

Cette dernière a de nombreux avantages: elle permet une dynamique forestière plus respectueuse des caractéristiques écologiques de la zone perturbée et elle est aussi la solution de reforestation la moins coûteuse.

Lors de la formation naturelle du couvert forestier secondaire, celui-ci suit un cycle spécifique avec une évolution de la composition en espèces et de la structure forestière, c'est-à-dire la façon dont sont agencées les différentes populations d'arbres. Ce cycle commence par l'installation d'espèces dites « pionnières » ou héliophiles. Ces espèces pionnières poussent en pleine lumière, elles ont une croissance rapide, produisent un grand nombre de graines et ont une courte durée de vie. Elles créent un sous-bois présentant des conditions favorables à l'installation dans un second temps d'espèces dites « d'ombre » ou « sciaphiles », à croissance plus lente et à plus grande longévité.

Le résultat est une forêt secondaire dont les caractéristiques peuvent ressembler à celles d'une forêt primaire. À partir de plusieurs études en 2016 et 2019, les membres du réseau international 2ndFor – 88 chercheurs de 18 pays spécialisés dans l'étude de la dynamique des forêts secondaires néotropicales – ont évalué la dynamique de récupération de ces forêts secondaires. Ces dernières gagnent vite en biomasse aérienne. En une moyenne de 66 ans, elles atteignent 90% de la biomasse aérienne des forêts primaires. La récupération de la biodiversité dépend des indices considérés. En termes de nombre d'espèces d'arbres, les forêts secondaires retrouvent 80% de la richesse spécifique d'une forêt primaire en environ 20 ans. La récupération de la composition d'origine est cependant plus difficile et aléatoire, et pourrait s'étendre sur plusieurs siècles!

La régénération naturelle n'est possible que sur des surfaces déforestées présentant des conditions environnementales favorables et compatibles avec une nouvelle évolution forestière secondaire: une bonne fertilité du sol, la



Exemple de reforestation secondaire naturelle, sans intervention humaine, sur des pâturages abandonnés au Costa Rica. Les espèces locales ont réinvesti l'espace.

disponibilité de graines dans le sol ou de leur agent de dispersion, la présence d'arbres semenciers dans des forêts voisines et, enfin, des conditions climatiques propices à la germination et à la croissance des espèces forestières. Par ailleurs, la taille de la surface déforestée influe sur les capacités de reboisement naturel et il en est de même pour le temps écoulé depuis la destruction du couvert primaire. La zone doit aussi être exempte de perturbations anthropiques (pâturages, incendies) ou climatiques (sécheresse, ouragans, etc.).

UN « COUP DE POUCE »

Dans certains paysages fortement anthropisés (avec une forte activité de surpâturage, d'extraction continue de bois, de feux de brousse), ou sur des sols fortement dégradés et sous certains climats défavorables à la régénération naturelle, il est parfois nécessaire d'assister la reforestation naturelle en accélérant la colonisation spontanée des arbres, on parle de dynamique secondaire active ou de restauration écologique. Par exemple, si l'installation initiale d'arbres est entravée par la présence de sols trop pauvres et peu profonds, elle peut être encouragée avec une première étape correspondant à une plantation d'enrichissement d'espèces natives locales tolérantes et à croissance rapide qui vont progressivement reconstituer un sol plus riche. D'autres actions, telle la protection des semis ou celle des arbres restants de la forêt précédente pour qu'ils constituent des semenciers, sont aussi des moyens d'aider la reforestation. Ce « coup de pouce » initial permet à la forêt de se redévelopper plus rapidement et se réinstaller par la suite dans sa dynamique naturelle.

Depuis 2017, au Costa Rica, le Cirad (Centre de recherche agronomique et de coopération



Les forêts tropicales abritent plus de 50% des espèces vivant dans les environnements terrestres



LA FAUSSE PISTE DE LA PLANTATION MASSIVE D'ARBRES

Ces dernières années, de nombreux programmes internationaux — la Convention sur la diversité biologique des Nations unies, le Défi de Bonn, le programme des Nations unies pour l'Environnement, qui a déclaré 2021-2030 comme la « décennie des Nations unies pour la restauration des écosystèmes » — ont mis l'accent sur la restauration écologique pour atténuer l'impact de la dégradation des écosystèmes dans le monde.

Alors que ces politiques sont ambitieuses et nécessaires, elles sont fortement axées sur la plantation d'arbres. En effet, comme les arbres sont des puits de carbone, planter massivement des arbres est apparu comme une des solutions envisageables pour lutter contre le changement climatique. En 2019, pour nuancer cette approche, un groupe de 46 scientifiques du monde entier

(dont l'une d'entre nous, Élise Buisson) a cependant montré que la plantation massive d'arbres n'est pas la panacée. Les plantations monospécifiques ou pauvres en espèces sont en effet très sensibles aux insectes herbivores et aux maladies. Ces sites sont aussi moins résistants au changement climatique, à la sécheresse et aux incendies. Ces stocks de carbone sont donc vulnérables. De plus, les forêts de conifères des régions boréales et de hautes montagnes absorbent plus de lumière solaire et émettent plus de chaleur que les zones sans arbres couvertes de neige et au pouvoir réfléchissant plus élevé. Ces forêts exacerbent ainsi le réchauffement planétaire au lieu de l'atténuer. Enfin, les arbres consomment beaucoup d'eau et cela peut mener à une réduction de la recharge des nappes phréatiques.

Par ailleurs, de nombreux écosystèmes, avec peu ou pas d'arbres,

tels que les savanes ou les tourbières, stockent déjà beaucoup de carbone dans leur sol. Planter des arbres dans ce type d'écosystèmes détruit les habitats d'un grand nombre d'espèces végétales et animales. De telles actions sont très dommageables pour la biodiversité et les services écosystémiques liés à ces milieux ouverts comme la production de biomasse pour le pâturage ou la recharge en eau des nappes phréatiques.

La restauration écologique doit faire partie des solutions pour lutter contre les changements climatiques, mais ne doit pas simplement se résumer à planter des arbres. Elle doit contribuer à restaurer des paysages constitués de mosaïques d'écosystèmes pouvant inclure des forêts, mais aussi des prairies, des savanes, des écosystèmes arbustifs et des zones humides.

internationale pour le développement durable des régions tropicales et méditerranéennes, avec la participation de l'une d'entre nous, Marie Ange Ngo Bieng) et le Catie (Centre d'Amérique centrale pour l'agriculture tropicale et les hautes études) analysent les modalités d'anciens projets de restauration et évaluent leur succès (en termes de récupération de biomasse et de biodiversité). C'est le cas du corridor forestier reliant le parc national Rincón de la Vieja et celui du volcan Cacao, restauré en 1986. Ce programme a débuté par la plantation de *Gliricidia sepium*, un arbre local de taille moyenne, dans des pâturages abandonnés. En enrichissant le sol, cette première plantation a favorisé l'installation ultérieure d'arbres à plus grande durée de vie.

En fonction de l'intervention dans la dynamique de l'écosystème, les opérations sylvicoles se révèlent parfois coûteuses. Il faut prendre en compte la main-d'œuvre (qui participe à l'introduction des semis, leur protection et leur suivi, ainsi qu'au nettoyage de lianes et d'espèces indésirables), l'achat de matériel forestier, de semis ou de graines, etc. Ce coût doit être examiné en regard du risque d'échec, jamais nul et, même s'il dépend du degré de perturbation initial, souvent difficile à évaluer. La réussite d'un projet repose en partie sur la chance et la survenue de facteurs non contrôlables — anthropiques et climatiques. Un projet bien préparé peut échouer car une sécheresse exceptionnelle peut provoquer une forte mortalité des semis.

Dans le cas d'une restauration assistée avec semis, la question qui se pose est celle du choix des espèces à planter. Elles doivent être adaptées aux conditions environnementales locales, mais de nombreux autres critères entrent en ligne de compte (voir l'encadré page 42). Une partie du choix se calcule sur la dynamique de la

régénération naturelle avec des espèces pionnières qui supportent mieux les milieux ensoleillés et qui sont couvrantes pour créer rapidement un sous-bois. Des espèces clés, c'est-à-dire jouant un rôle important dans l'écosystème, peuvent aussi être réintroduites, comme celles qui attirent les espèces animales frugivores. Ces animaux (oiseaux, chauve-souris, etc.) contribuent à disperser les graines et participent ainsi à la restauration. Un point essentiel dans l'élaboration d'un projet de reboisement est de considérer l'écosystème dans son ensemble (relations plantes-sol, plantes-animaux, etc.) et pas uniquement les plantes.

ADAPTER LA PLANTATION

L'hétérogénéité du site doit aussi être prise en compte pour planifier les plantations. Un site peut avoir des zones plus sèches ou plus pentues. Par exemple, en montagne, du fait de leur orientation, certains versants offrent des conditions plus froides et humides, tandis que d'autres, plus exposés, seront plus chauds et secs; les espèces d'arbres à planter sur ces différents versants sont ainsi différentes. Il faut donc adapter le plan de plantation et surtout ne pas planter partout la même espèce de façon ordonnée.

Dans certains projets, ce sont des îlots de plantation qui sont créés avec l'espoir que ces îlots s'étendent et constituent ainsi de véritables noyaux de colonisation. En 2012, à partir de tests expérimentaux, les chercheurs américains Jeffrey Corbin, de l'Union College, près de New York, et Karen Holl, de l'université de Californie à Santa Cruz, ont confirmé les bénéfices de cette stratégie. La densité et la diversité des espèces d'arbres colonisant les parcelles avec îlots sont supérieures à celles des parcelles sans plantations et reboisées naturellement. Les parcelles