



Séminaire « 20 ANS DU CSFD » 20 juin 2017

Restauration des terres dégradées : un outil de développement durable ?

Antoine CORNET (IRD) et Michel MALAGNOUX (CIRAD/FAO)

La dégradation des terres a un impact fort sur la productivité agricole, l'état de l'environnement, la biodiversité, la fourniture des services des écosystèmes et l'adaptation au changement climatique. Elle a des effets négatifs sur la sécurité alimentaire et la qualité de vie des populations. Elle représente une diminution du potentiel productif global d'autant plus préoccupante que la population mondiale s'accroît et que la possibilité de mettre en culture de nouvelles terres est réduite. Ainsi, la dégradation des terres doit être reconnue comme un problème majeur pour le développement, un enjeu à la fois local et global. L'arrêt de la dégradation des terres et leur protection ont été inscrits dans les objectifs du développement durable.

La restauration des terres dégradées est reconnue par la communauté internationale comme un moyen important d'amélioration de la biodiversité et des services des écosystèmes et de compensation de la dégradation. Elle devient une nécessité pour le développement. Face à une diversité de conception de la restauration, il convient de déterminer les objectifs poursuivis, les types d'intervention à mettre en œuvre, leurs effets environnementaux ainsi que les coûts et bénéfices attendus et leurs impacts sur le développement. De ces choix va dépendre l'efficacité environnementale, sociale et économique de la restauration.

Une diversité d'approche, d'objectifs et de mise en œuvre

Il existe différentes formes de « restauration » : la restauration écologique, la restauration du capital naturel (RCN), la réhabilitation, selon les objectifs et les techniques mises en œuvre. La restauration, au sens large, englobe une majorité de travaux faisant partie de la RCN. La RCN est une démarche qui relie conservation de la biodiversité, protection de la santé des écosystèmes, production locale à court terme, développement économique aux niveaux national et international et développement économique local et durable. La majorité de ces opérations de restauration ne vise pas à restaurer la nature originelle mais plutôt à réhabiliter certaines composantes et fonctions des écosystèmes.

L'émergence du concept de services écosystémiques (SE) a conduit à préciser de manière différente la dégradation des terres, mais aussi leur restauration. Les SE résultent du fonctionnement des écosystèmes. Les liens entre services et fonctions des écosystèmes et leurs éléments constitutifs (structure, couvert, biodiversité...) ont été démontrés. Ainsi, ces éléments sont caractérisés et cartographiés pour estimer la capacité d'un écosystème, ou d'un agrosystème, à fournir des services. La fourniture de ces services dépend aussi fortement des décisions d'aménagement et des pratiques des agriculteurs mais également de la connectivité et de la diversité des systèmes écologiques au niveau des paysages.

La dégradation des terres porte sur les différentes composantes des écosystèmes et agrosystèmes. **Par conséquent, la restauration ne peut pas être l'application d'une technique corrective simple aussi utile soit-elle.** La démarche doit être progressive pour tendre vers une trajectoire d'évolution des terres qui fait croître à la fois la productivité, et les autres services associés à un bon fonctionnement (stockage de l'eau, fertilité...). **La restauration des terres est un processus lent et progressif qui demande du temps et un engagement à long terme.**

L'importance du choix des objectifs et des trajectoires de restauration

Les choix des objectifs, du calendrier, des moyens de mise en œuvre et de financement, déterminent des méthodes d'intervention différentes avec des résultats et impacts variables. Les premiers choix concernent les critères définissant les terres à restaurer à la fois biophysiques (aptitude à la restauration) et sociaux (droits d'usage). Concernant l'importance des terres dégradées à restaurer dans le monde, il existe des chiffres très différents. Les diverses approches auront des objectifs et des coûts variables selon qu'elles concernent une ou plusieurs fonctions des écosystèmes cibles. **Le choix des objectifs et de trajectoire de restauration doit prendre en compte aussi bien les contraintes et possibilités naturelles que les contraintes, aspirations et opportunités humaines.**

Suivant les objectifs poursuivis – restauration de la productivité, du carbone des sols, de la biodiversité, de certains services écosystémiques –, les coûts sont très différents. Selon WOCAT (2012), **les coûts s'élèvent de 20 à 4 000 USD/ha pour la restauration et de 22 à 287 USD/ha/an pour l'entretien.** Pour que la restauration contribue à la fois au développement durable et à la réduction de la pauvreté, les exploitants doivent être indemnisés de l'ensemble des frais induits par la restauration, et percevoir une incitation financière permettant de mener des actions de restauration.

Les études semblent montrer que la restauration entraîne un gain substantiel pour la société dans son ensemble. Les financements par les mécanismes de paiement pour services environnementaux (PSE) sont limités et la restauration basée sur des marchés et des mécanismes commerciaux reste une entreprise risquée. Le choix des modes de financement peut conditionner à la fois les objectifs poursuivis, les méthodes de mise en œuvre et les acteurs de la restauration.

Comment évaluer et mesurer l'efficacité de la restauration ?

L'évaluation de l'efficacité de la restauration reste difficile car elle doit concerner à la fois l'efficacité environnementale, économique, et sociale. Concernant l'aspect environnemental, la réussite des actions de la restauration écologique est souvent mesurée en se basant sur les attributs des écosystèmes restaurés (couvert, biodiversité...). La prise en compte des services des écosystèmes a permis le développement de nouveaux outils méthodologiques d'évaluation. Des techniques d'évaluation économique et sociale multicritères sont progressivement développées. Si les évaluations pendant et à la fin du projet sont importantes, les évaluations à long terme sont nécessaires mais rarement pratiquées.

Des projets de restauration à grande échelle ont montré une bonne efficacité des actions de restauration, avec augmentation des services écosystémiques par rapport à la situation dégradée de référence, mais toujours inférieure à l'écosystème non dégradé. Cependant, des projets à objectifs plus restreints ont montré des pertes possibles sur la production de services essentiels. **Le succès repose le plus souvent sur les approches visant à restaurer le plus possible de fonctions écologiques permettant la fourniture de plusieurs services, en même temps que le renforcement de la biodiversité.**

Prise en compte et implication des populations, impacts des interventions

Les terres représentent le lieu de vie et les moyens de subsistance des populations qui y ont des droits. Une clarification et une prise en compte insuffisante des règles sociales et des droits des usagers, risquent de conduire à une marginalisation accrue des populations vulnérables. Au niveau des Etats, la présence de législation nationale et de planning d'utilisation des terres est importante.

L'identification des options de gestion améliorée ou de restauration doivent répondre aux conditions locales spécifiques. Ces options doivent aussi correspondre à des voies de développement et être acceptées ou voulues par les populations. Il est nécessaire d'évaluer leurs impacts sociaux et économiques par rapport aux différents groupes sociaux identifiés, localement, mais aussi, idéalement, aux échelles du terroir et nationale.

Les actions ne seront efficaces que si les utilisateurs des terres sont impliqués dans leur mise en œuvre, et qu'ils soient les premiers bénéficiaires des résultats. Comme la dégradation du capital naturel entraîne, dans les pays du Sud, une détérioration du capital humain et du capital social, il est important de prévoir pour la réussite des projets, l'amélioration du capital social (renforcement des capacités et des structures).

Enfin doit se poser la question du devenir des terres restaurées, pour éviter de retomber dans une nouvelle dégradation. **La restauration doit s'accompagner de perspectives d'insertion de ces terres dans des systèmes de production durables prenant en compte des conditions sociales, des contraintes et des aspirations des populations.** Dans le cadre de restauration commerciale des terres, ces conditions se posent avec une acuité d'autant plus forte que le rôle et le devenir des usagers restent à préciser.

La restauration des terres et la neutralité en matière de dégradation des terres (NDT)

Suite à la conférence de Rio +20, et à l'adoption des objectifs de développement durable en 2015, la notion de NDT s'est imposée sur la scène internationale, mettant en avant l'importance de la restauration des terres. Dans ce cadre, si la dégradation des terres ne peut pas totalement être stoppée ou évitée, elle doit être compensée par la restauration de terres dégradées.

La priorité est accordée (1) aux terres où il est possible de prévenir ou d'empêcher une dégradation, puis (2) à celles où une atténuation est envisageable grâce à des pratiques de gestion des terres améliorées, et, enfin, (3) à l'inversion de la dégradation par le biais d'une restauration ou d'une réhabilitation. Cependant, **l'accent mis sur l'équilibre entre la dégradation des terres et la restauration ne doit pas conduire à un mécanisme de compensation écologique autorisant la dégradation en un lieu pour restaurer ailleurs. La hiérarchie des réponses « Éviter > Réduire > Restaurer » est essentielle.**

Les mesures potentielles à mettre en œuvre diffèrent autant que les formes et causes de la dégradation. En conséquence, les mesures visant la NDT englobent la large gamme d'interventions possibles, combinant différentes échelles et visant à éviter, minimiser ou inverser la dégradation des terres. **Les mesures devront être mises en œuvre sous forme de politiques ou de plans au niveau national et en tant que programmes ou projets spécifiques adaptés aux contextes écologiques et socio-économiques locaux.** Enfin, la NDT sera intégrée au sein des politiques et de plans en matière environnementale, agricole et de développement.

La restauration à grande échelle des terres dégradées a une longue histoire du 18^e siècle à nos jours (reboisements en Europe, ceinture de protection contre le « *DustBowl* » aux USA...). Actuellement, dans certains pays (Afrique du Sud, Tanzanie, USA, Colombie), la restauration écologique à grande échelle est envisagée et financée à la fois comme programme de développement économique, créateur d'opportunités d'emplois, et programme de conservation de la biodiversité, d'amélioration de la fertilité des sols, de la qualité des eaux, et, plus largement, du capital naturel. Les choix en matière d'objectifs, d'approches, d'acteurs et de mode de financement sont déterminants.

Place des reboisements dans les projets de restauration

Les arbres contribuent à la restauration de la fertilité des sols

Depuis les origines de l'agriculture, les hommes se sont rendus compte que les récoltes diminuaient sur les parcelles de forêt qu'ils avaient défrichées et cultivées. Ce qui les conduisit à adopter un système d'agriculture itinérante et de jachère forestière pour reconstituer la fertilité. Mais avec la pression démographique, la période de repos s'est raccourcie jusqu'à disparaître. Si certaines espèces d'arbres fixent l'azote atmosphérique toutes peuvent restaurer la fertilité des sols en recyclant les éléments nutritifs lessivés en profondeur et en concentrant les apports atmosphériques et animaux. En outre, les racines des arbres ameublissent le sol et permettent une activité biologique permanente du sol tout au long de l'année. Les arbres constituent ainsi un abri et une source de nourriture pour la faune sauvage et un refuge pour la diversité biologique. C'est pourquoi, même les arbres qui ne fixent pas l'azote peuvent être utilisés dans les programmes de restauration de la fertilité des sols.

Les arbres fournissent des services environnementaux et une large gamme de produits aux populations

Le rôle des forêts et des arbres dans l'équilibre de l'environnement en zones arides est important : services de régulation, amélioration du cycle de l'eau en diminuant le ruissellement de surface et en facilitant la réalimentation de la nappe phréatique, stockage du carbone... En zones arides et semi-arides, les arbres contribuent au maintien des conditions nécessaires aux activités agricoles et pastorales, fournissent des sources complémentaires de revenus aux populations par la collecte de produits commercialisables et contribuent ainsi à leur bien-être : énergie domestique, matières premières pour la construction et les services, fourrage, aliments... En produisant des biens et des services aux populations rurales pauvres des zones arides, les arbres et les forêts contribuent à la durabilité des systèmes de production sahéliens, à la lutte contre la pauvreté et à la sécurité alimentaire. **Tous ces arguments ont conduit à laisser une large place aux arbres dans les programmes de développement économique, de protection de l'environnement, de lutte contre la désertification, de restauration des terres dégradées et de lutte contre la pauvreté.**

Limites à la plantation d'arbres en zones arides et semi-arides

Bien qu'améliorant le cycle de l'eau, les arbres sont d'importants consommateurs d'eau. Il n'est pas toujours souhaitable de planter des arbres dans certains sites où ils peuvent consommer plus d'eau qu'ils n'ont contribué à en stocker dans le sol. Certains pays comme l'Afrique du Sud ont imposé une taxe sur l'eau que consomment les forêts. Dans tout programme de reboisement en zones arides, le bilan hydrique actuel et futur du peuplement devrait être systématiquement estimé pour chaque phase de son évolution afin de l'adapter aux disponibilités en eau.

Si les reboisements présentent un avantage certain dans la restauration des terres dégradées, ils peuvent parfois entrer en concurrence pour l'utilisation de l'espace et de l'eau avec les activités agricoles ou pastorales. **La place des reboisements et leur importance doivent être évaluées en fonction de leur rôle écologique dans le paysage, mais aussi des options de développement des populations.** Après un certain nombre d'années, les terres ayant récupéré leur fertilité peuvent être rendues à l'agriculture et au pastoralisme (p. ex. les jachères forestières à Bracatinga, *Mimosa scrabella* au Brésil, ou le cycle agro-sylvo-pastoral du gommier au Soudan).

Quelles leçons tirer de quelques expériences concrètes ?

Création de la forêt d'Abéché (Tchad)

Afin de sécuriser l'approvisionnement en eau de la ville d'Abéché, le Service forestier du Tchad a décidé en 1961 de protéger un bassin versant (305 ha) situé à l'est de la ville, en l'entourant d'une clôture de fil de fer barbelé et en assurant une surveillance scrupuleuse. Il s'agissait de terres infertiles avec des sols squelettiques sur granite, parsemés de quelques acacias. En 10 ans, sans que l'on ait rien planté, tout le sol était recouvert de végétation. Après plus de 50 ans de protection pratiquement ininterrompue, la « forêt d'Abéché » existe toujours. **Une simple mise en défens et une gestion rigoureuse suffisent souvent, avec un faible coût d'investissement de départ à l'hectare, à restaurer une terre fortement dégradée.**

La fixation des dunes littorales et continentales de Dakar à Saint-Louis (Sénégal)

Afin de protéger la zone maraîchère des Niayes de l'invasion par les dunes vives littorales, le Sénégal a installé un peuplement mono-spécifique de filaos (*Casuarina equisetifolia*) de 150 km de long sur 400 m de large entre 1948 et 1990. A l'arrière, les dunes continentales ont été fixées avec d'autres essences ; les cuvettes maraîchères et les axes routiers ont été protégés par des brise-vent. Bien que cette réalisation ait été une réussite, les filaos sont désormais vieillissants avec une mortalité sur pied élevée.

Un plan d'aménagement, impliquant les populations des Niayes, prévoit actuellement la conservation des premiers rideaux protecteurs de filaos et le remplacement à l'arrière, après exploitation des filaos morts ou dépérissants, par des espèces locales ou exotiques. Ces activités ont commencé grâce au microprojet « Restauration et gestion intégrée de la bande de filaos du littoral nord » de l'initiative régionale « Environnement mondial et lutte contre la désertification en Afrique sahélienne ».

Même si les objectifs de cette plantation ont été atteints, **la restauration des terres est un processus permanent qui doit se poursuivre par une gestion durable du périmètre restauré et une évolution constante des objectifs et des choix techniques en fonction de l'évolution des conditions microclimatiques, pédologiques, sociales et économiques.**

La protection de la Route de l'Espoir (Mauritanie)

La République islamique de Mauritanie a été gravement affectée par les épisodes de sécheresse qui se sont succédé de 1968 à nos jours. La réduction des terres arables, des pâturages, des forêts, la diminution des ressources en eau, la mobilisation des dunes autrefois fixées ont été observées. Une illustration spectaculaire de cette mobilisation récente de dunes autrefois fixées par la végétation est donnée par la construction de la route de Nouakchott à Néma (villes distantes de 1 500 km). Lors de la conception du projet de route, trois points menacés par l'ensablement avaient été identifiés.

Cette route a pris le nom de « Route de l'Espoir » par le rôle qu'elle a joué dans l'acheminement des secours lors des grandes sécheresses. Lors de ces épisodes, les populations nomades, se sont concentrées avec leurs troupeaux le long de l'axe routier. Le nombre de points menacés par les dunes vives est passé de 5 points en 1983 à 721 points en 1988. Un projet de protection de la « Route de l'Espoir » a été mis en place en 1983. En Mauritanie, *Prosopis juliflora* a démontré sa grande efficacité dans la fixation initiale des dunes vives. Cependant son caractère envahissant fait peser une menace sur les terroirs agricoles et pastoraux. D'autant plus que les peuplements réalisés dans le cadre du projet sont progressivement tombés en déshérence et ne sont plus gérés. Par endroits, les dunes fixées par le projet sont à nouveau actives et menacent les infrastructures. Une gestion rigoureuse des plantations doit être réinstaurée avec l'aide des populations. Celles-ci seront intéressées par les nombreux produits de *Prosopis juliflora* (bois, fourrage, miel, alimentation animale et humaine). Enfin, étant donné le caractère envahissant de *Prosopis juliflora*, il est nécessaire de trouver des techniques de conversion de ces plantations en peuplements plurispécifiques de plantes locales arborées, buissonnantes et herbacées.

La récupération des sols fortement dégradés à des fins sylvo-pastorales (Burkina Faso)

L'organisation non gouvernementale (ONG) « REACH Italia » récupère à grande échelle des sols de glacis et autres terres fortement dégradées à GoromGorom (Burkina Faso). Elle utilise la technologie « Vallerani » (du nom de son inventeur) et travaille le sol à l'aide de la charrue *Delfino* qui creuse des micro-bassins en forme de demi-lunes afin de recueillir les eaux de pluie et permettre leur infiltration. REACH Italia a demandé au CILSS d'évaluer l'efficacité et l'efficience du travail mécanisé réalisé entre 2001 et 2008. Suite au travail mécanique des graines d'espèces forestières locales sont semées. Les sites sont en accès libre au bétail. Aucun système de clôture, de gardiennage, d'arrosage ni d'application de pesticide n'est préconisé. Entre 2001 et 2008 plus de 1 400 ha ont été traités. La production fourragère constatée sur les sites traités varie de 420 à 2 090 kg/ha (moyenne entre 1 000 et 1 200 kg/ha), contre 70 à 110 kg/ha sur les parcelles témoins. La biodiversité est également améliorée : 44 espèces sur les parcelles traitées contre 24 espèces seulement sur les parcelles témoins. Dans la même région, les reboisements classiques ont donné des résultats décevants (taux de survie de 20 % en moyenne) alors que le travail du sol avec la charrue *Delfino* et le semis direct a donné, sans clôture ni gardiennage des taux de survie évalués à 79 % en moyenne. Le nombre d'arbustes est compris entre 399 et 856 nouveaux individus à l'hectare et ceci indépendamment de l'âge du peuplement.

Ces résultats, très concluants, mettent en évidence une bonne durabilité des aménagements malgré l'absence de gardiennage et d'entretien. Le coût global moyen est de 73 650 francs CFA/ha¹ (avec une possibilité de réduire ce coût à 59 956 francs CFA/ha dans les conditions d'utilisation optimales de la charrue : 800 ha/an). Le coût de revient net d'un arbre vivant est de 107 francs CFA. A titre de comparaison, un plant en gaine sorti de pépinière est facturé 75 francs CFA (hors transport, hors plantation, hors taux de survie, hors entretien, etc.).

¹*100francs CFA=0,15€