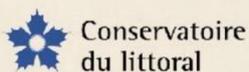


- ANNEXE 6 -

ACTION C4 L1 : RECREER UN CONTINUUM ECOLOGIQUE
GUIDE DES BONNES PRATIQUES DU GESTIONNAIRE
D'ESPACES NATURELS EN MILIEU SEMI-SEC



Si La Réunion, Région Ultra Périphérique (RUP) de l'Union européenne, n'est pas concernée par les directives européennes en faveur de la conservation de la nature, elle est pourtant d'une importance internationale pour la Biodiversité (Commission des communautés européennes, 2006). Les experts internationaux placent d'ailleurs l'île au 19ème rang mondial (sur 200) pour ses écosystèmes terrestres, dont la protection et la conservation apparaissent comme prioritaire.

L'Union européenne, grâce à son instrument financier LIFE créé en 1992, soutient des projets de conservation de la biodiversité partout sur son territoire, y compris en Outre-Mer depuis 2007. Durant ces deux derniers siècles, plus de 50% de la superficie des habitats originels de l'île et principalement des habitats de basse altitude ont été transformés par l'agriculture ou l'urbanisation ou ont été recouverts par une végétation secondaire. Les principaux habitats touchés sont les habitats semi-xérophiles qui ne représentent aujourd'hui plus que 1% de leur superficie d'origine. Cette forêt semi-sèche ne survit désormais que sous forme de reliques de petite taille. Ces dernières sont soumises à une forte pression d'envahissement par les espèces exotiques et ne sont présentes que sous forme dégradée dans des zones peu accessibles (remparts et ravines) (STRASBERG et al., 2005). Les vestiges les mieux préservés se situent au nord de l'île, dans les remparts du massif de la Montagne, non loin du village de la Grande-Chaloupe. Leur conservation est une priorité.

C'est en ce sens qu'un premier programme de type LIFE+ a été réalisé sur la période 2009-2014: le projet LIFE+ COREXERUN. Outre le fait d'avoir grandement fait évoluer les connaissances sur ce type d'habitat, ce projet a permis de restaurer 30 hectares fractionnés de reliques de forêt semi-sèche et d'en reconstituer 9 hectares, situés sur le massif de La Montagne à la Grande-Chaloupe. Ainsi, ce sont près de 96 960 individus de 48 espèces indigènes et endémiques du milieu semi-sec qui ont été réintroduits. Le rapport d'exécution de cette opération est disponible sur internet à l'adresse : <http://www.foretseche.re/boite-a-outils/documents-techniques/>.

Inscrit dans la continuité de ce premier programme, la finalité du projet LIFE+ Forêt sèche (2014-2020) est d'enrayer l'érosion de la biodiversité et le déclin des services écosystémiques fournis par ces systèmes naturels en évitant la disparition d'habitats et d'espèces uniques au monde. Cela passe par la préservation et l'amélioration de l'état de conservation des reliques existantes et la réhabilitation de corridors écologiques avec l'expérimentation de techniques innovantes de conservation.

Ce projet répond parfaitement aux engagements et priorités de l'Union européenne pris en 2001 et s'inscrit dans la déclinaison régionale de la « Stratégie Nationale pour la Biodiversité », à savoir la « Stratégie Réunionnaise pour la Biodiversité », qui vise à constituer le cadre fédérateur de toutes les actions en matière de protection et de valorisation de la nature. Le présent projet s'intègre en particulier aux objectifs suivants de cette stratégie :

- la prévention et la lutte contre les invasions biologiques,
- la prévention et la lutte contre la dégradation des habitats,
- la reconstitution de la qualité des milieux dégradés (restauration / réhabilitation),
- la définition d'une stratégie d'acquisition, d'échanges et de gestion concertée entre les différents acteurs.

L'originalité et l'exemplarité de ce projet en matière de sauvegarde de milieux quasiment disparus et des moyens techniques utilisés tient donc une place importante pour la conservation de la biodiversité des Mascareignes, Européenne et plus largement pour la conservation de la biodiversité mondiale.

L'objectif de ce programme est de conserver la forêt semi-xérophile à La Réunion et rétablir les connectivités entre parcelles restaurées et les reliques du massif de La Montagne. Il s'agit d'abaisser les coûts d'intervention en vue de pérenniser la conservation de cet habitat tout en associant massivement la population réunionnaise à chaque étape du projet LIFE+ Forêt sèche.

L'atteinte de cet objectif repose sur les grands axes suivants :

1. Recréer artificiellement un continuum écologique avec ses fonctions *via* :
 - ▶ la restauration et la préservation d'environ 18 hectares d'habitats indigènes relictuels aux alentours des parcelles ayant déjà fait l'objet d'interventions dans le cadre du projet LIFE+ COREXERUN afin d'assurer leur fonctionnalité écologique,
 - ▶ la réintroduction de près de 80 000 individus du milieu semi-sec et du milieu de transition associé sur environ 50 hectares situés entre des reliques en cours de restauration. Les éléments constitutifs de ces habitats sont encore présents mais non fonctionnels du fait notamment de l'invasion par la Liane papillon (*Hiptage benghalensis*) ou autres pestes végétales, et des pressions anthropiques diverses (incendies, prélèvements excessifs etc.).
2. Développer un réseau de production pérenne en espèces indigènes de la forêt semi-xérophile capable *a minima* d'assurer la production de 120 000 plants sur 4 ans.
3. Lutter contre l'érosion de la biodiversité en conservant les espèces uniques qu'abritent ces habitats via le renforcement des populations d'espèces végétales et animales rares, protégées et en voie d'extinction pour certaines, en évitant le risque de dérive génétique.
4. Définir et valider des protocoles innovants pour la réhabilitation d'un continuum écologique de milieux semi-xérophiles à La Réunion et pouvant être transposés pour des opérations similaires dans le sud-ouest de l'océan Indien (notamment intégrer les espèces herbacées dans la lutte contre les espèces exotiques envahissantes).
5. Poursuivre l'acquisition des connaissances scientifiques essentielles sur les habitats semi-xérophiles (fonctionnalité, dynamiques, degrés de perturbation, espèces cibles structurantes ou menaçantes, défaut de fructification et/ou de germination de certaines espèces indigènes...), les décrire et les cartographier.
6. Développer l'éducation à l'environnement et les actions éco citoyennes en dynamisant la mobilisation locale autour de la protection de la biodiversité et principalement de la conservation de ce type de milieu.
7. Former au besoin de préserver la forêt semi-sèche.

Les travaux conservatoires étant des opérations de longue durée, du fait notamment de la lenteur de la croissance des espèces végétales du milieu semi-sec, six ans sont estimés nécessaires à l'atteinte de ces objectifs. Ces opérations et leur suivi seront bien évidemment étendues au-delà de la durée du projet LIFE+, avec des financements distincts.

La présente note technique vise à rendre compte de la chronologie des faits déroulés au cours de ce projet. Elle s'articule autour de l'action de conservation C4 : « Recréer un corridor écologique ». Elle fait état de l'ensemble des actions mises en œuvre et des problématiques rencontrées en cours d'exécution, aussi bien administratives que techniques, de la phase de récolte des semences d'espèces indigènes à la mise en terre des plants produits, et tente d'y apporter quelques solutions. Elle repose sur le contexte précis de ce projet et ne saurait être exhaustive. Chaque piste évoquée doit être adaptée aux contraintes individuelles de chaque projet. Enfin, il convient également de préciser que travailler avec de l'humain et du matériel vivant implique la nécessité d'être dans une adaptation et une réactivité permanente.

« PHASES PRELIMINAIRES »

RECOLTES

Une opération écologique d'une telle ampleur nécessite dans un premier temps la mise en place d'opérations de récoltes massives de diaspores. Dans le cadre de ce projet, l'intégralité de ces opérations sont réalisées par son porteur, le Parc national de La Réunion, sous la coordination de l'équipe projet. En s'appuyant sur l'expérience du projet passé, ce nouveau projet part sur des bases solides quant aux connaissances relatives à la localisation et à la phénologie des semenciers. Une base de données géoréférencées, régulièrement amendée, permet d'optimiser les chances d'intervenir au bon endroit et au bon moment lors des opérations de terrain. Force est de constater que ces opérations sont rendues chronophages, du fait de l'isolement d'une grande partie des semenciers, et, de fait, coûteuses. Toutefois, cette analyse affinée participe grandement à la réduction des coûts associés aux opérations de récolte. Un tableau, fourni au sein du rapport de mission sur la récolte (Action C1 : Récolter, stocker, des semences et accompagner la mise en place d'arboretums), établit le nombre de diaspores récoltées par espèce ainsi que les coûts annuels associés à ces opérations. Ce poste, premier maillon de la chaîne de production d'espèces indigènes, conditionne donc le succès des travaux conservatoires entrepris *a posteriori*. Il ne doit pas être sous-estimé. Ces opérations peuvent être néanmoins rendues complexes compte tenu des contraintes naturelles et réglementaires :

- **Démarches réglementaires longues et fastidieuses : les espèces protégées**

La mise en œuvre de travaux conservatoires sur des habitats dégradés et/ou quasiment disparus impose un cadre réglementaire strict, essentiellement dû au fait qu'un grand nombre des espèces qui le composent sont protégées. Ainsi, la moindre opération physique entreprise sur l'une de ces espèces doit obligatoirement bénéficier d'une dérogation émanant des services compétents de l'Etat. A La Réunion, l'obtention de ces dérogations est souvent longue et fastidieuse. Des opérations écologiques d'une telle ampleur semblent être peu courantes et la démarche à suivre n'est pas forcément claire et définie. A titre d'exemple, deux commissions ont dû être saisies pour chacune de nos demandes de dérogation. En effet, chaque commission, indépendante l'une de l'autre, traite chacune de différentes phases du processus : prélèvement, transport, production, réintroduction... Ainsi, le prélèvement de diaspores d'une espèce indigène protégée peut être autorisé sans que son transport le soit *a posteriori*...

⇒ *Solution proposée : bien que la réforme des compétences CNPN/CSRPN sur les dossiers de dérogation, survenue en 2019, semble avoir éclairci les choses en distinguant les instances traitant les demandes grâce au statut des espèces concernées (CR en EN restent sous la compétence du CNPN, les autres statuts sont traités par le CSRPN), pour un projet d'une telle ampleur il est tout de même recommandé de rencontrer les services compétents de l'Etat en début de projet pour établir un protocole de traitement des demandes de dérogations par une commission unique.*

- **Faible nombre de semenciers identifiés pour certaines espèces**

Certaines espèces du milieu semi-sec réunionnais sont extrêmement rares. Ces dernières constituent les dernières reliques de forêts semi-sèche présentes sur l'île. Ainsi, elles disposent d'effectifs très faibles à l'échelle régionale. La situation de ces dernières, fortement

fragmentées, fragilise les échanges intra-spécifiques, en particulier chez les espèces dioïques, diminuant ainsi de manière conséquente leur fructification.

⇒ *Solution proposée : engagée des campagnes de prospection dès lors qu'une espèce est sous représentée, récolter le maximum de semences possibles sur les individus fructifères lorsque ces dernières peuvent être récoltées sans délais dans la limite des 33% de prélèvement et intégrer cette démarche dans les plans de conservation « espèces » en cours de rédaction par le CBNM-CPIE Mascarins.*

- **Effet de la saisonnalité**

Le milieu naturel est imprévisible. Les années passent et ne se ressemblent pas. Aussi, des différenciations annuelles majeures ont pu être observées au cours du projet dans la fructification de certaines espèces. En effet, les changements globaux semblent affecter sensiblement la reproduction des espèces végétales indigènes à La Réunion, créant, de fait, un effet saisonnalité. Ce dernier bouleverse les rythmes de fructification habituels pouvant provoquer une absence de fructification pendant un cycle entier. Cet effet est particulièrement impactant pour des projets de ce type, nécessitant un grand nombre de semences dans un temps restreint.

⇒ *Solution proposée : identifier les individus dont la fructification est dérégulée et leur affecter une fréquence de fructification au sein de la base de données (exemple : fructification abondante une année sur trois) et prélever le maximum de semences possibles lors des années fructifères lorsque ces dernières peuvent être conservées sans délais. Pour rappel, tout prélèvement de matériel végétal est effectué avec discernement afin de ne pas interférer sur le potentiel évolutif de la population de l'espèce prélevée. Ainsi, seul un maximum de 30% du total des semences produites sont prélevées sur un individu.*

- **Attaques / Parasitisme / Maladies**

De nombreux individus du milieu naturel peuvent subir des agressions externes. Certaines de ces agressions peuvent provoquer jusqu'à la mort de l'individu concerné. Il est essentiel de pouvoir les caractériser afin de pouvoir enrayer la propagation de la maladie, notamment au sein des unités de production où les individus produits peuvent particulièrement être sujets aux mêmes types d'attaques, essentiellement dans le cas de prélèvements de boutures.

⇒ *Solution proposée : identifier le type d'attaque, le mentionner au sein de la base de données et y retranscrire un nouvel état général de l'individu observé (exemple : observation du 07/01/20, individu attaqué par un pathogène, grandement affaibli : défolié). Dans le cas de boutures, interrompre les prélèvements sur les individus affectés afin de ne pas contaminer les plants déjà produits, mettre en quarantaine les individus malades en pépinière issus de ces semenciers, établir une collaboration avec le CIRAD pour identifier un traitement.*

- **Fertilité de la semence aléatoire**

Certaines espèces du milieu semi-sec, bien que fructifiant abondamment, semble générer de nombreuses semences infertiles. Ce phénomène, certainement dû à l'absence d'une pollinisation efficace, est particulièrement impactant sur des opérations d'une telle ampleur. En effet, les moyens humains et matériels engagés pour la récolte ainsi que le traitement des diaspores récoltées avant mise en culture est faiblement optimisé compte tenu des faibles taux de germination qui en résultent.

⇒ *Solution proposée : identifier les individus infertiles et privilégier la récolte de semences sur un maximum d'individus identifiés fertiles. Avoir recours à une pollinisation manuelle dans certains cas (quand l'accès et la taille de l'individu le permettent).*

- **Aléas climatiques**

En région tropicale, de nombreux événements climatiques imprévus peuvent survenir toute l'année. Si certains d'entre eux sont « prévisibles » (cyclones, sécheresse, inondations...), d'autres le sont en revanche beaucoup moins (incendies...).

⇒ *Solution proposée : anticiper si possible les phénomènes en procédant à des récoltes précoces lorsque possibles et nécessaires et mettre en place des opérations de renforcement des semenciers sur les espèces à enjeux*

- **Dimensionnement préalable plantations -> production -> récoltes**

Difficulté pour le dimensionnement, dès la phase préparatoire du projet, des plantations et, par extension, des besoins en terme de récolte (nécessité d'adaptation des palettes végétales des plantations en fonction des disponibilités)

⇒ *Solution proposée : anticiper les besoins en terme de récolte en composant les palettes végétales en amont du projet et en extrapolant les quantités à récolter en fonction des taux de germination, taux de mortalité de plants estimés pour chaque espèce*

La mise en place d'une base de données riche et régulièrement amendée semble être une bonne solution de gestion de l'ensemble des problématiques que nous pouvons rencontrer. Elle contribue grandement au succès des sorties de terrain et à l'optimisation des récoltes, permettant ainsi d'éviter un affaiblissement du milieu naturel et de diminuer les coûts liés à ces opérations. Elle doit servir de guide de récolte aux agents impliqués et doit impérativement être consultée avant chaque sortie dans un objectif d'optimisation. Un exemple des champs à inscrire au sein d'une base de données « idéale » est fourni en annexe 1.

PRODUCTION D'ESPECES INDIGENES

La seconde phase de réalisation d'une opération écologique de reboisement consiste à produire les individus à replanter. Compte tenu des objectifs fixés, cette production peut être réalisée selon différentes formes : marchés publics, partenariats... Afin d'asseoir un ancrage territorial local plus efficient et de faire prendre conscience au plus grand nombre de la nécessité d'intervention sur cet habitat en danger critique d'extinction, le projet LIFE+ Forêt Sèche s'est orienté vers la production d'espèces indigènes s'appuyant sur des partenariats avec les collectivités locales sises à proximité immédiate de la zone d'intervention du projet. Ainsi, un travail étroit avec trois communes du territoire (Saint-Denis, La Possession et Le Port) s'est engagé depuis 2016 sur la base d'un partenariat gagnant/gagnant, découlant directement de la mise en œuvre de la charte du Parc national de La Réunion. En effet, en sus de la formation à la multiplication d'espèces indigènes adaptées aux micro-climats de chaque commune, l'objectif de production (120 000 individus) étant supérieur à l'objectif de réintroduction (80 000 individus), et il était prévu qu'un maximum de 40 000 individus puisse être rétrocédé aux unités de production pour une valorisation au sein de leurs projets d'aménagements urbains. En contrepartie, chaque unité de production s'engage à mettre à disposition du projet, les matériaux et moyens humains nécessaires à l'atteinte des objectifs fixés conjointement. Un tableau, fourni en annexe 2, établit le nombre d'individus produits par espèce et par unité de production..

- **Précarité des emplois proposés, manque motivation/intérêt associé, turn-over des agents pépiniéristes et/ou des encadrants des structures de production**

Du fait des types de contrats proposés (CUI, CAE...), de leur mode de financement et de la faible technicité des tâches accomplies, la grande majorité des emplois affectés aux unités de production est très souvent précaires. Cela engendre un important turn-over et influe directement sur l'attitude psychologique des agents, qui, par voie de conséquence, affecte leur motivation et l'intérêt qu'ils portent aux tâches effectuées.

⇒ *Solution proposée : fidéliser un groupe d'agents qui seront formés dès le début du partenariat et pour toute sa durée. Il s'agit ainsi de responsabiliser ces agents, afin qu'ils éprouvent un réel intérêt et une réelle motivation pour l'accomplissement de leur mission, accroissant ainsi leur vigilance sur le travail effectué en pépinière, permettant de minimiser les pertes. Etablissement de conventions dans le cadre du projet DAUPI ?*

- **Défaillances techniques**

Les unités de production disposent généralement de grandes surfaces pouvant parfois dépasser l'hectare. Aussi, un grand nombre de cultures y sont pratiquées nécessitant des fréquences d'arrosage différentes sur un même espace. Cette contrainte de grande sollicitation des matériels, couplée à sa rusticité et aux conditions climatiques extrêmes sur l'île (gradient de température parfois supérieur à 30°C entre le jour et la nuit) provoque des défaillances techniques récurrentes.

De plus, les délais d'approvisionnement en matériels et matériaux pour les opérations courantes de production ou de maintien en état des équipements sont relativement longs compte tenu des contraintes administratives inhérentes à un acteur public.

⇒ *Solution proposée : effectuer un checkpoint hebdomadaire de l'ensemble des infrastructures de production avec chaque responsable de site. Privilégier un espace de stockage disposant des bonnes conditions à proximité des « lieux de vie » de l'unité de production. Anticiper grandement les besoins matériels.*

- **Entretien**

En milieu tropical, l'entretien des plants exposés doit être réalisé de manière fréquente. En effet, les micro-conditions favorables favorisent le développement de nombreuses espèces adventices pouvant entrer à court terme directement en concurrence avec les espèces produites. Toutefois, le désherbage des plants ainsi que leur sevrage (technique souvent non maîtrisée par les pépinières publiques dont les productions sont souvent orientées vers les plantations paysagères) ne semblent pas faire partie intégrante de l'activité de production mais doit absolument y figurer.

⇒ *Solution proposée : pailler les individus repotés et proposer un planning mensuel d'entretien ou y consacrer a minima une journée/semaine sur l'ensemble de la période de production ou externaliser l'entretien des plants via la mobilisation d'un budget spécifique.*

- **Suivi de la traçabilité des plants produits**

L'ensemble des plants produits au travers de ces partenariats sont tracés. Autrement dit, l'origine exacte du semencier mère de chaque individu produit peut être retrouvé. Ce suivi s'effectue à l'aide d'étiquettes codées placées aléatoirement sur les lignes de production.

⇒ *Solution proposée : sensibiliser les agents à l'importance du suivi de la traçabilité et mise en place d'un protocole standardisé de codification / étiquetage / stockage... ? (Exemple : classer les plants par carrés de 10 unités par 10 unités et mettre en place des étiquettes*

codées au 4 coins de chaque carré de 100 individus). Assurer une vérification régulière du maintien de l'étiquetage par lot et le renouveler quand nécessaire.

- **Aléas climatiques**

En région tropicale, de nombreux événements climatiques imprévus peuvent survenir toute l'année. Si certains d'entre eux sont « prévisibles » (cyclones, sécheresse, inondations...), d'autres en revanche ne le sont pas (incendies...).

⇒ *Solution proposée : Anticiper si possible les phénomènes en protégeant les plants et en anticipant les causes éventuelles d'accroissement des dégâts (élagage/abattage des arbres fragiles, renforcement ponctuel des infrastructures...)*

- **Recours à des professionnels dans un objectif d'optimisation des résultats des phases critiques**

Du fait de la rareté de cet habitat, les semences prélevées sont de fait des biens précieux. Aussi, afin d'optimiser les taux de germination sur les espèces les plus sensibles, le projet a fait appel à un spécialiste de la production d'espèces indigènes du milieu semi-sec. Ce dernier produit des plantules, qui sont ensuite directement basculées dans le réseau de pépinières publiques. Ainsi, seule une quantité infime de semences rares est utilisée pour la formation des agents des unités de production publiques.

⇒ *Solution proposée : maximiser les taux de germination en faisant appel à des professionnels pour les étapes les plus délicates de la production (conservation des semences, mise en germination...)*

- **Diversifier les sites de production de manière raisonnable par rapport aux objectifs quantitatifs fixés**

Cet aspect est à double tranchant : il permet de réduire les pertes en cas de maladies et/ou défaillances techniques diverses mais, ralentit, toutefois, considérablement les opérations logistiques liées aux sorties de plants en phase travaux. En effet, outre le fait que chaque pépinière dispose de conditions propres à chacune d'entre elle (conditions d'accès, horaires, conditions administratives...), cette multiplication des sites de production engendre de fait, une répartition de l'ensemble des effectifs d'une seule espèce sur plusieurs unités de production à un instant *t*. En fin de saison de plantation, cela implique forcément une complexité logistique supplémentaire, imposant de fait un passage au sein de chaque unité de production pour des effectifs considérablement réduits.

⇒ *Solution proposée : Privilégier une pépinière pour 50 000 individus à produire / an. Vérifier au préalable que l'ensemble des conditions soient réunies pour optimiser les sorties.*

- **Démarches réglementaires longues et fastidieuses : les espèces protégées**

A l'image des opérations de récolte, la mise en œuvre de travaux conservatoires sur des habitats dégradés et/ou quasiment disparus impose un cadre réglementaire strict, dû au fait qu'un grand nombre des espèces qui le composent sont protégées. Les causes et conséquences étant les mêmes, les conclusions sont identiques pour chaque étape.

- **Suivis et inventaires**

Des productions horticoles massives, qui plus sont, réparties sur plusieurs unités de production, nécessitent la mise en place d'un suivi régulier. Ce suivi doit faire apparaître, *a minima*, l'ensemble des

éléments entrés et sortis au sein de chaque unité (semences, plants). Il doit impérativement être accompagné d'inventaires réguliers permettant d'observer les phénomènes de mortalité cachée et de prendre en compte leur disponibilité pour l'organisation des opérations de sorties de pépinière.

⇒ *Solution proposée : Mettre en place un système de traçabilité des entrées/sorties du matériel végétal à l'image des bordereaux utilisés pour le projet LIFE+ Forêt Sèche. Réaliser des inventaires réguliers (de 4 à 6/an) et fidèles à la réalité (évacuation des individus morts). Organiser l'entreposage des individus par carré de 10 unités par 10 unités afin de faciliter les décomptes. Inclure aux inventaires la taille des plants (stade de croissance) pour prise en compte dans l'organisation des opérations de sorties et le volume de leur contenant selon deux catégories ($\leq 3L$ ou $> 3L$) pour prise en compte dans la mise en place de la logistique associée (taille et/ou nombre de véhicules notamment).*

La production d'espèces indigènes diversifiées dans les opérations de reconstitution écologique est l'un des maillons les plus importants de la chaîne de travaux. Son succès conditionne la capacité de mise en œuvre des travaux qui en découlent, dans notre cas : luttés contre les espèces exotiques envahissantes (mécanisée ou manuelle), réintroduction, délimitation, piquetage des parcelles de travaux et suivis des travaux. Le choix de partenariats avec des structures non initiées à la production massive d'espèces indigènes et qui, de plus, n'ont pas pour habitude de fonctionner avec un objectif quantitatif à moyen terme était un pari risqué. Dans l'ensemble, il a mal fonctionné. A l'avenir, il conviendrait de confier à ce type de structure des projets à court terme nécessitant des volumes de production relativement faible (< 8000 individus sur 18 mois) et de privilégier le recours à une ou plusieurs structures privées, disposant d'une meilleure efficacité, pour des projets de plus grandes envergures (> 8000 individus et à 18 mois).

TRAVAUX CONSERVATOIRES

L'action « Recréer un continuum écologique » du projet LIFE+ Forêt Sèche s'articule autour de deux opérations écologiques majeures :

- La réhabilitation d'espaces dégradés : les opérations de réhabilitation d'espaces dégradés concernent une zone, d'un seul tenant, d'une superficie totale de 27,5 ha. Il s'agit d'une zone très dégradée, sur laquelle des interventions ambitieuses doivent être menées. Ainsi, des opérations de lutte mécanique contre les espèces exotiques envahissantes couplées à des opérations massives de réintroduction d'espèces indigènes y sont menées.
 - o Le renforcement des cœurs d'habitats : les opérations de renforcement de cœurs d'habitats concernent 14 parcelles pour une surface totale d'environ 18 ha. A *contrario* des zones de réhabilitation d'espaces dégradés, ces parcelles, relativement bien préservées, font essentiellement l'objet de travaux de lutte contre les espèces exotiques envahissantes. La réintroduction d'espèces rares, visant à renforcer les populations existantes, est aussi envisagée.

Chacune de ces opérations a fait l'objet de marchés distincts. Le premier sous maîtrise d'ouvrage du Conservatoire du littoral (avec une ATMO) et le second piloté par le Parc national de La Réunion.

ASPECTS COMMUNS AUX DEUX MARCHÉS

- **Réalisation des Cahiers des Clauses Techniques et Particulières (CCTP)**

La réalisation des CCTP pour ce type d'opération est une tâche importante. Elle conditionne le succès de l'opération. Il s'agit avant tout de retranscrire dans un format « marché public » l'ensemble des préconisations issues des réflexions collégiales pour la mise en œuvre des travaux. Ces CCTP doivent être partagés par l'ensemble des partenaires du projet et doivent permettre l'atteinte des objectifs fixés. Ces derniers doivent être adaptés aux capacités des acteurs locaux.

⇒ *Solution proposée : identifier une personne référente qui participe à la rédaction de l'ensemble des CCTP afin de garantir la complémentarité des opérations nécessaire à l'atteinte des objectifs globaux*

- **Démarches réglementaires longues et fastidieuses : les espèces protégées**

A l'image des opérations de récolte et de production, la mise en œuvre de travaux conservatoires sur des habitats dégradés et/ou quasiment disparus impose un cadre réglementaire strict, dû au fait qu'un grand nombre des espèces qui le composent sont protégées. Les causes et conséquences étant les mêmes, les conclusions sont identiques pour chaque étape.

- **Problème de compétences et d'existence des prestataires**

La Réunion est un territoire insulaire disposant d'un nombre relativement faible d'acteurs dans le milieu de la conservation. Cette insularité implique donc une concurrence sectorielle

très limitée et a, de fait, un impact direct sur les prix et les faibles niveaux d'exigences demandés sur les prestations. La capacité réelle des entreprises sélectionnées à effectuer correctement les travaux envisagés devient une réelle problématique.

⇒ *Solution envisagée : Ouvrir les marchés à l'étranger ? Revoir à la baisse les objectifs afin de les mettre en cohérence avec l'offre locale ?*

- **Gestion des déchets**

La gestion des déchets de chantier en milieu naturel avec les contraintes y afférentes (prise au vent notamment) est une réelle problématique. Sans anticipation, de nombreux déchets peuvent rapidement se retrouver sur site, parfois mêmes dans des endroits totalement inaccessibles...

⇒ *Solution envisagée : demander aux entreprises de prévoir un plan saisonnier de gestion des déchets lors de la remise des offres, inclure les pénalités associées à cette problématique au CCAP et les mettre en œuvre lorsque nécessaire*

REHABILITATION D'ESPACES DEGRADEES

Cette opération est pilotée par le co-bénéficiaire du projet : le Conservatoire du littoral. Il s'agit d'un accord cadre à bons de commande qui concerne la réalisation d'opérations de reconstitution écologique de grande ampleur sur plus de 27 ha visant à la réintroduction de 80 000 individus d'espèces indigènes. Comme le prescrit la loi des marchés, il est divisé en quatre lots thématiques répartis par corps d'état :

- LOT 1 : lutte mécanisée contre les espèces exotiques envahissantes
- LOT 2 : lutte manuelle contre les espèces exotiques envahissantes
- LOT 3 : réintroduction d'essences indigènes diversifiées
- LOT 4 : délimitation et piquetage des parcelles de plantation

ASPECTS GENERAUX

- **Recours à un Assistant Technique à Maitrise d'Ouvrage (ATMO)**

L'expérience du précédent projet à montrer que la coordination d'un projet d'une telle ampleur s'avérait délicate et chronophage pour un établissement public disposant d'un faible effectif en local. Le recours à un ATMO semble donc essentiel à la réussite du projet. En effet, l'ensemble des travaux réalisés au sein des différents lots est interdépendant. Une présence continue est donc nécessaire tout au long du projet afin d'optimiser les résultats obtenus et de lier l'ensemble des prestataires face à leur objectif commun. L'ATMO constitue un interlocuteur unique permettant d'absorber les phases chronophages liées au portage du projet.

⇒ *Solution proposée : prévoir un budget adéquat pour cette prestation*

- **Organiser une rencontre de l'ensemble des acteurs**

Une fois l'ensemble des prestataires sélectionnés pour les différents lots, il est essentiel que chacun d'entre eux partage une bonne maîtrise du contexte du sujet global. Ainsi, ils pourront disposer de l'ensemble des éléments leur permettant de visualiser l'interdépendance de leurs prestations respectives, imposant une chronologie stricte pour la réalisation des travaux.

⇒ *Solution proposée : organiser une réunion de présentation du projet et des acteurs aux prestataires dès le démarrage des travaux et établir un calendrier prévisionnel de travaux pluriannuels et intégrer la mission d'ATMO en amont du démarrage effectif des travaux (phase préparatoire) afin de coordonner les ETP (Equivalent Temps Plein), établir les plannings et procédures d'intervention, etc.*

- **Définir une gouvernance**

Dans un projet rassemblant de nombreux acteurs, au moins 7 dans notre cas, il est essentiel de constituer des bases solides pour optimiser le fonctionnement durant les phases travaux. Aussi, il convient d'établir une stratégie décisionnelle et une stratégie de communication réactives dès le démarrage des opérations de terrain. Les différentes instances créées pour le fonctionnement de ces stratégies (Comité de Pilotage, Comité technique, Comité de valorisation...) doivent être réunies régulièrement et/ou sur demande de l'ATMO. L'ensemble des conclusions validées au sein de ces instances doivent également être communiquées à chaque partie prenante par ce dernier.

⇒ *Solution proposée : Identifier un interlocuteur unique pour chaque prestataire, établir un calendrier prévisionnel des instances de coordination du projet, créer une base de données partagée des documents techniques liés au projet et intégrer ces prestations dans les différents CCTP (prestataires +ATMO).*

- **Formation à la reconnaissance des espèces indigènes**

Le manque de formation à la reconnaissance des espèces végétales concernées est à l'origine de nombreuses erreurs dans les palettes végétales réellement mises en terre ayant pour conséquences un manquement grave du suivi de la traçabilité des plants réintroduits. Cela peut également induire une nette diminution des taux de reprise avec des espèces plantées dans de mauvais gradients altitudinaux notamment.

⇒ *Solution envisagée : proposer une formation annuelle obligatoire à la reconnaissance des espèces*

- **Réception et facturation des travaux par Bon De Commande**

La réception et la facturation des travaux réalisés sur un même site par autant d'acteurs s'avèrent rapidement être complexes. Le temps investi à ces fins croît très souvent de manière exponentielle avec le nombre d'acteurs et se retrouve rapidement être sous-estimé. Cela implique donc un impact non négligeable sur la rentabilité de la prestation.

⇒ *Solution proposée : Privilégier des réceptions et facturations de tous types de travaux par « Bon De Commande ». Limiter le nombre d'intervention sur site (essentiellement du suivi de chantier) pour permettre un suivi régulier des prestations et des travaux de reprises à effectuer le cas échéant.*

- **Accès unique au moyen d'une piste empruntée par l'ensemble des prestataires**

La configuration particulière du site de travaux imposait un accès unique au moyen d'une piste empruntée par l'ensemble des prestataires. Les vas et viens répétitifs des engins en

phase de chantier ont fini par dégrader cette piste, influant de manière non négligeable sur l'hydrologie générale du site, sur le réenvahissement plus rapide de la piste et de ses abords...

⇒ Solution proposée : Il convient de privilégier un accès unique afin de contenir les dégradations causées en phase de chantier. Toutefois, en cas de dégradations éventuelles, un carnet de bord, indiquant les fréquences de passages et les distances empruntées pour chaque entreprise doit être tenu. L'ensemble des frais afférents à la requalification de la piste pourra ainsi, être partagée de manière proportionnelle à son utilisation entre les différentes entreprises.

- **Anticiper les besoins en matériels/matériaux des techniques particulières décrites au CCTP nécessitant l'import de matériel situés hors département**

Certaines techniques particulières imaginées par les responsables du projet nécessitaient la commande au préalable de matériels/matériaux indisponibles au niveau local. A titre d'exemple, des dispositifs de protections individuelles prévues sur des espèces essentiellement prédatées par les achatines n'ont pu être installées au moment de la plantation. Ils ont fini par l'être plusieurs mois plus tard, parfois sur des individus morts...

⇒ *Solution proposée : Etablir des bons de commandes spécifiques à ces actions plusieurs mois avant le démarrage de la saison de plantation.*

LOT 1 : LUTTE MECANISEE CONTRE LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

La lutte contre les EEE permet de dégager les zones à planter et de contenir la dispersion des espèces exotiques les plus problématiques. Elle est souvent rendue difficile compte tenu des niveaux d'invasion et des difficultés d'accès. Une lutte mécanique contre ces espèces, permet d'ouvrir rapidement les milieux dégradés ainsi qu'un travail des couches superficielles du sol visiblement bénéfique à la reprise des plants.

- **Un seul acteur disposant de fortes compétences techniques mais de faibles compétences administratives**

Comme indiqué ci-dessus (cf. : « Aspects communs des deux marchés »), l'île dispose d'un faible nombre de prestataires pour la réalisation de ce type d'opérations. Si le problème des compétences de ces derniers était cité au sein de ce paragraphe, ce n'est ici pas du tout le cas. En effet, le prestataire sélectionné dispose de très grandes compétences techniques pour la réalisation de ce type d'opérations. Il fait même figure de référence sur l'île dans cette catégorie. Toutefois, la qualité de ses offres peut porter à confusion. En effet, si plusieurs offres venaient à être reçues pour des coûts équivalents, il pourrait ne pas être sélectionné.

⇒ *Solution proposée : maximiser les expériences réalisées comme critère de sélection des offres et prévoir des budgets travaux adéquats avec des objectifs surfaciques « cohérents » pour une meilleure qualité de réalisation*

- **Mauvaise délimitation des parcelles à traiter**

Bien que le travail de terrain effectué est d'une qualité remarquable, quelques difficultés de localisation géographique peuvent être imputées au prestataire sélectionné. En effet, des « débordements » de traitement ont pu être observés au cours des saisons de travaux. Cela est certainement dû au fait que ce prestataire ne dispose d'aucun outil de géolocalisation, rendant ainsi difficiles la localisation exacte des limites de traitement.

⇒ *Solution proposée : ajouter une ligne « outils de géolocalisation utilisés » aux critères de sélection des offres, simplifier les entités géographiques (surfaces à traiter en fonction des degrés d'invasion EEE), organiser une visite de terrain commune ATMO / entreprises sélectionnées et réaliser un piquetage préalable*

- **Maximiser les opérations de lutte mécanique vs lutte manuelle : de meilleurs résultats et des coûts moins élevés pour moins d'aléas de chantier**

L'expérience du précédent projet couplé à celle de celui-ci a montré que la reprise des individus réintroduits sur des zones ayant bénéficié d'une lutte mécanique contre les EEE était supérieure à celle obtenue sur des zones ayant bénéficié de lutte manuelle contre les EEE. Ce résultat peut être dû au retournement des couches superficielles du sol provoqué lors de l'arrachage des plus gros individus ainsi qu'à la quantité de biomasse broyée, étalée sur les zones à planter, enrichissant sans nul doute de manière considérable la qualité du sol et limitant l'évaporation.

⇒ *Solution proposée : privilégier dès que possible la lutte mécanique contre les EEE dès l'établissement du plan de travaux*

- **Quel avenir ?**

L'acteur cité ci-dessus arrive malheureusement à la fin de sa carrière et prendra sa retraite à la clôture du projet LIFE+ Forêt Sèche. Si sa société n'est pas reprise, des prestations de ce type seront difficilement envisageables sur l'île à l'avenir.

LOT 2 : LUTTE MANUELLE CONTRE LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

La lutte contre les EEE permet de dégager les zones à planter et de contenir la dispersion des espèces exotiques les plus problématiques. Elle est souvent rendue difficile compte tenu des niveaux d'invasion et des difficultés d'accès aux zones à traiter. C'est d'abord en ce sens que ce lot a été créé : il doit par exemple permettre d'éliminer des espèces cibles au sein de zones relativement inaccessibles et/ou très peu envahies permettant ainsi de limiter les phénomènes d'ouverture du milieu. Le second objectif associé à cette prestation réside dans l'entretien des plants réintroduits. En effet, un dégagement de ces derniers est nécessaire compte tenu de leur faible croissance et de la forte compétitivité alentour dès la première année post plantation.

- **Difficultés liées aux cadences d'intervention / coordination des lots de travaux / objectifs fixés**

La lutte manuelle est extrêmement plus chronophage que celle réalisée de façon mécanique. Des contraintes supplémentaires inhérentes à l'avancement du chantier et à la coordination des différents lots de travaux sont donc induits par ce type d'intervention.

- **Mauvaise délimitation des parcelles à traiter**

Quelques difficultés de localisation géographique peuvent là aussi être imputées au prestataire sélectionné. En effet, le non-respect des délimitations géographiques des parcelles à traiter a pu être observé au cours des saisons de travaux. Cela est certainement dû au fait que ce prestataire ne dispose d'aucun outil de géolocalisation, rendant ainsi difficiles la localisation exacte des limites de traitement.

⇒ *Solution proposée : ajouter une ligne « outils de géolocalisation utilisés » aux critères de sélection des offres, simplifier les entités géographiques (surfaces à traiter en fonction des degrés d'envahissement EEE), organiser une visite de terrain commune ATMO / entreprises sélectionnées et réaliser un piquetage préalable.*

- **Mauvais cadrage de la prestation**

Bien que clairement définies au CCTP, les conditions de mise en application de ces mesures ont été mal interprétées par le prestataire sélectionné. Ainsi, l'offre fournie s'est rapidement retrouvée sous calibrée et n'a pas permis de mettre en œuvre dans les conditions optimales l'ensemble des travaux envisagés.

⇒ *Solution proposée : Visite de terrain à rendre obligatoire, proposer au sein du CCTP un schéma exhaustif de mise en application de la commande et simplifier les niveaux d'envahissement (3 niveaux max.)*

LOT 3 : REINTRODUCTION D'ESSENCES INDIGENES DIVERSIFIEES

- **Etablir un plan de plantation pluriannuel**

Au début du projet, il est essentiel d'établir un plan de plantation pluriannuel. En effet, la gestion d'opérations de réintroductions massives d'espèces indigènes au sein d'un habitat dégradé est une opération complexe. Elle représente l'étape ultime de la chaîne de travaux mentionnée tout au long de ce document : récolte -> production -> réintroduction. Ainsi, ce plan de plantation doit guider les opérations de production, et par voie de conséquence de récolte. Toutefois, compte tenu de l'imprévisibilité du monde vivant, il se doit d'être, à moindre mesure, modulable et doit, *a minima*, prendre en compte les éléments suivants : surface de plantation disponible/an, densités de plantation envisagées, composition initiale du milieu de réintroduction, gradient altitudinal de la zone de plantation... Ces informations, mises en cohérence, doivent permettre d'établir des palettes végétales annuelles définies par un nombre d'individus par espèce, permettant de répondre au besoin global en prenant en compte le pas de temps du projet.

- **Etablir une palette végétale prévisionnelle pour chaque saison de plantation**

Il est essentiel de définir avec le comité de pilotage du projet une palette végétale prévisionnelle adaptée aux contraintes des zones prévues au plan de travaux pluriannuel. Cette palette conditionne les phases amont de la chaîne de travaux. Elle doit donc prendre en compte le temps de croissance de l'ensemble des espèces.

⇒ *Solution proposée : Etablir une palette végétale prévisionnelle au plus tard à n-1*

- **Une palette végétale réelle souvent différente de la palette végétale prévisionnelle/théorique**

Le monde du vivant est surprenant et capricieux. Aussi, les palettes végétales réelles sont bien souvent différentes des palettes végétales prévisionnelles. Le plan de plantation, de par sa modularité, doit être capable de prendre en compte, autant que faire se peut, ces évolutions. Ainsi, un plan de plantation actualisé, prenant en compte les disponibilités réelles, doit être réalisé avant chaque saison de travaux.

⇒ *Solution proposée : Répartir les espèces sur le site de réintroduction via une palette végétale réelle issue d'un inventaire à m-3. Ne spéculer sur aucune espèce végétale ! Ainsi, les individus indisponibles lors de la réalisation de l'inventaire ne doivent pas être*

considérés comme disponibles, quand bien mêmes ils disposeraient de croissances rapides leur permettant d'atteindre le stade dynamique souhaité, même 3 mois plus tard !

- **Conditions de transport**

⇒ Bien que clairement définies au sein du CCTP, les conditions de transport du matériel végétal, une fois sorti des unités de production, sont un facteur primordial de réussite de l'opération de réintroduction. En effet, divers paramètres peuvent influencer sur le bon état d'un individu, spécifiquement lors de cette phase critique : vents forts provoquant des défoliations, empilements provoquant des casses, températures excessives provoquant la mort de certains individus par sécheresse... De plus, les conditions de transport des individus une fois arrivés sur site de plantation, du site de stockage au site de réintroduction, sont également facteurs de dégradation (transports des plants par leur collet notamment). *Solution proposée : procéder à des contrôles du respect du CCTP par l'ATMO dès l'arrivée sur le site de réintroduction et mettre en place les pénalités prévues au CCTP. Dimensionner la prestation de l'ATMO en conséquence. Contraindre le prestataire à développer un dispositif de transport respectueux du bon état des plant (transport unité par unité par le pot, transport au sein de contentant prévus à cet effet...).*

- **Conditions de stockage sur site de plantation**

Bien qu'également clairement définies au sein du CCTP, les conditions de stockage du matériel végétal transporté pour réintroduction doivent, *a minima*, permettre de maintenir pour une durée préalablement définie avec le MOA, l'état dans lequel étaient les individus en sortie des unités de production. Ainsi, une plateforme permettant le stockage en bonne et due forme de ces individus doit être réalisée. Cette plateforme installée sur une zone plane, doit être sécurisée et permettre un arrosage ponctuel des plants stockés. Le chantier ne doit pas démarrer tant que cette plateforme n'est pas réceptionnée par l'ATMO.

⇒ *Solution proposée : Prévoir une semaine de travaux préliminaire à chaque saison pour la mise en place de cette plateforme, dont les conditions de localisation et d'accès auront été préalablement validées avec le MOA.*

- **Erreurs de plantation / mauvaise qualité d'intervention / non-respect des procédures**

Suite aux difficultés pour s'organiser au vu des objectifs fixés (2000 à 3000 plants mis en terre / semaine) et des contraintes du site (étalement des sites de réintroduction, topographie peu propice à la mise en place d'une zone de stockage, manque d'ombrage, etc.), de nombreuses erreurs de plantation ont été mises en évidence par rapport aux palettes prévues initialement. Ces erreurs ont pour conséquence de limiter les possibilités de suivi et limiter les chances de reprises pour certaines espèces (mauvais emplacement). Des malfaçons ont également été relevées dans le cadre des plantations, notamment en lien avec les cadences d'intervention élevées (non-respect du CCTP) : arrosage non homogène, fosses de plantations trop compactées, collet enterré, chevelu racinaire non recouvert, plants manquants, mauvaise répartition des espèces, absence de certains dispositifs de protection individuelle, individus plantés dans des couloirs d'écoulement des eaux, etc.

⇒ *Solutions proposées : accentuer le contrôle ATMO et dimensionner la prestation en conséquence, mettre en application les pénalités prévues au CCAP, organiser les livraisons / lot en fonction des palettes végétales des zones de réintroduction et étiqueter/coder les plants/pots. Organiser des sessions de formation obligatoire à la reconnaissance des espèces végétales concernées (cf. ci-dessus : « Aspects communs des deux marchés »).*

- **Nécessité de différencier les volumes des contenants**

Dès la phase de rédaction des divers cahiers définissant la nature de la prestation, les responsables du projet ont opté, dans un objectif de diminution des coûts, pour différencier les natures de prestations du lot concernant la réintroduction d'essences indigènes diversifiées en fonction de la taille des contenants des individus à réintroduire selon 3 catégories : < 1L,]1-3L[et > 3L. Cette initiative s'est vite avérée complexe à gérer (toutes les prestations se sont retrouvées à catégoriser selon 3 niveaux : sortie de plants, transport, plantation...) et n'a finalement pas apporté le résultat escompté sur les contenants < 3L. En effet, les prestataires ont estimé que les coûts de manutention, plantation, transport des plants étaient relativement similaires sur ces tailles de contenant et ont proposé des tarifs proches les uns des autres sur ces catégories.

⇒ *Solution proposée : Proposer uniquement 2 catégories : ≤ 3L et > 3L.*

- **Prévoir un Bon de Commande complémentaire en fin de saison permettant de régulariser les prestations théoriques commandées face aux prestations réellement mises en place**

Le suivi de chantier s'avère également complexe à gérer. L'évolution permanente sur du vivant implique une gestion dans l'urgence de remplacement des effectifs morts ou trop abimés pour réintroduction. Ces remplacements impliquent des modifications permanentes, notamment vis-à-vis des Bon De Commande initialement transmis.

⇒ *Solution proposée : Prévoir un Bon De Commande complémentaire en fin de saison permettant de régulariser théorique versus réel.*

LOT 4 : DELIMITATION ET PIQUETAGE DES PARCELLES DE PLANTATION

- **Réelle nécessité d'avoir un piquetage précis ?**

Les contraintes de délimitation associées à la gestion de projet en milieu naturel sont bien différentes de celles afférentes au milieu urbain. Aussi, le recours à un professionnel (pointage classique au GPS disposant d'une précision de 2 – 5 m, pointage géomètre disposant d'une précision de 2 cm) pour la réalisation de ces opérations peut s'avérer non nécessaire. En effet, si ce type d'opérations peut s'avérer incontournable dans des milieux exigus disposant de nombreuses contraintes de propriétés, ce n'est pas toujours le cas dans les milieux naturels dégradés, souvent constitués de grands ensembles dégagés, avec un nombre de propriétaires réduit. Ainsi, ces opérations de piquetage peuvent relever d'un caractère moins précis et même de la nécessité de prise en compte des conditions de terrain vis-à-vis du projet envisagé imposant une forte capacité d'adaptation (quitte à déplacer une borne de plusieurs mètres).

⇒ *Solution proposée : piquetage peut être réalisé par MOA ou ATMO qui disposent des compétences et informations essentielles à sa mise en œuvre ainsi que du « recul » associé avant les opérations de plantations. Un piquetage définitif pourra être réalisé par un géomètre dès la fin des travaux.*

- **Si recours à un professionnel, privilégier une entreprise ayant déjà pratiqué des interventions en milieu naturel, ayant une forte capacité d'adaptation aux vues des conditions de terrain, nécessitant une compréhension globale du projet envisagé**

Dès la première saison de mise en œuvre des travaux, l'entreprise sélectionnée pour réaliser cette prestation (habituee en grande partie à la réalisation de ces tâches en milieu urbain) n'a malheureusement pas su, bien que préciser au CCTP, « adapter le piquetage de

manière à judicieusement tirer parti des contraintes et facilités de la zone ». Les opérations ont donc été réalisées sans prendre en compte les contraintes des travaux à mettre en œuvre *a posteriori*. Ceci est sûrement dû au fait de la faible expérience de l'entreprise sélectionnée pour la mise en œuvre d'opérations en milieu naturel, et à une incompréhension ou une méconnaissance du contexte global du projet. Un recours à un professionnel peut être envisagé en limite/périphérie de milieu naturel.

⇒ *Solution proposée : Intégrer un critère de sélection des offres portant sur cet axe pour au moins 20% ou intégrer cette prestation au lot travaux de plantations + contrôle final ATMO.*

RENFORCEMENT DE CŒURS D'HABITATS

Cette opération est pilotée par le porteur du projet : le Parc national de La Réunion. Il s'agit d'un marché forfaitaire qui concerne essentiellement la réalisation d'opérations de lutte contre les espèces exotiques envahissantes sur 14 parcelles, plus ou moins difficiles d'accès, pour une superficie totale d'environ 18 ha. Ces opérations sont réparties sur trois saisons d'intervention sur trois ans. Ponctuellement, des opérations de renforcement de populations d'espèces végétales indigènes y sont menées. Ainsi, 3 555 individus sont prévus à plantation.

- **Partir sur des bases solides**

La première saison de travaux correspond généralement à une intervention initiale sur une relique forestière. Théoriquement, il s'agit donc de la saison la plus couteuse et la plus chronophage. Aussi, il est donc impératif de définir clairement, avant la mise en œuvre concrète des travaux, en présence des deux parties, les limites exactes de chacune des parcelles et de les matérialiser avec un matériau durable. Cette phase peut être relativement chronophage compte tenu des superficies à couvrir mais n'en reste pas moins essentielle. Elle permet de se faire un premier aperçu de terrain des zones à traiter et des travaux à réaliser. Une fois établies, les limites ne doivent plus être rediscutées et doivent rester les mêmes pour l'ensemble des saisons à venir.

⇒ *Solution proposée : organiser des sorties de terrain « logistiques » pré-travaux sur l'ensemble des parcelles à traiter*

- **Définir conjointement la nature des travaux à entreprendre pour chaque parcelle sur tout le pas de temps du projet**

Bien que l'objectif global des travaux soit défini au sein du CCTP, il est essentiel que les deux parties se mettent d'accord sur la nature fine des travaux à entreprendre. Ainsi, chaque parcelle fait l'office d'une fiche prescription mentionnant exactement les conclusions opérationnelles des visites préalables effectuées. Ces conclusions partagées doivent permettre aux deux parties d'obtenir une vision globale claire de l'objectif à atteindre parcelle par parcelle ainsi que d'y associer un coût.

⇒ *Solution proposée : Etablir un calendrier de travaux pluriannuel par parcelle en y associant les coûts annuels unitaires*

- **Temporalité de mise en œuvre des opérations de renforcement**

A l'image des opérations de réintroduction effectuées au sein du marché de « réhabilitation des espaces dégradés », le renforcement des populations d'espèces rares nécessite la mobilisation amont d'une chaîne de travaux conséquente (récoltes -> production

-> renforcement). Ainsi, sa mise en œuvre dès la première saison de plantation est rendue complexe compte tenu du temps nécessaire à l'obtention de plants viables et de la méconnaissance du potentiel valorisable (surfaces de plantation disponibles) de chaque parcelle à cet instant. Aussi, il convient de privilégier la mise en œuvre de cette opération de manière à pouvoir correctement les calibrer et à pouvoir les suivre au moins sur une année.
⇒ *Solution proposée : procéder aux opérations de renforcement lors de la seconde saison*

- **Des méthodes de lutte peu efficaces**

De telles opérations nécessitent une identification claire des espèces à traiter ainsi que des méthodes de lutte appropriées, propres à chaque espèce. Si ce premier point est relativement maîtrisé, le second quant à lui pourrait faire office de diverses expérimentations. En effet, aucune méthode de lutte efficace n'a pour l'heure été identifiée pour l'ensemble des espèces problématiques affectant le milieu semi-sec. Dans un objectif de durabilité, il est absolument nécessaire de pouvoir identifier *a minima* celles concernant les espèces les plus agressives/ préoccupantes. Démarrer des travaux de lutte contre les EEE sans méthode de lutte efficace serait à proscrire à l'avenir, excepté pour le dégagement localisé de semenciers d'espèces rares ou l'intervention précoce en début d'invasion.

⇒ *Solution proposée : effectuer une multitude de tests sur différentes espèces in situ. Travailler de concert avec les acteurs en lien avec la lutte contre les EEE pour optimiser les moyens humains et financiers disponibles, les techniques employées et le déploiement sur le territoire.*

Annexe 1 : exemple de de base de données de récoltes « idéale »

idrecolte	Identifiant unique de la récolte généré automatiquement
Idu	Identifiant unique d'un individu
Recolte	Semences, Boutures, Sauvageons...
Milieu	Naturel, Arboretum...
date_recolte	Date de la récolte
Ident	« recolte » « milieu » « annee »-« idrecolte » -« etablissement »
Espece	Nom en toute lettre
Taxon	Nom latin avec complétion
Lieu	Lieu-dit de la récolte
altitude	Altitude en m
stade_pheno	Fleurs ; Fruits verts, Fruits murs, Fruits secs, RAS
recolteurs	Identités des agents ayant procédé à la récolte
envahissement	Degré d'envahissement de 0 à 6 de la zone située à proximité immédiate e l'individu récolté
surf_recol	Surface en m ² récoltée
nbre_diaspores	Nombre de diaspores récoltées
objectfis	Projet pour lequel la récolte est effectuée
etablissement	Etablissement par lequel la récolte est effectuée
remarques	Remarques éventuelles

Annexe 2 :

Nombre de plants produits par espèce et unité de production

Nom vernaculaire	Nom latin	Saint Denis	La Possession	Le Port	Autres	Total par espèce
Mauve	<i>Abutilon exstipulare</i>	3467	494	0		3961
Mazambron	<i>Aloe macra</i>	704	26	0		730
Bois de cabris blanc	<i>Antidesma madagascariense</i>					
Bois d'osto	<i>Antirhea borbonica</i>	1879	256	424		2559
Change écorce	<i>Aphloia theiformis</i>	1800	1049	3		2852
Bois rouge	<i>Cassine orientalis</i>	240	25	2	16	283
Bois de pintade	<i>Coptosperma borbonica</i>	235	0	0		235
Bois de judas	<i>Cossinia pinnata</i>	4046	2256	960	120	7382
Bois noir	<i>Diospyros borbonica</i>	464	0	0		464
Bois d'arnette	<i>Dodonea viscosa</i>	7383	3501	1788	3102	15774
Mahot tantan	<i>Dombeya acutangula</i>	4340	552	554	531	5977
Bois de senteur bleu	<i>Dombeya populnea</i>	146	35	0		181
Bois de gaulette	<i>Doratoxylon apetalum</i>	1459	1348	885		3692
Bois de chandelle	<i>Dracaena reflexa</i>	67	0	1		68
Bois rouge	<i>Elaedendron orientale</i>	0	0	177		177
Bois d'huile	<i>Erythroxylon hyperafolium</i>	87	65	19		171
Bois de rongue	<i>Erythroxylon laurifolium</i>	233	1771	0		2004
Ti ronde	<i>Erythroxylon siderixiloides</i>	55	101	0		156
Bois de nèfles	<i>Eugenia buxifolia</i>	445	56	397		898
de nèfles à grandes feuilles	<i>Eugenia mespiloides</i>	53	0	149		202
Bois de buis	<i>Fernelia buxifolia</i>	2332	280	1782	560	4954
Affouche batard	<i>Ficus reflexa</i>	334	798	379		1511
Affouche à grandes feuilles	<i>Ficus rubra</i>	25	56	0		81
Foulsapate marron	<i>Hibiscus boryanus</i>	189	80	6		275
Mahot rempart	<i>Hibiscus columnaris</i>	750	144	999	1	1894
Bois de sable	<i>Indigofera amnoxylum</i>	84	139	0		223
Petit natte	<i>Labourdinnasia calophylloides</i>	279	120	0		399
Latanier rouge	<i>Latania lontaroides</i>	1174	538	0		1712
Grand natte	<i>Mimusops balata</i>	232	769	0		1001
Tan georges	<i>Molinea alternifolia</i>	77	47	21		145
Bois d'ortie	<i>Obetia ficifolia</i>	122	281	0		403
Bois d'effort	<i>Olax psittacorum</i>	56	0	0		56
Bois d'olive noir	<i>Olea europea var africana</i>	873	311	0		1184
Bois d'olive blanc	<i>Olea lancea</i>	524	131	32		687
Ti vacoa	<i>Pandanus sylvestris</i>	2429	293	124		2846
Bois de demoiselle	<i>Phyllanthus casticum</i>	10805	1267	1748		13820
Bois de joli cœur	<i>Pittosporum senacia</i>	1949	4848	2061		8858
Bois d'olive gros peau	<i>Pleurostyliya pachyphloea</i>	570	3159	1		3730
Bois d'éponge	<i>Polyscias cutispongia</i>	53	59	0		112

Bois blanc rouge	<i>Poupartia borbonica</i>	1194	451	20		1665
Bois de fièvre	<i>Pouzolzia laevigata</i>	1914	22	206		2142
Ti mangue	<i>Psadia dentata</i>	90	247	1		338
Bois de senteur blanc	<i>Ruizia cordata</i>	470	65	0		535
Bois de tisane rouge	<i>Scolopia heterophylla</i>	368	33	200		601
Bois de sinte	<i>Scutia myrtina</i>	918	281	504		1703
Bois dur	<i>Securinea durissima</i>	1645	0	647		2292
Natte coudine	<i>Sideroxylon borbonicum</i>	1	0	0		1
Liane croc de chien	<i>Smilax anceps</i>	0	5	52		57
Bois de lait	<i>Tabernaemontana persicariifolia</i>	35	407	266		708
Benjoin	<i>Terminalia bentzoe</i>	6202	1896	1893	227	10218
Liane patte poule	<i>Toddalia asiatica</i>	2186	733	31		2950
Patte poule	<i>Vepris lanceolata</i>	857	445	121	244	1667
Bois de chenille	<i>Volkameria heterophylla</i>	50	456	0		506
Poivrier mal dents	<i>Zanthoxylum heterophyllum</i>	0	0	36		36
Somme des plants produits		65890	29896	16489	4801	117076