

# CHAPITRE 4

## PLANIFICATION DE LA RESTAURATION DES FORÊTS

La planification de la restauration des forêts est un processus long et complexe, impliquant de nombreuses parties prenantes, qui ont souvent des opinions contradictoires sur le lieu, le moment et la manière dont le projet de restauration devrait être mis en œuvre. Le projet doit être soutenu par la population locale et les autorités compétentes, et les questions de régime foncier et de partage des avantages doivent être réglées. Là où la plantation d'arbres est nécessaire, il faut trouver les semences des espèces exigées, construire des pépinières et conduire les plants à une taille convenable avant la saison optimale pour la plantation. En supposant que l'on parte de rien, toutes ces préparations prendront un à deux ans; il est donc important de commencer le processus de planification bien à l'avance.

Comme la nécessité de résoudre les problèmes environnementaux devient de plus en plus urgente, les bailleurs de fonds exigent souvent de voir les résultats sur le terrain au bout d'une période d'un à trois ans. Cette pression peut conduire à des projets de restauration précipités et pratiquement non planifiés, ce qui se traduit souvent par la plantation d'espèces d'arbres non indiquées aux mauvais endroits et au mauvais moment de l'année. L'échec du projet décourage alors, à la fois, les bailleurs de fonds et les parties prenantes de s'impliquer dans d'autres projets de restauration. La planification à l'avance est donc indispensable au succès.

Les problèmes techniques qui doivent être surmontés par le projet en développement sont déterminés en procédant à une étude du site et en reconnaissant le niveau de dégradation (voir Chapitre 3). Dans le présent chapitre, nous nous penchons sur les aspects opérationnels du type «qui», «quoi», «où» et «comment» de la planification du projet. Plus précisément, nous discutons la manière d'impliquer les parties prenantes, de clarifier les objectifs du projet, adapter la restauration forestière aux paysages dominés par les humains, le calendrier des activités de gestion et, enfin, la manière de combiner toutes ces considérations dans une proposition de projet cohérent.

### 4.1 Qui sont les parties prenantes?

Les parties prenantes sont des individus ou des groupes de personnes qui ont un intérêt quelconque dans le paysage dans lequel la restauration proposée aura lieu, ainsi que ceux qui peuvent être touchés par les conséquences plus larges de la restauration, tels que les utilisateurs des eaux en aval. Peuvent aussi figurer dans cette catégorie, les individus ou groupes de personnes qui pourraient influencer sur le succès à long terme du projet de restauration, tels que les conseillers techniques, les organisations locales et internationales oeuvrant dans la conservation de la nature, les bailleurs de fonds et les représentants des pouvoirs publics. Les parties prenantes devraient représenter tous ceux qui peuvent bénéficier de la gamme complète des avantages qu'offre la forêt (voir **Section 1.3**), ainsi que ceux susceptibles d'être désavantagés par la dégradation continue (voir **Section 1.1**).

Il est essentiel que toutes les parties prenantes aient la possibilité et soient encouragées à participer pleinement aux négociations à toutes les étapes de la planification, de la mise en œuvre, et du suivi du projet (voir **Section 4.3**). Diverses opinions sur l'utilisation éventuelle de la forêt restaurée et sur les bénéficiaires de cette restauration vont inévitablement apparaître. Il se peut aussi que les parties prenantes ne soient pas d'accord sur les méthodes de restauration qui connaîtront le plus de succès. Lorsque les avantages de la restauration forestière sont mal compris, certaines parties prenantes pourraient favoriser la foresterie de type traditionnel (c.-à-d. la plantation de monocultures, souvent des espèces exotiques), mais, en permettant que tous les points de vue soient entendus, le programme de conservation peut faire l'objet d'une communication claire dès le départ et des objectifs communs peuvent généralement être trouvés. Le succès de la restauration forestière dépend souvent du règlement des conflits au début du processus de planification en tenant des réunions régulières avec les parties prenantes, au cours desquelles les rapports sont conservés pour référence future. Le but de ces réunions devrait être de parvenir à un consensus sur un plan de projet qui définit clairement les responsabilités de chaque groupe de parties prenantes, empêchant ainsi la confusion et une répétition inutile des efforts.

Il faut reconnaître les forces et les faiblesses de chacune des parties prenantes, de manière à pouvoir mettre au point une stratégie commune, tout en permettant à chaque groupe de parties prenantes de maintenir sa propre identité. Une fois que les capacités de chaque groupe de parties prenantes ont été identifiées, leurs rôles peuvent être définis et la répartition des tâches convenue.

Il s'agit souvent d'un processus délicat, qui peut être mieux conduit par un animateur. Il s'agit d'une personne ou d'un organisme neutre qui familiarise avec les parties prenantes, mais qui n'est pas considéré comme étant autoritaire ou tirant un quelconque avantage de son implication dans le projet. Son rôle est de veiller à ce que toutes les opinions soient discutées, que tout le monde soit d'accord avec le but de ce projet et que la responsabilité pour les différentes tâches soit acceptée par les personnes les plus capables et désireuses de les réaliser.

Le succès est plus probable lorsque toutes les parties prenantes sont satisfaites des avantages qu'elles pourraient tirer du projet et pensent que leur contribution est bénéfique à la réussite du projet. Quand toutes les parties prenantes sont satisfaites d'avoir contribué à la planification du projet, un sens de «gestion communautaire» est généré (même si cela n'est pas nécessairement synonyme de propriété juridique réelle de la terre ou des arbres). Ceci aide à établir de bonnes relations de travail essentielles entre les parties prenantes qui doivent être maintenues tout au long du projet.

### 4.2 Définition des objectifs

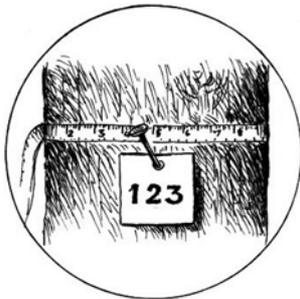
#### Quel est le but?

La restauration forestière oriente et accélère la succession forestière naturelle avec pour but final la création d'un écosystème forestier climacique autonome, c'est-à-dire l'écosystème forestier cible (voir **Section 1.3**). Ainsi, une étude d'un exemple d'écosystème forestier cible constitue une partie importante de la fixation des objectifs du projet.

Localisez les vestiges de l'écosystème forestier cible à l'aide de cartes topographiques, de Google Earth ou en visitant un point de vue élevé. Sélectionnez un ou plusieurs de ces vestiges comme site(s) de référence (s). Le(s) site(s) de référence devrait(devraient):

- avoir le même type de forêt climacique que celui qui sera restauré;
- être l'un (les uns) des vestiges forestiers les moins perturbés dans le voisinage;
- être situé(s) aussi près que possible du (des) site(s) de restauration;
- présenter des conditions semblables (par exemple, l'altitude, la pente, l'aspect, etc.) à celles du (des) site(s) de restauration proposé (s);
- être accessible(s) pour l'exploration et/ou la récolte de graines, etc.

Invitez toutes les parties prenantes au suivi du (des) site(s) de référence. Avant le suivi, préparez des étiquettes métalliques et des clous en zinc galvanisé, pour marquer les arbres. Pour avoir les étiquettes, coupez le haut et le bas des canettes, ouvrez les en les tranchant et coupez 6 à 8 étiquettes carrées à partir de l'aluminium doux de chaque canette. Posez les étiquettes sur une surface douce et utilisez un stylet métallique pour graver les numéros séquentiels dans le métal (face intérieure), puis repassez sur les numéros gravés avec un stylo indélébile.



Parcourez lentement les sentiers à travers le vestige de forêt et étiquetez les arbres matures pouvant atteindre 5 m de hauteur situés à gauche ou à droite de la piste. Marquez les arbres avec les étiquettes métalliques numérotées en suivant l'ordre dans lequel ils sont rencontrés, 1, 2, 3, 4, .... etc. Placez le bord supérieur des étiquettes exactement à 1,3 m au-dessus du niveau du sol et clouez-les dans l'arbre. Enfoncez les clous uniquement à moitié, parce qu'au fur et à mesure que les arbres poussent, ils s'étendront sur la moitié exposée des clous. Mesurez la circonférence de chaque arbre de 1,3 m au-dessus du sol et enregistrez les noms locaux des espèces d'arbres. Recueillez des échantillons de feuilles, de fleurs et de fruits (s'il y en a) aux fins d'identification formelle. Continuez jusqu'à collecter des données sur environ 5 individus de chaque espèce d'arbre. Prenez beaucoup de photos pour illustrer la structure et la composition de l'écosystème forestier cible et notez toutes les observations ou tout signe de faune et de flore.

Saisissez cette occasion pour discuter avec les parties prenantes:

- de l'histoire du vestige forestier et des raisons de sa survie;
- des utilisations des espèces d'arbres recensées;
- de la valeur de la forêt pour les produits non ligneux, la protection des bassins versants, etc.;
- de la faune rencontrée dans la zone.

Après l'enquête, transportez les spécimens d'arbres chez un botaniste pour obtenir les noms scientifiques. Ensuite, utilisez une recherche sur la flore ou le Web pour déterminer le statut de succession des espèces identifiées (arbres pionniers ou climaciques), les périodes typiques de floraison et de fructification des espèces et les mécanismes de dispersion de leurs graines. Ces informations seront utiles pour planifier la sélection des espèces et la récolte de graines plus tard.



Sélectionnez les vestiges à proximité de l'écosystème forestier cible comme sites de référence et étudiez les plantes et la faune qui s'y trouvent pour pouvoir fixer les objectifs du projet.

Le site de référence peut alors être utilisé pour la récolte de graines (voir **Section 6.2**) et, s'il est intégré dans le projet (voir **Section 6.7**), pour les études de la phénologie des arbres, mais surtout, il devient un point de repère qui permet de mesurer les progrès et le succès ultime de la restauration forestière.

### Viser une cible dynamique ?

Nous avons déjà dit que le but final de la restauration des forêts devrait être le rétablissement de l'écosystème forestier climacique, c'est-à-dire une forêt à la biomasse maximale, à la complexité structurelle et contenant une diversité d'espèces qui peuvent être soutenues par les conditions pédologiques et climatiques qui y prévalent. Comme le type de forêt climacique dépend du climat, le changement climatique global peut signifier que le type de forêt climacique pour un site particulier à un moment donné dans l'avenir puisse être différent de celui qui soit le mieux adapté au site dans les conditions climatiques actuelles (voir **Section 2.3**). Le problème réside dans le fait que nous ne savons pas jusqu'où le changement climatique mondial peut aller, avant que des mesures pour l'interrompre ne deviennent efficaces, surtout que (au moment de la rédaction de cet ouvrage) les négociations internationales pour mettre en œuvre ces mesures sont bloquées. Avec une telle incertitude, il devient impossible de savoir exactement ce que sera le climat dans l'avenir sur un site particulier et, par conséquent, le type de forêt climacique à viser. Il est donc possible qu'au moins certaines des espèces d'arbres sélectionnées à partir des vestiges de forêt climacique d'aujourd'hui ne puissent pas convenir au climat futur. Certaines peuvent être tolérantes au changement climatique et d'autres non. Ainsi, en plus d'avoir pour objectif la richesse écologique, la restauration des forêts devrait également viser à établir des écosystèmes forestiers qui sont capables de s'adapter aux futurs changements climatiques.

### Augmentation de la capacité d'adaptation écologique

Les clés de la sécurisation de l'adaptabilité des écosystèmes forestiers tropicaux au changement climatique global sont: i) la diversité (diversité spécifique et génétique) et ii) la mobilité.

Les espèces d'arbres varient considérablement dans leurs réactions à la température et à l'humidité du sol. Certaines peuvent supporter de grandes variations des conditions («niche large»), tandis que d'autres meurent lorsque les conditions varient, même légèrement, en partant de l'optimum («niche étroite»). Plus le nombre d'espèces d'arbres est grand au début de la restauration, plus il est probable qu'au moins certaines d'entre elles s'adaptent au climat à venir, quel que soit celui-ci. Donc, dans tout projet de restauration, essayez d'augmenter la diversité des espèces d'arbres, autant que possible, dès le début de la succession.

La diversité génétique au sein des espèces d'arbres est également importante. Les réactions au changement climatique des arbres individuels au sein d'une espèce peuvent également varier. Ainsi, le maintien d'une diversité génétique élevée au sein des espèces peut augmenter la probabilité qu'au moins certains individus survivent pour représenter l'espèce dans la forêt dans l'avenir. Ces variantes génétiques seront alors en mesure de transmettre les gènes qui permettent la survie, dans un monde plus chaud, à leur progéniture. Jusqu'à une date récente, il était recommandé de recueillir les graines des arbres poussant aussi près que possible du site de restauration (car elles sont génétiquement adaptées aux conditions locales et elles maintiennent l'intégrité génétique). Maintenant, l'idée d'inclure au moins quelques graines prélevées sur les limites plus chaudes de la distribution d'une espèce est considérée, pour élargir la base génétique, à partir de laquelle des variantes génétiques, adaptées à un climat à venir inconnu, peuvent émerger à travers la sélection naturelle (voir **Encadré 6.1**). Les limites les plus chaudes de la distribution des espèces comprennent généralement les populations d'espèces poussant à l'Extrême-sud de l'hémisphère nord, les populations d'espèces poussant à l'Extrême-nord de l'hémisphère sud et la limite inférieure des espèces orophiles.

Les arbres ne peuvent pas échapper au changement climatique, mais leurs graines le peuvent (voir **Section 2.2**). Ainsi, toutes les actions qui facilitent la dispersion des graines à travers les paysages augmenteront les chances de survie de plus d'espèces d'arbres. La mobilité des graines à travers les paysages peut être maximisée par la plantation d'espèces d'arbres «framework», du moment qu'elles sont spécialement sélectionnées pour l'attrait qu'elles exercent sur les animaux dispersant leurs graines. Les espèces d'arbres aux grosses graines, en particulier celles qui ont dépendu de grands animaux ayant disparu (par exemple, les éléphants, les rhinocéros, etc.) pour leur dispersion, devraient également être ciblées pour la plantation. Sans les disséminateurs de leurs graines, une intervention humaine pour la dispersion de leurs graines (ou semis) pourrait être la seule chance qui leur reste pour la dispersion. Les campagnes visant à empêcher la chasse des animaux qui dispersent les graines sont évidemment importantes à cet égard (voir **Section 5.1**). L'augmentation de la connectivité forestière au niveau des paysages facilite également la dispersion des graines, car de nombreuses espèces animales dispersant les graines n'osent pas s'aventurer à travers de grands espaces ouverts. Ceci est possible par la restauration des forêts sous la forme de corridors et de «tremplins» (voir **Section 4.4**).

S'il est illusoire de penser que quelque chose d'aussi dynamique et variable comme une forêt tropicale puisse résister au changement climatique, certaines des mesures suggérées ci-dessus peuvent au moins aider à garantir l'avenir à long terme d'une certaine forme d'écosystème forestier tropical sur les sites de restauration d'aujourd'hui.

### 4.3 Insertion des forêts dans les paysages

De nos jours, aucun projet de restauration forestière n'est réalisé de manière isolée. La destruction des forêts est une caractéristique des paysages à dominance humaine et, par conséquent, la restauration est toujours mise en œuvre au sein d'une matrice d'autres utilisations des terres. Par conséquent, l'examen des effets des projets de restauration sur le caractère du paysage, et *vice versa*, est souvent l'une des premières considérations, lors de l'élaboration d'un plan de projet

de restauration (voir **Chapitre 11** de Lamb, 2011). La prise en compte de l'ensemble du paysage dans la planification de la restauration est désormais formalisée dans le cadre de la Restauration des paysages forestiers (RPF).

### Restauration des paysages forestiers

La restauration des paysages forestiers est «un processus planifié, qui vise à rétablir l'intégrité écologique et à améliorer le bien-être des êtres humains dans des paysages déboisés ou dégradés»<sup>1</sup> (Rietbergen-McCracken *et al.*, 2007). Elle prévoit des procédures permettant la conformité des décisions de restauration au niveau des sites aux objectifs au niveau du paysage.

Le but de la RPF est de parvenir à un compromis entre la satisfaction des besoins des humains et des animaux et flores sauvages, en rétablissant une gamme de fonctions de la forêt au niveau des paysages. La RPF vise à renforcer la résilience et l'intégrité écologique des paysages et ainsi à garder ouvertes les options de gestion à venir. Les communautés locales jouent un rôle crucial dans le modelage du paysage, et elles tirent des avantages importants de la restauration des ressources forestières, d'où l'importance de leur participation au processus. Par conséquent, la RPF est un processus inclusif et participatif.

La RPF associe plusieurs principes et techniques de développement, de conservation et de gestion des ressources naturelles actuellement utilisés, tels que l'évaluation du caractère du paysage, l'évaluation rurale participative, la gestion adaptative, etc. dans un cadre d'évaluation et d'apprentissage clair et cohérent. La RNA et la plantation d'arbres ne sont que deux des nombreuses pratiques forestières qui peuvent être mises en œuvre dans le cadre d'un programme de RPF. Parmi les autres, figurent la protection et la gestion des forêts secondaires et des forêts primaires dégradées, l'agroforesterie, voire les plantations d'arbres conventionnelles.

Parmi les résultats de la RPF, figurent:

- l'identification des causes profondes de la dégradation des forêts et la prévention de nouveaux cas de déforestation;
- un engagement positif des parties prenantes dans la planification de la restauration des forêts, la résolution des conflits liés à l'utilisation des terres et un accord sur les systèmes de partage des avantages;
- les compromis et les consensus sur l'utilisation des terres qui soient acceptables pour toutes les parties prenantes;
- un ensemble de données sur la diversité biologique de valeur, à la fois, locale et globale;
- la mise à disposition d'une gamme d'avantages utilitaires aux communautés locales, notamment:
  - un approvisionnement fiable en eau potable;
  - un approvisionnement durable en diverses denrées alimentaires, médicaments et autres produits forestiers;
  - les revenus provenant de l'écotourisme, du commerce de carbone et de paiements pour services environnementaux et autres;
  - la protection de l'environnement (par exemple, l'atténuation des inondations/ de la sécheresse et le contrôle de l'érosion des sols).

<sup>1</sup> Un paysage forestier est considéré comme dégradé quand il n'est plus en mesure de maintenir une offre suffisante de produits forestiers ou de services écologiques pour le bien-être des êtres humains, le fonctionnement des écosystèmes, et la conservation de la biodiversité. La dégradation peut inclure le déclin de la biodiversité, de la qualité de l'eau, de la fertilité des sols et de la fourniture de produits forestiers, ainsi que l'augmentation des émissions de dioxyde de carbone.

Le concept de RPF est le fruit d'une collaboration entre les organisations mondiales de protection de la nature de premier plan, dont l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN), le Fonds Mondial pour la Nature (WWF) et l'Organisation Internationale des Bois Tropicaux (OIBT); plusieurs ouvrages exhaustifs sur le concept ont récemment été publiés (par exemple, Reitbergen-McCracken *et al.*, 2007; Mansourian *et al.*, 2005; Lamb, 2011).

### Caractère du paysage

L'évaluation du caractère d'un paysage est souvent la première étape d'une initiative de RPF. Le caractère du paysage est la combinaison des éléments du paysage (comme la géologie, la forme du terrain, le couvert du sol, l'influence humaine, le climat et l'histoire), qui définit l'identité locale unique d'un paysage. Il est le résultat des interactions entre les facteurs physiques et naturels, tels que la géologie, la topographie, les sols et les écosystèmes; et des facteurs sociaux et culturels, tels que l'utilisation des terres et le peuplement. Il identifie les caractéristiques distinctives du paysage et oriente les décisions sur l'endroit où la forêt peut être restaurée d'une manière positive et durable qui soit pertinente pour toutes les parties prenantes.

### *Evaluation du caractère du paysage*

L'évaluation du caractère d'un paysage est essentiellement un exercice de cartographie participative effectué pour parvenir à un consensus sur l'endroit où la forêt sera restaurée, tout en conservant ou en améliorant les caractéristiques de ces paysages, jugées souhaitables par les parties prenantes.

Elle commence par un examen des informations existantes sur la zone, notamment la géologie, la topographie, le climat, la distribution des types de forêts, la diversité végétale et animale, les précédents projets de conservation ou de développement, la population humaine et les conditions socio-économiques. Ces informations peuvent être obtenues à partir des cartes (en particulier celles montrant la couverture forestière), des articles de recherche publiés et/ou des rapports non publiés. De tels documents peuvent être obtenus auprès des bureaux des administrations publiques (en particulier l'agence locale ou nationale chargée des forêts ou de la protection de la nature, les services météorologiques, les services de la protection sociale), des ONG ayant travaillé dans la zone, et des universités y ayant effectué des recherches. Une quantité considérable d'informations est également disponible en ligne. Google Earth constitue une source utile d'informations sur les zones dont l'accessibilité aux cartes est limitée.

L'étape suivante est la tenue d'une série de réunions des parties prenantes pour mettre ensemble des informations à partir de l'examen des connaissances locales et des observations de terrain. Les populations locales, en particulier les générations plus âgées, peuvent offrir des informations précieuses sur le caractère du paysage, en particulier si elles ont des souvenirs de la région avant la perturbation. Elles peuvent être en mesure d'identifier les changements dans les produits forestiers et les processus écologiques qui ont eu lieu en raison de la dégradation, tels que la diminution de l'écoulement fluvial pendant la saison sèche, et pourraient avoir d'autres connaissances qui peuvent aider à donner la priorité à certaines utilisations des terres. Les parties prenantes devraient travailler ensemble pour construire une carte, qui identifie les potentiels sites de restauration des forêts, au sein d'une matrice d'autres utilisations des terres souhaitables. Les processus et les compétences nécessaires pour réaliser efficacement des évaluations participatives vont au-delà du cadre de ce livre, mais des outils d'aide à la décision, tels que la cartographie participative, l'analyse de scénarii, les jeux de rôle et les instruments de marché ont tous été bien examinés par Lamb (2011) et une abondante littérature a vu le jour grâce aux praticiens de la foresterie communautaire (par exemple, le réseau des forêts d'Asie, 2002; [www.forestlandscaperestoration.org](http://www.forestlandscaperestoration.org) et [www.cbd.int/ecosystem/sourcebook/tools/](http://www.cbd.int/ecosystem/sourcebook/tools/)).

L'évaluation du caractère du paysage devrait identifier i) les caractères du paysage que les intervenants souhaitent conserver, ii) les problèmes liés à la gestion des paysages actuels et iii) les possibles avantages de la restauration. Les descentes sur le terrain devraient inclure des évaluations participatives i) des vestiges de l'écosystème forestier cible, s'il en existe (voir **Section 4.2** ci-dessus) et ii) des sites potentiels pour la restauration (voir **Section 3.2**).

Le principal résultat de l'évaluation du caractère d'un paysage est une carte, montrant les utilisations actuelles des terres, les caractéristiques du paysage qu'on souhaiterait conserver et les sites dégradés nécessitant la restauration. La carte peut montrer plusieurs sites potentiellement adaptés à la restauration; par conséquent, l'étape suivante est la fixation des priorités. Il peut être tentant de restaurer les zones les moins dégradées dans un premier temps, parce que leur restauration sera moins coûteuse et semble présenter de meilleures chances de succès, mais il se peut que cela ne soit pas la meilleure option. Considérez chacun des aspects suivants:

- l'état de chaque site dégradé et le temps et les efforts nécessaires pour restaurer chacun d'eux;
- cherchez à savoir si la restauration des forêts peut avoir un impact sur un habitat existant de haute valeur de conservation (par exemple, les zones humides ou les prairies naturelles) sur le site ou dans le voisinage; et
- savoir si un site restauré contribuera à la conservation de la biodiversité dans le paysage plus vaste, en élargissant la superficie de la forêt naturelle, en agissant comme un tampon, ou en réduisant la fragmentation de la forêt.

### La fragmentation des forêts

La fragmentation est la sous-division de vastes zones forestières en fragments de plus en plus réduits. Elle se produit lorsque de vastes zones de forêt continue sont disséquées par les routes, les terres cultivées et autres. Les petites parcelles forestières isolées peuvent se rétrécir encore davantage en raison des effets de bordure. Les effets de bordure sont des facteurs nuisibles qui pénètrent un fragment forestier de l'extérieur. Ces effets sont, entre autres, la lumière qui favorise la croissance des mauvaises herbes, l'air chaud qui dessèche les plants des jeunes arbres, ou les chats domestiques qui se nourrissent des oiseaux nicheurs. Les petits fragments sont plus vulnérables aux effets de bordure que les grands, parce que plus le fragment est petit, plus grande est la zone qui subit l'effet de bordure.

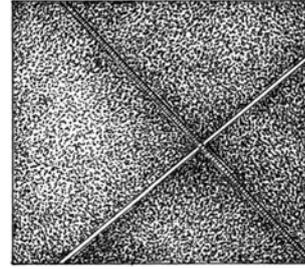
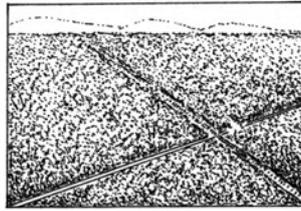
Un exemple bien connu de fragmentation est le résultat de la construction des routes en Amazonie brésilienne. Souvent construites pour faciliter l'exploration pétrolière et gazière, les routes ont permis aux bûcherons, aux braconniers et aux éleveurs de suivre. Les fragments forestiers qui en résultent sont sujets à des effets de bordure, qui peuvent avoir un impact sur les processus écologiques sur un périmètre d'au moins 200 m en profondeur (Bennett, 2003). Si une telle fragmentation continue, une grande partie de l'Amazonie pourrait être convertie en broussailles sujettes aux incendies (Nepstad *et al.*, 2001).

La fragmentation a d'importantes répercussions sur la conservation de la faune et la flore, car de nombreuses espèces nécessitent une certaine superficie minimale d'habitat continu pour maintenir des populations viables. Souvent, ces espèces ne peuvent pas se disperser à travers les terres agricoles inhospitalières, les routes et d'autres obstacles du «non-habitat». Peu d'espèces animales forestières peuvent traverser de grandes zones non boisées (sauf quelques oiseaux, les chauves-souris et d'autres petits mammifères). Jusqu'à 20% des oiseaux de forêts tropicales sont incapables de franchir des espaces de plus de quelques centaines de mètres (Newark, 1993; Stouffer et Bierregaard, 1995). En d'autres termes, les graines dispersées par les grands animaux sont rarement transportées entre les fragments forestiers.

## CHAPITRE 4 PLANIFICATION DE LA RESTAURATION FORESTIÈRE

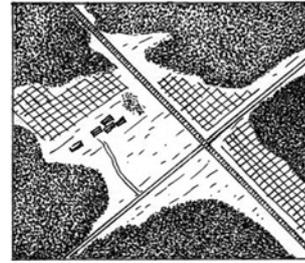
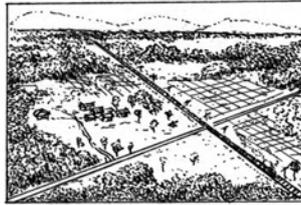
### DISSECTION

Routes, voies ferrées, lignes électriques, etc. construites dans une grande étendue de forêt.



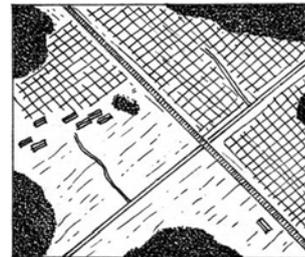
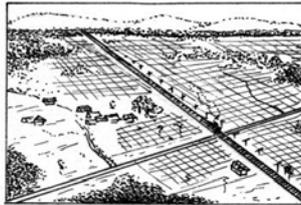
### PERFORATION

Des trous se forment dans la forêt au fur et à mesure que les premiers occupants exploitent la terre le long des lignes de communication.



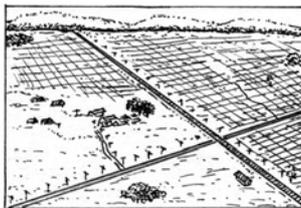
### FRAGMENTATION

Les écarts deviennent plus grands que la forêt restante.



### ATTRITION

Les vestiges forestiers isolés sont peu à peu érodés par les effets de bordure.



Les minuscules fragments forestiers ne peuvent abriter que de très petites populations d'animaux, qui sont très vulnérables à la disparition. Une fois parties, les espèces ne peuvent pas revenir parce que la migration entre les parcelles forestières est entravée par de vastes étendues de terres agricoles ou des barrières dangereuses telles que les routes. La restauration des corridors naturels pour relier à nouveau les fragments forestiers peut surmonter certains de ces problèmes et aider à créer des populations fauniques viables dans un paysage fragmenté.

Les petites populations végétales et animales isolées qui en résultent sont facilement décimées par la chasse, les maladies, les sécheresses et les incendies, qui ne détruiraient normalement pas des populations plus vastes, plus résistantes, dans les zones forestières plus grandes. L'isolement génétique et la consanguinité augmentent davantage le risque de disparition. D'un fragment à l'autre, les petites populations d'espèces disparaissent et ne peuvent pas être rétablies par la migration, de sorte que finalement les espèces disparaissent de l'ensemble du paysage (voir **Section 1.1**). La recolonisation est rendue difficile, car les terres inhospitalières (telles que les terres agricoles ou urbaines) entre des fragments forestiers entravent la dispersion des potentiels nouveaux individus fondateurs des espèces disparues de la région.

## 4.4 Le choix des sites pour la restauration

La restauration forestière peut être relativement coûteuse à court terme (même si elle est plus rentable que de permettre la poursuite de la dégradation), il est donc logique de la mettre en œuvre d'abord là où elle va générer un maximum d'avantages écologiques, tels que la protection des cours d'eau, la prévention de l'érosion des sols et l'inversion de la fragmentation.

### Comment peut-on inverser la fragmentation?

Les petits fragments forestiers qui sont reconnectés ont une valeur de conservation supérieure à celle de ceux qui sont laissés isolés (Diamond, 1975). La restauration forestière peut être utilisée pour mettre sur pied des corridors naturels qui reconnectent des fragments forestiers. Les corridors naturels offrent aux animaux sauvages la sécurité nécessaire pour passer d'une parcelle de forêt à l'autre. Le brassage génétique recommence et, si la population d'une espèce est disparue d'une parcelle de forêt, elle peut être refondée par l'immigration d'individus le long du corridor à partir d'une autre parcelle de forêt. Les corridors naturels peuvent aussi aider à rétablir les voies de migration naturelle, en particulier pour les espèces qui migrent le long des montagnes du haut vers le bas et vice-versa.

Le concept de corridors naturels n'est pas exempt de controverse. Par exemple, les corridors pourraient devenir des «galeries de tir», en encourageant la sortie des animaux sauvages de la sécurité des aires de conservation et en faisant d'eux des cibles faciles pour les chasseurs. Les corridors pourraient aussi faciliter la propagation de maladies ou d'incendies. Les premiers corridors ont été créés avec peu d'indications quant à leur emplacement, leur conception et leur gestion (Bennett, 2003), mais de plus en plus d'éléments semblent indiquer que les avantages des corridors l'emportent sur les possibles inconvénients. Au Costa Rica, par exemple, les corridors riverains ont réussi à connecter les populations d'oiseaux fragmentaires (Sekercioglu, 2009), et en Australie, il a été récemment confirmé que le brassage génétique chez les petits mammifères peut être rétabli en reliant les îlots boisés, même par des corridors étroits (Tucker & Simmons, 2009; Paetkau *et al.*, 2009) (voir **Encadré 4.1**). Toujours en Australie, on a trouvé des vestiges forestiers linéaires de 30 à 40 m de large pour faciliter le mouvement de la plupart des mammifères arboricoles, bien que la qualité de la forêt soit très importante (Laurance & Laurance, 1999).

### Quelle devrait être la largeur d'un corridor?

Plus le corridor est large, plus grand est le nombre d'espèces qui vont l'utiliser. Bennett (2003) a recommandé que les corridors aient une largeur oscillant entre 400 et 600 m, afin que la végétation de base soit protégée contre les effets de bordure, de manière que les animaux et les plantes de l'intérieur des forêts soient attirés. Néanmoins, l'exemple australien (voir **Encadré 4.1**) montre que des corridors étroits ayant une largeur de 100 m peuvent efficacement inverser l'isolement génétique, à condition qu'ils soient bien conçus pour minimiser les effets de bordure. Les corridors de cette largeur peuvent être utilisés par les mammifères de petite taille et de taille moyenne et les oiseaux vivant au niveau du tapis forestier, qui ne peuvent pas traverser les terrains non boisés (Newmark, 1991). Les grands vertébrés herbivores sont plus susceptibles d'utiliser les corridors d'une largeur supérieure à 1 km, tandis que les grands prédateurs mammifères préfèrent les corridors encore plus larges (largeur oscillant entre 5 et 10 km). Une stratégie raisonnable consiste à commencer par la restauration d'un corridor forestier étroit et puis élargir celui-ci peu à peu chaque année par la plantation d'autres arbres, tout en gardant les données sur les espèces animales qui le traversent.

### Encadré 4.1. Les espèces «framework» pour la création de corridors.

Le plateau d'Atherton dans le Queensland, en Australie, était autrefois couvert de forêt tropicale de montagne, offrant un habitat à une grande diversité d'espèces végétales et animales. Parmi celles-ci, le spectaculaire casoar à casque (*Casuarius casuarius johnsonii*), un grand oiseau coureur, est un important disperseur de graines au sein de ces forêts, qui est maintenant une espèce en voie de disparition. Les colons européens ont d'abord été attirés dans la région dans les années 1880 par les possibilités d'exploitation forestière et, par la suite, la terre a été défrichée pour la production bovine et agricole. Dans les années 1980, seuls quelques fragments de la forêt tropicale d'origine subsistaient dans certaines parties du plateau d'Atherton, et ces fragments contenaient de petites populations faunistiques et floristiques génétiquement isolées, chacune évoluant vers un avenir incertain.

Les corridors naturels ont été prévus pour reconnecter les fragments forestiers isolés et suivre la migration de la faune à travers ces nouveaux liens. Le corridor de Donaghy était le premier lien de ce genre, destiné à relier le parc national du lac Barrine (491 ha), qui était isolé, au bloc forestier de l'Etat de Gadgarra, qui était beaucoup plus grand (80.000 ha). Le corridor a été mis en place par la plantation d'espèces d'arbres «framework» (c'est-à-dire, les espèces cadres) dans une bande de 100 m de large le long des rives de Toohey Creek, ruisseau qui traversait les pâturages sur une distance de 1,2 km. En mettant l'accent sur l'amélioration de la dispersion des graines à partir de la forêt à proximité, la méthode des espèces «framework» était le choix qui s'imposait pour la création d'un tel corridor.

Un accord a été conclu avec les exploitants agricoles, en intégrant leurs besoins dans le projet, notamment en leur fournissant des points d'eau et des arbres d'ombrage pour le bétail. L'équipe de Queensland Parks and Wildlife de la pépinière du parc national du lac Eacham a établi un partenariat avec un groupe communautaire, TREAT (Trees for the Evelyn and Atherton Tablelands) pour cultiver et planter plus de 20.000 arbres entre 1995 et 1998. Outre la gestion du bétail, d'autres points clés de la conception intégraient la plantation de brise-vent afin de minimiser les effets de bordure, un programme d'entretien rigoureux (comprenant le désherbage et l'épandage d'engrais) et un suivi à long terme de la colonisation végétale et animale.

Arbres plantés pour la mise en place du corridor de Donaghy, en février 1997.



##### Encadré 4.1. (Suite).



La même zone en février 2010.

Le rétablissement de la végétation le long de la connexion entre les habitats a été rapide, avec 119 espèces de plantes colonisant des transects dans le corridor après 3 ans. Plusieurs espèces d'arbres plantées ont très rapidement donné des fruits après la plantation. A titre illustratif, *Ficus congesta* a donné des figues après 6 à 12 mois. Plusieurs études, utilisant la méthode de marquage-recapture et l'analyse génétique, ont montré que le corridor a bel et bien favorisé la migration de la faune et a rétabli le brassage génétique (Tucker & Simmons, 2009; Paetkau *et al.*, 2009), en fournissant une base plus sûre pour la viabilité à plus long terme de la population.

La participation du groupe communautaire, dès le début, s'est traduite par un intérêt généralisé porté, à la fois, à la méthode des espèces «framework» et aux connexions entre les habitats. Plusieurs autres corridors sont maintenant en cours de restauration dans toute la région et au-delà, dont certains mesurent plusieurs kilomètres de long.

Un des aspects les plus difficiles de la création de longs corridors à travers les terres privées est de garantir la collaboration de tous les propriétaires fonciers tout au long du corridor. Mais, selon Nigel Tucker (voir **Encadré 3.1**), il peut ne pas être nécessaire d'avoir la collaboration de tout le monde avant le début du projet. «Nous travaillons d'abord avec les propriétaires fonciers qui acceptent à se collaborer. L'adhésion des autres propriétaires se gagne plus tard, quand ils voient leurs voisins tirant parti des avantages du corridor. Il s'agit de bâtir des relations et de garantir la collaboration avec une poignée de main – qui est plus importante que les contrats formels».



Ce site de démonstration bien étudié a prouvé que les corridors soutiennent la conservation de la biodiversité. Maintenant, plusieurs corridors relient des fragments forestiers à travers le plateau d'Atherton.

Par Kwankhao Sinhaseni

### Où faudrait-il créer les corridors?

Les fragments forestiers n'ont pas tous la même valeur écologique. Les grands fragments et ceux qui ont été tout récemment isolés des zones forestières plus grandes conservent une plus grande biodiversité que les fragments de plus petite taille et plus anciens. Ainsi, les corridors forestiers qui reconnectent les vastes fragments forestiers et ceux récemment formés ont une plus grande valeur écologique que ceux qui reconnectent des fragments de plus petite taille et plus âgés. Si l'on sait que les fragments gardent les populations d'espèces en voie de disparition, leur reconnexion avec de grands secteurs forestiers devrait également figurer parmi les principales priorités (Lamb, 2011)

### Qu'en est-il des «ponts forestiers»?

Il peut arriver qu'il n'y ait pas suffisamment de fonds pour relier tous les fragments forestiers avec des corridors continus, et dans cette situation, les «ponts forestiers» pourraient être plus réalisables. Les ponts forestiers sont des îlots de forêt restaurée, créés principalement pour faciliter le déplacement de la faune à travers des paysages hostiles, comme les terres agricoles. Les habitats des «ponts forestiers» pourraient aussi favoriser la régénération naturelle dans les zones dégradées environnantes en favorisant les visites de disperseurs de graines, qui pourraient déposer les graines provenant des zones forestières restantes dans lesquelles ils s'étaient précédemment nourris. Une fois que les arbres plantés et issus de la régénération naturelle arrivent à maturité, ils deviennent également des sources de graines à part entière, conduisant à la régénération continue des forêts à la fois à l'intérieur et en dehors des limites du «pont forestier».

### *Taille et forme des «ponts forestiers»*

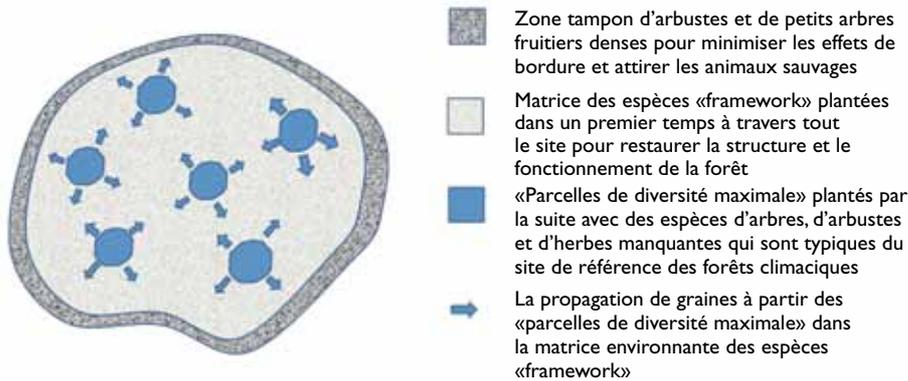
Tout site de petite taille restauré peut subir les inconvénients de petits fragments forestiers, de sorte que la conception de «ponts forestiers» est importante. La forme de la parcelle de restauration doit avoir une bordure minimale par rapport à la surface. A titre indicatif, essayez de faire en sorte que la longueur et la largeur des «ponts forestiers» soient à peu près égales et ne plantez pas d'arbres dans des parcelles longues et étroites, à moins que votre objectif soit de mettre sur pied un corridor naturel. Il faudrait planter une zone tampon d'arbustes et de petits arbres fruitiers denses sur le pourtour du site de restauration pour agir comme brise-vent et réduire encore davantage les effets de bordure. Dans le reste du «pont forestier», on peut planter les essences «framework» pour rétablir la structure des forêts et attirer les disperseurs de graines.

En règle générale, les grandes parcelles de forêt soutiennent plus le rétablissement de la biodiversité que les petites parcelles. Selon Soule et Terborgh (1999), dans l'idéal, un couvert forestier à croissance rapide atteignant 50% du paysage minimise la perte de plus d'espèces. Néanmoins, les petites parcelles de restauration peuvent avoir d'importantes retombées positives pour la conservation de la biodiversité, en particulier si elles sont bien conçues en termes de composition en espèces d'arbres, de minimisation des effets de bordure (zones tampons) et d'augmentation de la connectivité forestière. Ainsi, la qualité et l'emplacement des parcelles de restauration peuvent aider à compenser leur petite taille (Lamb, p. 448, 2011).

### Restauration des grands sites

La taille des parcelles qui sont restaurées chaque année dépendra de la disponibilité des terres, du financement, et de la main-d'œuvre pour le désherbage et les soins des arbres plantés au cours des deux premières années après le début des travaux de restauration (voir **Section 4.5**). Les grands sites nécessiteront de grandes quantités de semences. L'acquisition de semences d'un nombre relativement faible d'espèces «framework» est possible grâce à une collecte et à un stockage soigneusement planifiés à l'avance. Mais là où l'approche de la diversité maximale doit être utilisée sur des terres fortement dégradées (voir **Section 3.1**), il peut être impossible

## 4.4 LE CHOIX DES SITES POUR LA RESTAURATION



Plan suggéré pour un vaste site de restauration forestière éloigné de la zone la plus proche de la forêt restante.  
NB: La superficie plantée est à peu près de forme circulaire afin de minimiser les effets de bordure.

d'acquérir suffisamment de semences pour planter toutes les espèces nécessaires à travers l'ensemble du site. Dans de tels cas, une approche alternative consiste à planter les espèces d'arbres «framework» sur l'ensemble du site de façon à rétablir la structure des forêts et à attirer les disperseurs de graines, puis à créer des «parcelles de diversité maximale» de plus petite taille au sein de la matrice des arbres «framework» en utilisant la technique de la «diversité maximale» (voir **Section 5.4**).

### Restauration pour la conservation de l'eau et du sol

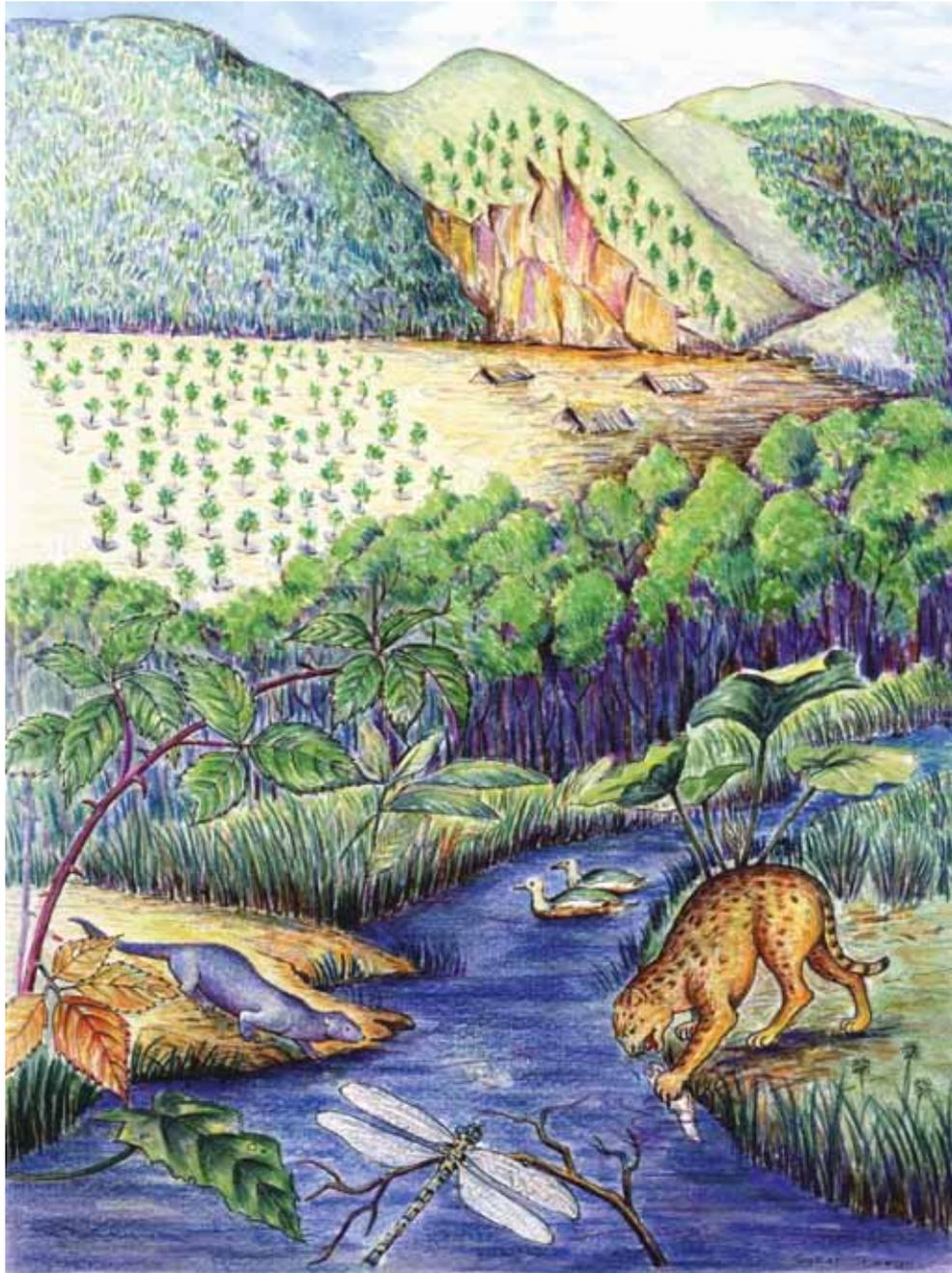
Les effets de la déforestation et de la restauration forestière sur l'eau et le sol sont expliqués dans les **Sections 1.2 et 1.4**. La régularité de l'approvisionnement en eau et la qualité de l'eau peuvent être améliorées en ciblant les sites des bassins versants supérieurs, en particulier ceux autour des sources, pour la restauration. Bien que les arbres pompent l'eau du sol par la transpiration, ils font plus que compenser cela en augmentant la capacité du sol à retenir l'eau par l'apport de la matière organique, de sorte qu'il peut absorber plus d'eau pendant la saison des pluies et la relâcher pendant les périodes sèches. De cette façon, la restauration forestière peut convertir des cours d'eau saisonnièrement secs en cours d'eau à débit permanent, et peut également aider à réduire la quantité de sédiments dans les ressources hydriques.

La plantation d'arbres le long des berges des cours d'eau crée des habitats riverains, qui sont essentiels pour les espèces spécialisées (des libellules aux loutres) qui vivent dans ou à côté de cours d'eau abrités. Ces habitats servent aussi de refuges essentiels à de nombreuses autres espèces animales moins spécialisées pendant la saison sèche, lorsque les habitats voisins se dessèchent ou sont décimés par le feu. La plantation d'arbres sur les rives de cours d'eau empêche également l'érosion des berges et l'ensablement du lit des cours d'eau. Cela réduit le risque de voir les cours d'eau rompre leurs rives, ce qui débouche sur les inondations en saison des pluies.

L'érosion des sols réduit la capacité d'un bassin versant à stocker de l'eau, ce qui contribue à la fois aux inondations en saison des pluies et à la sécheresse pendant la saison sèche. Les glissements de terrain peuvent être considérés comme la forme la plus extrême de l'érosion des sols. Ils peuvent se produire avec une telle soudaineté et une telle force, au point de détruire complètement des villages, des infrastructures et les terres agricoles et entraîner des pertes en vies humaines. La restauration forestière peut contribuer à réduire l'érosion des sols et la fréquence et la gravité des glissements de terrain, car les racines des arbres lient le sol, en empêchant le mouvement des particules du sol. La litière de feuilles contribue également à améliorer la structure du sol et le drainage. Elle augmente la pénétration des eaux de pluie dans le sol (infiltration) et réduit le ruissellement de surface.

## CHAPITRE 4 PLANIFICATION DE LA RESTAURATION FORESTIÈRE

Pour une valeur de conservation maximale, restaurez les corridors forestiers naturels pour relier des parcelles de forêt et créer des forêts permanentes, afin de réduire le risque d'érosion des sols ou de glissements de terrain et protéger les cours d'eau, et la faune et la flore riveraines qui leur sont associées.



Pour éviter l'érosion des sols et les glissements de terrain, la restauration devrait avoir pour cibles les sites montagneux avec de longues pentes abruptes et sans interruption. Les ravins et les sites défrichés avec des pentes supérieures à 60% devraient être entièrement restaurés avec une végétation dense (Turkelboom, 1999). Les sites avec des pentes plus modérées peuvent être stabilisés avec moins de 100% de couverture si les parcelles de restauration sont situées à des endroits stratégiques pour suivre les contours de la pente. La plupart des pays ont un système national de classification des bassins versants, avec des cartes montrant le risque relatif d'érosion des sols dans une zone particulière. Demandez au service de vulgarisation agricole de votre localité de consulter ces cartes pour voir dans quelle mesure la restauration des forêts pourrait aider à réduire l'érosion dans votre localité.

### Qui est propriétaire foncier?

Au moment d'entreprendre les activités de conservation, la dernière chose à souhaiter, c'est un litige foncier.

Lors de la restauration des forêts sur des terres publiques, obtenez, auprès des autorités compétentes, une permission écrite qui comprend une carte confirmant l'emplacement du site. La plupart des autorités se réjouissent de l'aide à la restauration forestière provenant des groupes communautaires et des ONG, mais l'obtention d'une autorisation écrite peut prendre du temps. Par conséquent, commencez les discussions au moins un an avant la date prévue pour la plantation. Veillez à ce que tous les responsables concernés soient pleinement impliqués dans la planification du projet. Toutes les personnes impliquées doivent comprendre que la plantation d'arbres ne constitue pas nécessairement un droit légitime sur les terres, et les populations locales demanderont des garanties pour pouvoir avoir accès au site afin de mettre en œuvre des activités de restauration et/ou récolter des produits forestiers.

S'il s'agit de la plantation sur des terrains privés, assurez-vous que le propriétaire (et ses héritiers) s'engagent pleinement à maintenir la zone en tant que forêt par l'obtention d'un protocole d'accord ou d'un protocole de collaboration pour la conservation. La plantation d'arbres augmente considérablement la valeur de la propriété privée; les propriétaires fonciers privés devraient donc couvrir intégralement les coûts.

Avec la possibilité d'avoir d'énormes sommes d'argent qui se profile à l'horizon en vendant des crédits de carbone dans le cadre de REDD+, qui fait partie du programme de Réduction des Emissions dues à la Déforestation et à la Dégradation des forêts (REDD) de l'ONU, la question de savoir «qui sera propriétaire du carbone?» est devenue presque aussi importante que «qui est propriétaire foncier?». Les arguments sur la façon dont les avantages issus du commerce de carbone seront partagés entre les différentes parties prenantes peuvent conduire à l'échec du projet. Si l'une des parties prenantes qui contribuent au projet est par la suite exclue du partage des recettes de carbone, elle peut décider de brûler la forêt restaurée. Il est donc essentiel de résoudre les problèmes de propriété et/ou d'accès à la terre, au carbone et à d'autres produits forestiers avec toutes les parties prenantes durant le processus de planification du projet.

## 4.5 Rédaction d'une proposition de projet

Une fois que toutes les parties prenantes ont contribué aux activités de pré-planification, il est temps pour les participants aux réunions officielles de procéder à la rédaction de la proposition du projet.

Une proposition de projet devrait comporter:

- le but et les objectifs du projet;
- un énoncé clair des avantages attendus du projet et un accord sur la façon dont ces bénéfices seront partagés entre toutes les parties prenantes;
- une description du site à restaurer;
- les méthodes qui seront utilisées pour restaurer la forêt sur le site, y compris les dispositions relatives au suivi (et à la recherche);
- un calendrier des tâches, en précisant le responsable de chaque tâche et le calcul de la main-d'œuvre nécessaire pour effectuer chaque tâche;
- un budget.

### But et objectifs

Toutes les activités dépendent du but et des objectifs du projet. Décrivez l'objectif global du projet (par exemple: «assurer l'approvisionnement en eau», «conserver la biodiversité» ou «réduire la pauvreté»), suivi par des énoncés plus précis sur les objectifs immédiats du projet (par exemple: «restaurer 10 hectares de forêt sempervirente dans la localité X pour créer un corridor naturel entre Y et Z»). L'étude de la «forêt cible» (voir **Section 4.2**) fournira les objectifs techniques détaillés, tels que le type de forêt, sa structure et la composition spécifique, que le projet veut réaliser.

### Accord sur le partage des avantages

Répertoriez l'ensemble des avantages du projet et la façon dont chaque avantage sera partagé entre les parties prenantes. Une fois que le consensus est atteint, toutes les parties prenantes devraient signer l'accord.

**Tableau 4.1. Exemple de matrice de partage des avantages.**

Avantage	Autorité de l'aire protégée	Habitants de la localité	Bailleur de fonds	ONG	Université
Rémunération de la main-d'œuvre du projet	30%	60%	0%	10%	0%
Produits forestiers non ligneux	0%	100%	0%	0%	0%
Eau	50%	50%	0%	0%	0%
Revenus de l'écotourisme	40%	50%	0%	10%	0%
Vente de crédits de carbone	30%	40%	10%	20%	0%
Données de recherche	30%	0%	0%	10%	60%
Bonne publicité	20%	20%	20%	20%	20%

Lorsque les avantages sont d'ordre pécuniaire (par exemple, les revenus du commerce de carbone, les revenus de l'écotourisme), la répartition convenue dans la proposition de projet peut servir de base pour des contrats juridiques plus formels lorsque ces revenus sont réalisés. Un tableau comme celui-ci sert à mettre l'accent sur la gamme de différents avantages non monétaires et leurs diverses valeurs par rapport aux divers groupes de parties prenantes. Par exemple, la rubrique «bonne publicité» pourrait entraîner une augmentation non quantifiée du chiffre d'affaires d'un commanditaire corporatif, tandis que pour les villageois, cet avantage peut servir à renforcer leur droit de continuer à vivre dans une aire protégée ou alors il pourrait attirer les écotouristes.

Lors de la rédaction de l'accord sur le partage des avantages, il est également nécessaire de veiller à ce que les possibles bénéficiaires soient au courant des restrictions juridiques à la réalisation de l'un des avantages (par exemple, les lois qui interdisent la collecte de certains produits forestiers), ainsi que de tout nouvel investissement qui pourrait être nécessaire avant la possible réalisation d'un avantage (par exemple, l'investissement dans les infrastructures écotouristiques). Chaque groupe de parties prenantes peut alors décider lui-même de la manière dont des avantages du projet seront partagés entre ses membres (par exemple, comment l'eau est partagée entre les propriétaires fonciers en aval).

## 4.5 RÉDACTION D'UNE PROPOSITION DE PROJET



Il est possible que les avantages intangibles soient évalués différemment par différents groupes de parties prenantes. Une bonne publicité pourrait renforcer le droit des minorités ethniques à vivre dans une aire protégée, tout en permettant éventuellement à l'entreprise sponsor d'attirer de nouveaux clients.

### Description du site

Le rapport d'enquête sur la restauration du site (voir **Section 3.3**) fournit tous les détails nécessaires à la description du site. Il est recommandé de le compléter avec des cartes annotées et/ou des images et des photographies satellitaires. Une illustration de l'apparence du paysage après la restauration est également utile.

### Méthodes

Le rapport d'enquête sur la restauration du site fournit également la plupart des informations nécessaires pour déterminer les méthodes requises pour mettre en œuvre le projet de restauration. Par exemple, il aidera à déterminer les mesures de protection qui sont nécessaires, l'équilibre entre la plantation d'arbres et la RNA, les types d'actions de RNA à mettre en œuvre, le nombre d'arbres et les types d'espèces à planter et ainsi de suite. L'énumération formelle des méthodes qui seront utilisées dans la proposition du projet facilite l'identification des actions nécessaires à leur mise en œuvre et, par ricochet, l'élaboration d'un calendrier de travail. Plus de détails sur les méthodes nécessaires à la mise en œuvre des principales stratégies de restauration des forêts sont fournis au **Chapitre 5**.

## CHAPITRE 4 PLANIFICATION DE LA RESTAURATION FORESTIÈRE

**Tableau 4.2. Exemple de calendrier de travail pour la restauration d'une forêt tropicale saisonnièrement sèche dans une aire protégée par la plantation d'espèces d'arbres «framework» en association avec la RNA**

Tâche	Période	Partie prenante ayant une responsabilité dans l'organisation
<b>Temps avant la mise en terre des plants</b>		
Une fois qu'un consensus entre parties prenantes est trouvé, étudiez la forêt cible et les potentiels sites de restauration, commencez la création de la pépinière	18–24 mois	Autorité de l'aire protégée
Rédigez la proposition de projet, la décision finale sur les sites de restauration	18–24 mois	Autorité de l'aire protégée
Commencez la collecte de semences et la germination	18 mois	ONG et communauté locale
Surveillez la production de gaules, complétez-la avec des plants provenant d'autres pépinières, si nécessaire	6 mois	ONG
Endurcissez les gaules, organisez des équipes de plantation	2 mois	Communauté locale
Etiquetez les gaules à suivre	1 mois	Communauté locale
Préparation du site: identifiez et protégez les plantes issues de la régénération naturelle, débarrassez le site de mauvaises herbes	1 mois	Communauté locale
Transportez les gaules et le matériel végétal sur le site, donnez des directives aux chefs d'équipe de plantation	1–7 jours	Autorité de l'aire protégée
Mise en terre des plants	0 jour (début saison pluvieuse)	Autorité de l'aire protégée
<b>Temps après la mise en terre des plants</b>		
Vérification de la qualité de la plantation, ajustement des gaules mal plantées, enlèvement des ordures du site	1–2 jours	Communauté locale
Collecte des données de base sur les arbres à suivre	1–2 semaines	Chercheurs universitaires
Désherbage et épandage d'engrais selon les besoins	Durant la 1ère saison pluvieuse	Communauté locale
Suivi de la croissance et de la survie des arbres plantés	Fin de la 1ère saison pluvieuse	Chercheurs universitaires
Debroussaie des pare-feux si nécessaire, organisation des patrouilles anti-incendie	Début de la 1ère saison sèche	Communauté locale
Suivi de la croissance et de la survie des arbres plantés, désherbage et épandage d'engrais selon les besoins, évaluation de la nécessité de remplacer les arbres morts	Fin de la saison sèche	Chercheurs universitaires
Entretien de la plantation selon le besoin	Début de la 2ème saison pluvieuse	ONG
Poursuite du désherbage et épandage d'engrais selon le besoin	2ème saison pluvieuse	Communauté locale
Suivi de la croissance et de la survie des arbres plantés	Fin de la 2ème saison pluvieuse	Chercheurs universitaires
Poursuite du désherbage en saison pluvieuse jusqu'à la fermeture de la canopée, suivi de la croissance si nécessaire, suivi du rétablissement de la biodiversité	Les années suivantes	Communauté locale

### Calendrier de travail

Dressez la liste des tâches nécessaires à la mise en œuvre des méthodes dans l'ordre chronologique et attribuez la responsabilité de l'organisation de chaque tâche au groupe des parties prenantes qui possède les compétences et les ressources les plus appropriées (à titre d'illustration, voir **Tableau 4.2**).

Notez qu'un programme de suivi figure dans le calendrier. Le suivi est une composante essentielle de la proposition de projet, importante à la fois pour garantir la réussite du projet (on l'espère) et pour identifier les erreurs et les moyens de les éviter à l'avenir. Il devrait comprendre les évaluations de la performance des arbres (à la fois des arbres plantés et des arbres naturels soumis aux traitements de la RNA) et du rétablissement de la biodiversité (voir **Section 7.4**).

La sous-estimation du temps total nécessaire pour la mise en œuvre des projets de restauration forestière est une erreur fréquente. Si les arbres sont cultivés localement à partir de semences, la construction de pépinières et la collecte des semences doivent commencer 18 mois à 2 ans avant la première date prévue pour la plantation.

### Budget

#### *Calcul des besoins en main-d'œuvre*

La disponibilité de la main-d'œuvre est le facteur crucial qui détermine la superficie maximale qui peut être restaurée chaque année. Elle est également susceptible d'être la rubrique la plus coûteuse dans le budget du projet, de sorte que le calcul des besoins en main-d'œuvre détermine la viabilité du projet dans son ensemble.

Les grands projets, avec des objectifs ambitieux de replanter de vastes superficies, échouent souvent parce qu'ils ne tiennent pas compte de la capacité limitée des acteurs locaux à mener à bien le désherbage et la prévention des incendies. Les efforts à déployer pour produire un très grand nombre de gaules de la bonne espèce sont aussi couramment sous-estimés. Il est donc préférable de restaurer des superficies plus petites (qui peuvent être convenablement prises en charge par la main-d'œuvre disponible localement) chaque année, pendant de nombreuses années, que de planter des arbres sur une grande surface dans le cadre d'un évènement fort médiatisé, pour voir, par la suite, les arbres plantés mourir par négligence.

Dans les zones où les villageois fournissent la plus grande partie de la main-d'œuvre d'un projet de restauration forestière, les tâches peuvent être organisées en activités communautaires. Par exemple, un comité villageois peut demander que chaque famille du village mette à disposition un adulte pour travailler chaque jour selon les tâches planifiées. Par conséquent, la superficie maximale qui peut être restaurée chaque année dépend du nombre de ménages participants. Avec l'augmentation de la taille de la communauté, une «économie d'échelle» entre en vigueur, ce qui signifie qu'une plus grande surface peut être plantée avec moins d'unités de travail par jour par ménage.

Au début de tout projet de restauration forestière, toutes les parties prenantes doivent être conscientes des engagements relatifs au travail. Les planificateurs de projets doivent aussi aborder la question cruciale de savoir si la main-d'œuvre sera bénévole ou s'il faudra payer des taux quotidiens pour la main-d'œuvre occasionnelle. Si cette dernière s'applique, les coûts de la main-d'œuvre constitueront la majeure partie du budget. Si les villageois apprécient les avantages de la restauration forestière et qu'un programme de partage équitable des avantages figure dans la proposition de projet, ils sont souvent prêts à travailler comme bénévoles pour garantir ces avantages.

Le **Tableau 4.3** décrit les besoins en main-d'œuvre pour quelques-unes des tâches les plus courantes de la restauration forestière. Notez que certaines tâches ne sont pas nécessaires que pendant la première année du projet, tandis que d'autres doivent être répétées jusqu'à 4 ans après la première plantation, en fonction des conditions.

**Tableau 4.3. Aide-mémoire pour les principaux besoins en main-d'œuvre pour les tâches les plus fréquentes de la restauration forestière (pour les sites qui ont subi les stades 1 à 3 de la dégradation (voir Section 3.1)).**

Main- d'œuvre nécessaire (Homme/Jour) par hectare par an		Explication	Besoins annuels (An 1 à 4)			
			A1	A2	A3	A4
<b>PROTECTION</b>						
Pare-feu	Longueur des pare-feu (m) divisée par 30 à 40	On suppose qu'1 personne peut couper 30–40 m de brise-feu (8 m de largeur) par jour (en fonction de la densité de la végétation). Calculez à partir de la longueur du périmètre du site de restauration.	+	+	+	?
Équipes de prévention et d'extinction des incendies	16 x nbre de jours pendant la saison des incendies	Des équipes de 8 travailleurs se relayant toutes les 12 heures (jour et nuit), tout au long de la saison sèche chaude peuvent s'occuper des sites de 1 à 50 ha.	+	+	+	?
<b>RNA</b>						
Localisation et marquage des plantes régénérées	12	3.100 plantes régénérées /ha ÷ 250 (moyenne/personne/jour).	+	–	–	–
Mise sous presse des mauvaises herbes	30	1.000 m <sup>2</sup> (moyenne/personne/jour) x 3 fois/an (pendant 3 ans).	+	+	+	?
Désherbage d'anneaux de croissance	50	3.100 plantes régénérées /ha ÷ c. 180 (moyenne/personne/jour) x 3 fois par an (pendant 3 ans).	+	+	+	?
<b>PLANTATION D'ARBRES</b>						
Préparation du site	25	Débroussaillage suivi de l'application du glyphosate (voir <b>Section 7.1</b> ).	+	–	–	–
Plantation	Nbre d'arbres à planter/ha divisé par 80	Nbre d'arbres à planter = 3.100 – le nbre de plantes régénérées /ha (voir <b>Section 3.3</b> ). Une personne peut planter près de 80 arbres/jour (en suivant les méthodes décrites à la <b>Section 7.2</b> ).	+	–	–	–
Désherbage et épandage d'engrais	50	3.100 arbres/ha (y compris les plantes régénérées + arbres plantés) ÷ c. 180 (moyenne/personne/jour) x 3 fois par an (pendant 2 ans).	+	+	–	–
Suivi	32	16 personnes peuvent assurer le suivi d'1 ha/jour. Procédez au suivi deux fois par an (au début et à la fin de la principale saison de plantation). Pour les grands sites, sélectionnez au hasard quelques échantillons aux fins de suivi.	+	+	+	+

### **Calcul des coûts**

Les coûts de la restauration varient considérablement en fonction des conditions locales (à la fois écologiques et économiques) et augmentent de façon nette en fonction du stade de la dégradation. Par conséquent, nous ne pouvons que présenter des lignes directrices pour le calcul des coûts du moment que toute estimation des coûts réels deviendrait rapidement obsolète. Assurez-vous que toutes les dépenses sont soigneusement recensées, afin de permettre une évaluation coûts-avantages du projet dans l'avenir et aider d'autres initiatives locales dans la planification de leurs propres projets.

La restauration des stades 3–5 de la dégradation implique la plantation d'arbres, donc les coûts des pépinières devraient figurer dans le budget du projet. La construction d'une simple pépinière communautaire ne doit pas être chère: par exemple, l'utilisation de matériaux disponibles localement, comme le bambou et le bois, réduira les coûts. Les pépinières durent de nombreuses années, ce qui fait que les coûts de construction de pépinières ne représentent qu'une très petite partie des coûts de production des plants d'arbres. Réduisez les coûts des matériaux en utilisant les produits disponibles localement, comme la balle de riz et le sol forestier, au lieu des terres de rempotage produites à des fins commerciales. Bien qu'une bonne partie de ces matériaux locaux soient essentiellement «gratuits», n'oubliez pas de prendre en compte les coûts de main-d'œuvre et de transport de leur collecte. Les seuls éléments essentiels de pépinières dont il n'existe pas de matériau de substitution naturel efficace sont les sacs en plastique ou d'autres récipients et un moyen d'arrosage des plantes.

Le responsable d'une pépinière devrait être chargé aussi bien de la gestion de la pépinière que de la production d'une quantité et d'une qualité suffisante de plants et des espèces requises. C'est peut être un poste avec un salaire à temps plein ou à temps partiel, en fonction des quantités de gaules à produire. La main-d'œuvre occasionnelle peut être bénévole ou rémunérée à un taux quotidien selon le besoin. Les travaux de pépinière sont saisonniers, avec la majeure partie de la charge de travail juste avant la plantation et une charge de travail moins importante à d'autres moments de l'année. Le personnel de la pépinière devrait également être chargé de la collecte des semences. Pour une pépinière typique, le taux de production devrait osciller entre 6.000 et 8.000 plants produits par membre du personnel de pépinière par an.

Les lignes budgétaires concernant la production de plants devraient donc inclure:

- la construction d'une pépinière (y compris un système d'arrosage);
- le personnel de la pépinière;
- les outils;
- les fournitures, telles que les plateaux de germination, les récipients, les substances, les engrais et les pesticides;
- l'eau et l'électricité;
- le transport (pour le ravitaillement, la collecte des semences et la fourniture des plants au site de restauration).

Les coûts de plantation, d'entretien et de suivi des plants peuvent être divisés en i) main-d'œuvre, ii) matériaux et iii) transport. La main-d'œuvre est de loin le plus important poste budgétaire, la prévention des incendies étant l'activité dont la main-d'œuvre coûte le plus cher. Par conséquent, la viabilité financière de la restauration forestière dépend souvent de la mesure dans laquelle la main-d'œuvre rémunérée peut être remplacée par des bénévoles. En général, il est très facile de trouver des gens travaillant dans des écoles et des entreprises locales pour donner un coup de main le jour de la plantation. La prévention des incendies est aussi une activité qui est généralement organisée par les comités villageois comme «activité communautaire». Par conséquent, le désherbage et l'épandage d'engrais sont les deux activités les plus susceptibles nécessitant une main-d'œuvre rémunérée.

Pour calculer les coûts de main-d'œuvre, commencez par les unités de travail estimées proposées dans le **Tableau 4.3**. Sélectionnez les tâches qui figurent dans votre calendrier de travail et supprimez toute tâche dont le bénévolat est assuré. Ajoutez le total d'homme/jour de travail

nécessaires pour toutes les tâches de l'année 1 et multipliez la somme par le nombre d'hectares à restaurer et par la rémunération journalière acceptable de la main-d'œuvre. Ensuite, considérez le nombre de tâches à répéter pendant l'année 2 et reprenez le calcul des coûts de la main-d'œuvre, à l'exception de l'ajout d'un pourcentage d'augmentation de l'allocation journalière pour tenir compte de l'inflation. En arrivant à l'année 3, le nombre de travailleurs nécessaires pour le désherbage et l'application d'engrais devrait diminuer considérablement avec l'effectivité du début de la fermeture de la canopée. Par conséquent, différez le calcul des coûts de main-d'œuvre pour les années suivantes jusqu'à ce que les progrès réalisés pendant les années 1 et 2 soient évalués.

Les matériaux de plantation comprennent le glyphosate (un herbicide), les engrais, et une tige de bambou et, éventuellement, un tapis de pailis pour chaque arbre qui sera planté. Calculez le coût de l'application de 155 kg d'engrais par hectare (ce qui suppose 50 g par arbre  $\times$  3.100 (à la fois pour les arbres plantés et ceux issues de la régénération naturelle)) quatre fois au cours de la première année et trois fois au cours de la deuxième année. Si vous utilisez le glyphosate pour supprimer les mauvaises herbes, calculez le coût de 6 litres de concentré par hectare.

### 4.6 Collecte de fonds

Après avoir rédigé la proposition de projet et calculé un budget, la prochaine étape est la collecte de fonds. Le financement des projets de restauration forestière peut provenir de plusieurs sources différentes, dont les gouvernements, les ONG et le secteur privé, à la fois locaux et internationaux. Une intense campagne de financement devrait cibler plusieurs sources de financement possibles.

Les programmes de responsabilité sociale des entreprises (RSE) ont toujours constitué une source importante de financement de la plantation d'arbres, en échange de la promotion d'une «image verte» pour les sponsors. Contactez les entreprises locales impliquées dans l'industrie énergétique (les compagnies pétrolières, par exemple), dans le secteur du transport (par exemple, les compagnies aériennes, les agences maritimes ou les constructeurs automobiles), ou dans les industries qui bénéficient d'un environnement plus vert (par exemple, l'industrie du tourisme ou de la restauration), ainsi que les sociétés qui ont adopté des arbres ou des faunes ou flores sauvages comme logos.

Les procédures de demande de subventions du secteur privé et leur administration sont généralement simples. Toutefois, avant d'accepter le sponsoring d'une ou des entreprise(s), examinez les questions éthiques, telles que l'utilisation de votre projet afin de promouvoir une image verte d'une entreprise qui pourrait être engagée dans des activités nuisibles à l'environnement. Pour éviter de tels dilemmes, assurez-vous que le projet est soutenu par le fonds de responsabilité sociale d'une société, non pas par son budget de publicité, et parcourez soigneusement le contrat.

Le récent regain d'intérêt porté aux forêts tropicales comme puits de carbone devrait augmenter le sponsoring des projets de restauration par les entreprises. Il pourrait, cependant, avoir l'effet inverse, car de nombreuses entreprises ne parrainent actuellement des projets de plantation d'arbres qu'en échange de crédits de carbone volontaires. Cela exige que les projets soient enregistrés auprès d'une pléthore d'organismes<sup>2</sup> qui ont récemment mis en place des systèmes de normalisation, qui surveillent les projets pour vérifier la quantité supplémentaire de carbone stockée et pour s'assurer qu'ils n'ont pas d'effets indésirables. Ces services coûtent actuellement entre 5.000 et 40.000 dollars américains et l'enregistrement peut prendre jusqu'à 18 mois. Avoir à trouver ces fonds importants de démarrage exclut effectivement maintenant les petits projets du sponsoring des entreprises et l'enregistrement long et compliqué retarde la mise en œuvre du projet.

<sup>2</sup> Comme Carbon Fix Standard (CFS, [www.carbonfix.info/](http://www.carbonfix.info/)), Verified Carbon Standard (VCS, [www.v-c-s.org/](http://www.v-c-s.org/)), Plan Vivo ([www.planvivo.org/](http://www.planvivo.org/)), et «The Climate Community and Biodiversity Standard» (CCBS, [www.climate-standards.org/](http://www.climate-standards.org/)).

## 4.6 COLLECTE DE FONDS

Pour les petits projets, les organismes de bienfaisance et les fondations sont souvent une bonne source de financement. Ils fournissent généralement de petites subventions avec de simples procédures comptables et de présentation de rapports. Il faudrait également se rapprocher des organismes publics nationaux, en particulier ceux qui sont impliqués dans la mise en œuvre des obligations d'un pays en vertu de la Convention sur la diversité biologique (CDB). Les organismes publics locaux peuvent aussi fournir de petites subventions pour la conservation de l'environnement.

Si vous trouvez la sollicitation de subventions auprès des organismes qui en accordent un peu décourageante, envisagez alors d'organiser votre propre campagne de financement. Pour les petits projets, des événements de collecte de fonds traditionnels (courses parrainées, tombolas et ainsi de suite) peuvent suffire pour lever les fonds nécessaires. Mais de tels événements exigent beaucoup d'organisation et habituellement certains paiements initiaux (tels que la location des lieux). L'Internet permet désormais d'atteindre plus de gens que jamais auparavant avec un minimum d'efforts. Faire connaître votre projet sur les réseaux sociaux ou par l'intermédiaire d'un site Web dédié au projet peut générer à la fois de l'intérêt et des financements.

Une approche fréquemment utilisée est la campagne «sponsorisez un arbre». Calculez les coûts totaux de votre projet (voir **Section 4.5**) et divisez ce montant par le nombre d'arbres que vous voulez planter (pour obtenir le coût par arbre), puis demandez aux visiteurs de votre site web ou de votre page Facebook de sponsoriser un ou plusieurs arbres. De nombreux sites offrent actuellement de tels programmes, le parrainage d'un arbre coûtant entre 4 et 100 dollars américains. Les systèmes de paiement sur Internet tels que PayPal peuvent être utilisés pour transférer les fonds. Pour surmonter la nature impersonnelle de l'Internet, montrez que vous appréciez le rôle de bailleurs de fonds en fournissant une réaction personnalisée. Invitez les sponsors à se joindre à la plantation d'arbres et/ou fournissez-leur des photos individuelles de «leur» arbre à mesure qu'il grandit. Un site web oriente même les promoteurs vers les images de Google Earth des sites plantés. Apprendre les tenants et les aboutissants de la création des sites web et des systèmes de paiement sur Internet va prendre du temps au début, mais ceci portera ses fruits au fur et à mesure que le projet sera de mieux en mieux connu.



Sur son site internet dédié, «Plantez un arbre aujourd'hui» propose le parrainage de la plantation d'arbres dans l'un des nombreux projets de restauration, à partir de près de 4 dollars américains par arbre.

Une ressource exhaustive pour trouver des financements pour les organismes en charge des projets de restauration est le *Sourcebook on Funding for Sustainable Forest Management – Livre de référence sur le financement de la gestion durable des forêts* du Partenariat de collaboration sur les forêts (PCF) ([www.cpfweb.org/73034/fr/](http://www.cpfweb.org/73034/fr/)). Cet excellent site Web comprend une base de données téléchargeable de sources de financement pour la gestion durable des forêts, un forum de discussion et un bulletin d'information sur les questions de financement, ainsi que des conseils utiles sur la préparation des demandes de subvention.