire contractualise une ORE avec le PNRUn en contrepartie d'un accompagnement financier, technique ou juridique pour la restauration écologique de son foncier ;
- Un propriétaire foncier qui souhaite vendre son bien forestier mais qui souhaite maintenir certains usages (ou tout simplement l'absence d'usage) peut contractualiser une ORE.

LES MESURES AGROENVIRONNEMENTALES ET CLIMATIQUES (MAEC)

Les MAEC visent à (ré)compenser financièrement les agriculteurs qui réalisent certaines pratiques agroécologiques sur leur foncier agricole. Ces derniers, lors de la déclaration des parcelles à la PAC, pourraient s'engager sur des pratiques agricoles en faveur de la restauration écologique de la forêt humide des bas.

Par exemple, souscrire à une MAEC « restauration d'une lisière forestière endémique » ou « plantation de vanille sous couvert forestier indigène » pourrait permettre à l'agriculteur de s'engager des opérations favorables au maintien et au développement d'un couvert forestier indigène.

Le PNRUn porte déjà un certain nombre de MAEC à La Réunion.

VALORISATION AGRI-ECO-TOURISTIQUE DU SITE

Ces parcelles privées une fois restaurées représentent un support pertinent pour la mise en place d'une activité écotouristique. La présentation de la richesse du site, la mise en avant des méthodes de restauration et des pratiques agricoles durables sur la parcelle représentent des activités attractives et souvent sous valorisées.

Le PNRun peut accompagner, soit directement soit par des mises en relation, ces acteurs engagés dans la restauration pour la mise en place d'une activité écotouristique (ex : via la marque Esprit Parc National).



CYNORKIS

Bureau d'études

Expertises écologiques / Dossiers réglementaires /
Génie écologique

M : contact@cynorkis.fr

T : 06 92 29 88 12