

LE DOSSIER

ÉCOLOGIE

RESTAURATION DE LA VÉGÉTATION

*Les travaux réalisés ici favorisent
la repousse de la végétation.*

*Merci de respecter les ouvrages
de protection et de rester
sur les chemins.*

Dossier préparé par
Thierry Dutoit, Michelle Sabatier

SOMMAIRE



- 22 Restauration, réhabilitation, réaffectation. Ce que cachent les mots.
- 24 Le projet de restauration du site de Cossure expérimente un mode de gouvernance.
- 26 Restauration d'un verger industriel vers une terre de parcours à moutons.
- 27 Restaurer la végétation steppique par aspiration et transfert de foin. Une technique qui promet.
- 28 Un impératif : évaluer l'évolution de la restauration.
- 30 Écologie de la restauration en zone urbaine : contrainte ou opportunité ?
- 31 Une autoroute détruit des habitats d'amphibiens. Mesures compensatoires.
- 32 Figures de style sur la destruction de la biodiversité.
- 33 La restauration du capital naturel : un enjeu social et économique.

DE LA RECHERCHE AUX PRATIQUES : ENJEUX ET RÉALITÉS DE LA RESTAURATION

La restauration écologique vise à assurer la résilience des écosystèmes et des services qu'ils rendent (biodiversité spécifique et des habitats, eau pure, conservation du sol, beauté des paysages, etc.). Elle s'impose aujourd'hui comme une nécessité absolue. En cause ? Nos différents modèles économiques et la démographie croissante doublée de phénomènes de précarité. Cette restauration écologique, qui doit d'ailleurs être couplée avec des systèmes d'exploitation durables et la modification de nos modes de consommation, peut avoir des objectifs ne répondant pas directement à une demande sociale ou économique. Elle se caractérise par un degré d'imprévisibilité. ●

COMPRENDRE

Restauration, réhabilitation, réaffectation

Ce que cachent les mots

La restauration tend vers le retour de l'écosystème à sa trajectoire historique. La réhabilitation insiste sur la réparation. La réaffectation vise un autre usage.

EN PRATIQUE

▶ Un réseau pour sortir de l'empirisme expérimental

Voici donc l'opportunité de tester les théories et concepts d'écologie fondamentale, l'occasion de valoriser les expériences en écologie de la restauration. Après plus d'une vingtaine d'années d'existence, l'écologie de la restauration et la restauration écologique se dotent enfin de leur réseau francophone. Le Réseau d'échanges et de valorisation en écologie de la restauration se nomme Rever, on ne pouvait faire mieux comme acronyme. Créé en 2008 suite au programme Ingénierie écologique du CNRS/Cemagref, il est inspiré de l'organisation internationale *Society for Ecological Restoration* (Société pour la restauration écologique ; www.ser.org). Son but ? Organiser et favoriser les relations entre gestionnaires, praticiens, étudiants, scientifiques.

Rever dispose d'un site internet. Sur cet outil de travail et de communication, chacun peut déposer des données et échanger par exemple sur son projet : ses succès, ses échecs, ses méthodes... L'accès aux informations techniques et scientifiques étant facilité, le réseau devient un outil d'aide à la décision qui contribuera certainement à améliorer la qualité des projets en France.

Au-delà de la mise en commun d'informations, Rever organise des journées ateliers dont l'objectif vise l'échange entre le monde de la recherche et celui des divers professionnels (gestionnaires, bureaux d'études, maîtres d'œuvre et d'ouvrages, collectivités territoriales, associations, entreprises de génie civil, paysagistes, etc.). Rendez-vous en janvier pour le prochain séminaire (27 au 29 janvier à Brest). ●

www.imep-cnrs.com/rever

Au sens strict, la restauration écologique est « le processus d'assister la régénération des écosystèmes qui ont été dégradés, endommagés ou détruits ». Il s'agit donc d'une activité intentionnelle qui initie ou accélère le rétablissement d'un écosystème antérieur par rapport à sa composition spécifique, sa structure communautaire, son fonctionnement écologique, la capacité de l'environnement physique à supporter les organismes vivants et sa connectivité avec le paysage ambiant. Ceci nécessite

« La projection intentionnelle d'un écosystème vers le futur est une probabilité plutôt qu'une certitude ».

une bonne connaissance de l'écologie fonctionnelle et évolutive des écosystèmes ciblés, de l'histoire de la dégradation anthropique et, enfin, le choix d'un écosystème de référence pour guider la planification, la réalisation, le suivi et l'évaluation du projet de restauration.

Trajectoire. La projection intentionnelle d'une trajectoire d'un écosystème vers le futur est nécessairement une probabilité plutôt qu'une certitude. Cependant, une telle démarche lourde et coûteuse peut se justifier dans la mesure où un écosystème restauré a plus de chance d'être résistant, résilient et donc viable qu'un

écosystème délaissé et abandonné, ou qu'un système « construit », assemblé sans modèle de référence. La trajectoire sert de base à des objectifs de restauration, ainsi qu'au développement d'un modèle de référence, suivant les réalités contemporaines. De ce point de vue, la restauration écologique est une tentative holistique (globale) qui s'efforce d'embrasser les réalités et les tendances à la fois culturelles et environnementales, dans une perspective écologique, et socio-économique plutôt que purement technique ou d'aménagement. La restauration tend donc vers le retour d'un écosystème à sa trajectoire historique. De ce fait, les conditions historiques sont un point de départ idéal pour un plan de restauration. Néanmoins, restaurer – *stricto sensu* – un écosystème historique reste utopique. En effet, les écosystèmes restaurés ne peuvent jamais être des répliques statiques du passé, comme s'ils étaient des tableaux ou des expositions dioramaux dans un musée. Ils sont dynamiques et sujets à des altérations.

Réhabilitation

et restauration. Tout comme la restauration, la réhabilitation écologique se sert des écosystèmes historiques ou préexistants comme références, mais les buts et stratégies des deux activités diffèrent. La réhabilitation insiste sur la réparation et la récupération des processus, et donc sur la productivité et les services de l'écosystème, tandis que la restauration vise également à rétablir l'intégrité biotique préexistante, en



Travailleurs arrachant la jacinthe d'eau dans la province Mpumalanga en Afrique du Sud. Programme Working for water.

Posters, présentations, tables rondes... les prochaines journées du réseau Rever (voir encart) auront lieu à Brest du 27 au 29 janvier.

termes de composition spécifique et de structure des communautés. Pour certains, la valeur innée ou intrinsèque des espèces non-humaines, et des écosystèmes eux-mêmes, compte autant ou plus encore que l'intérêt de la restauration pour l'homme.

Réaffectation. Une troisième réponse à la dégradation, voire à la destruction, d'un écosystème est la réaffectation d'un espace à un autre usage pour lequel aucune référence historique n'est re-

quise. Les trois réponses peuvent très bien être planifiées et réalisées en même temps, à l'échelle des paysages et des écorégions.

Planification. Les plans pour les projets de restauration comprennent, au minimum :

- un raisonnement holistique sur la nécessité de restaurer une partie du paysage
- une description écologique du site
- une liste des buts et objectifs
- une désignation et une description de la référence
- une explication de l'intégra-

tion de la restauration au paysage alentour et à ses flux d'organismes et de matériaux

- des plans explicites, des calendriers et des budgets pour la préparation du site
- les activités de restauration, incluant une stratégie pour faire de promptes corrections à mi-course
- des standards de performance développés et explicitement établis, avec des protocoles de suivi grâce auxquels le projet peut être évalué
- des stratégies pour un maintien à long terme de l'écosystème restauré.

Lorsque cela est possible, un point contrôle non traité doit être inclus sur le site du projet pour pouvoir comparer avec l'écosystème restauré.

Évaluation. Un projet de restauration bien planifié tente d'atteindre clairement les buts fixés qui reflètent les attributs importants de l'écosystème de référence. Les buts sont atteints en suivant des mesures concrètes spécifiques. Deux questions fondamentales doivent se poser vis-à-vis de l'évaluation de l'écosystème restauré. Les mesures ont-elles été prises ? Les buts ont-ils été atteints ? Les réponses à ces deux questions ne sont valides que si les mesures ont été fixées avant la réalisation des travaux.

Notons cependant que les évaluations incluent celles de tous les buts et mesures fixés se rapportant aux aspects culturel, économique ou social. Pour cela, les techniques d'évaluation doivent inclure celles des sciences sociales. L'évaluation des buts socio-économiques est importante pour les décideurs et par la suite pour les responsables politiques qui choisissent (ou non) la mise en œuvre de projets de restauration. ●

James Aronson
Chercheur - Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive, Montpellier. Missouri Botanical Garden, USA.
ja20202@gmail.com.

INFO PÉDAGOGIQUE



Les 9 attributs des écosystèmes restaurés

Un écosystème s'est régénéré (est restauré) lorsqu'il se maintient lui-même structurellement et fonctionnellement. Il est résilient face à des niveaux normaux de stress et de perturbations environnementaux et interagit avec les écosystèmes environnants, en termes de flux ou mouvements biotiques (gènes, graines, fruits...) et abiotiques (eau, énergie, information), et d'interactions culturelles. Les neufs attributs ci-dessous fournissent une base pour déterminer si la restauration a été réussie. L'ensemble de ces attributs n'est pas nécessaire pour décrire la restauration.

Certains sont facilement mesurables, d'autres doivent être évalués indirectement. C'est le cas des attributs relatifs aux fonctions des écosystèmes qui nécessitent un travail de recherche important dépassant le budget de la plupart des projets de restauration.

- 1) L'écosystème restauré contient un ensemble caractéristique d'espèces de l'écosystème de référence qui procure une structure communautaire appropriée.
- 2) L'écosystème restauré est constitué pour la plupart d'espèces indigènes.
- 3) Tous les groupes fonctionnels nécessaires à

l'évolution ou à la stabilité de l'écosystème restauré sont représentés ou, s'ils ne le sont pas, les groupes manquants ont la capacité à le coloniser naturellement.

- 4) L'environnement physique de l'écosystème restauré est capable de maintenir des populations reproductrices d'espèces.
- 5) L'écosystème restauré fonctionne en apparence normalement lors de sa phase écologique de développement et les signes de dysfonctionnement sont absents.
- 6) L'écosystème restauré est intégré dans une matrice écologique plus large (un paysage) avec qui il interagit par des flux et des échanges biotiques et abiotiques.
- 7) Les menaces potentielles du paysage alentour sur la santé et l'intégrité de l'écosystème restauré ont été éliminées ou réduites.
- 8) L'écosystème restauré est suffisamment résilient pour faire face à des événements normaux de stress périodiques de l'environnement local, ce qui sert à maintenir l'intégrité de l'écosystème.
- 9) L'écosystème restauré se maintient lui-même. Il a la capacité à persister indéfiniment sous les conditions environnementales existantes. ●



PLAINE DE LA CRAU (BOUCHES-DU-RHÔNE)

Le projet de restauration du site de Cossure expérimente un mode de gouvernance

La CDC Biodiversité aux commandes

La CDC Biodiversité est une société filiale de la Caisse des dépôts et consignations, qui en est l'actionnaire unique. Créée en 2008 après trois ans de maturation, son rôle consiste à mettre en œuvre, à la demande des maîtres d'ouvrage, l'intégralité des mesures compensatoires imposées par les services de l'État après une instruction administrative et technique. Pour la CDC, il s'agit donc de piloter la réalisation effective de ces mesures compensatoires et d'en assurer la pérennité pendant toute la durée de l'engagement pris par le maître d'ouvrage. Ces engagements à agir s'étalent sur des périodes comprises entre vingt et soixante ans ; elles pourraient aller au-delà.

Dans les faits : la réparation compensatoire doit avoir lieu avant la réalisation des travaux d'aménagement. Aussi, CDC Biodiversité, après avoir obtenu la validation des services de l'État, s'engage sur fonds propres dans des actions en faveur de la biodiversité.

Elle se constitue pour cela une « réserve d'actifs naturels » (cf. encart), lesquels pourront se transformer en mesures compensatoires, dès lors qu'un aménagement futur aura des besoins de compensation compatibles avec la nature de ces actifs.

L'équipe de CDC Biodiversité compte une dizaine de personnes, majoritairement des biologistes, naturalistes, docteurs en écologie et/ou ingénieurs agronomes et ingénieurs financiers. Les partenaires opérationnels sont associés aux engagements de la CDC biodiversité.

Cette dernière se situe donc à la croisée de l'ingénierie écologique et de l'ingénierie financière. Elle joue le rôle de tiers de confiance, garant à long terme de la tenue des engagements pris en faveur de la nature. ●

Philippe Thiévant - Directeur de CDC Biodiversité

Le projet de restauration du site de Cossure repose sur quatre cercles d'acteurs. Efficace ?

Mené sur le site du Cossure (Bouches-du-Rhône), le projet vise le retour vers un paysage et une formation de type steppique de La Crau sèche d'un verger industriel abandonné. Cette opération de génie écologique offre l'occasion d'une double expérimentation : scientifique certes, mais également relative au mode de gouvernance.

Dans un premier temps, et sous l'impulsion de la DRAF (redevue DDAF) avec le soutien du ministère en charge de l'écologie, un comité de pilotage, composé d'acteurs concernés par l'avenir de La Crau (gestionnaires d'espaces naturels, d'associations, de représentants de l'État) se sont entendus sur la destination du foncier. Le consensus s'est établi sur la mise en place de parcours extensifs en direction de l'élevage ovin ainsi que sur une gestion favorable à l'avifaune des coussouls.

La Safer a été chargée de mettre en œuvre la transaction.

Le pilotage a été proposé à CDC Biodiversité (cf. encart). La Dreal Paca a mis en place le processus de gouvernance qui s'appuie sur quatre cercles d'acteurs :

- Le premier cercle, national, traite de l'expérimentation du mécanisme de compensation. Il a également pour mission d'analyser et de décider des grands principes applicables à d'autres sites expérimentaux.

- Un second cercle, local celui-là, réunit des scientifiques et des gestionnaires d'espaces naturels. Leurs rencontres ont vocation à traiter de la méthodologie de la mise en œuvre du projet.

- Un troisième cercle (le plus élargi et toujours local) relève de l'aspect technique et de sa gestion quotidienne. Par exemple, il traite des enjeux fonciers et agricoles du territoire de La Crau.

- Le quatrième cercle est piloté par CDC Biodiversité. Tous les trois mois, les chambres d'agriculture, université

La première réserve d'actifs naturels en France

Afin de compenser les atteintes faites à l'environnement lors de chantiers de construction en plaine de La Crau, une réserve d'actifs naturels (la première en France) a été créée en mai dernier sur le site pilote de Cossure. La branche biodiversité de la Caisse des dépôts et consignations (CDC Biodiversité) qui pilote le projet offre la possibilité à tout promoteur d'aménagements dans cette zone de contribuer financièrement à la restauration de l'écosystème. Une étude d'impact préalable permettra de déterminer la superficie de terrain que le promoteur devra reconquérir. Le prix du service de compensation lié à l'opération Cossure est évalué à 35 000 euros l'hectare. ●



Lors d'un transfert de sol, sur le site de Cossure, propriété de CDC-Biodiversité (Bouches-du-Rhône).

© Michel Oberlinckels

Éditée par
le groupement d'intérêt public
Atelier technique des espaces naturels

i INFO PÉDAGOGIQUE
Repères

d'Avignon, DDAF, Dreal, gestionnaires de la réserve... se réunissent pour traiter d'ingénierie, de restauration écologique, ou encore de reconversion pastorale à venir. C'est à ce type de gouvernance, propice au dialogue et à l'échange, que l'on doit d'avoir pu dégager des objectifs consensuels. Cette gouvernance a, par ailleurs, permis de faire évoluer les idées. Il en est ainsi de la conception des équipements pastoraux vers la construction de ber-

Le coût de la compensation est évalué à **35 000 euros l'hectare**.

geries durables en bois, de l'interdiction de clôtures fixes, ou pour trancher la question de l'opportunité de pratiquer la chasse sur le site.

Les quelques mois d'expérimentation sont certes insuffisants pour analyser en finesse la pertinence de cette gouvernance. Des premiers questionnements se dégagent cependant sur la complexité du dispositif. Quatre cercles d'acteurs, est-ce judicieux? D'autant que, dans les faits, certaines personnes sont sollicitées plusieurs fois. Et, puisqu'il s'agit d'une expérimentation, on évoque une possible simplification à trois cercles: un national et deux locaux. ●

Michel Oberlinkels - CDC Biodiversité - chef du projet
m.oberlinkels.cdcbiodiv@forestiere-cdc.fr

Robin Rolland - Dreal Paca
Robin.rolland@developpement-durable.gouv.fr

Marc Beauchain, - DDAF 13
marc.beauchain@agriculture.gouv.fr

Lexique élaboré par **Élise Buisson**,
Thierry Dutoit IUT Avignon/lmep,
Geneviève Barnaud MNHN, **James Aronson** CNRS Montpellier.

Ingénierie écologique

Champ scientifique et technique relatif à des problématiques en environnement et en développement durable. Elle implique la manipulation de matériaux naturels, d'organismes vivants et de leur environnement physico-chimique pour résoudre des problèmes techniques liés aux activités humaines. Elle concerne des domaines variés: économies d'énergie, valorisation des ressources, gestion des déchets, aménagement durable des territoires, création de systèmes écologiques à des fins précises et utiles pour l'homme ainsi que pour la restauration de systèmes écologiques dégradés.

Écologie de la restauration

Discipline appliquée de l'écologie, à l'interface entre la recherche fondamentale et la pratique (restauration écologique). Donne l'opportunité d'expérimenter des théories et concepts d'écologie.

Restauration écologique

Action intentionnelle qui initie ou accélère la réparation d'un écosystème endommagé, transformé ou entièrement détruit, directement ou indirectement par une activité humaine. Pour orienter les objectifs du projet, un écosystème de référence doit être défini correspondant à un système dynamique (et non à un stade donné du passé). (Cf. www.ser.org) Le terme ne devrait être utilisé que pour des projets visant à rétablir l'intégrité biotique de l'écosystème (composition spécifique, structure des communautés, de fonctionnement), objectif rarement atteint.

Réhabilitation

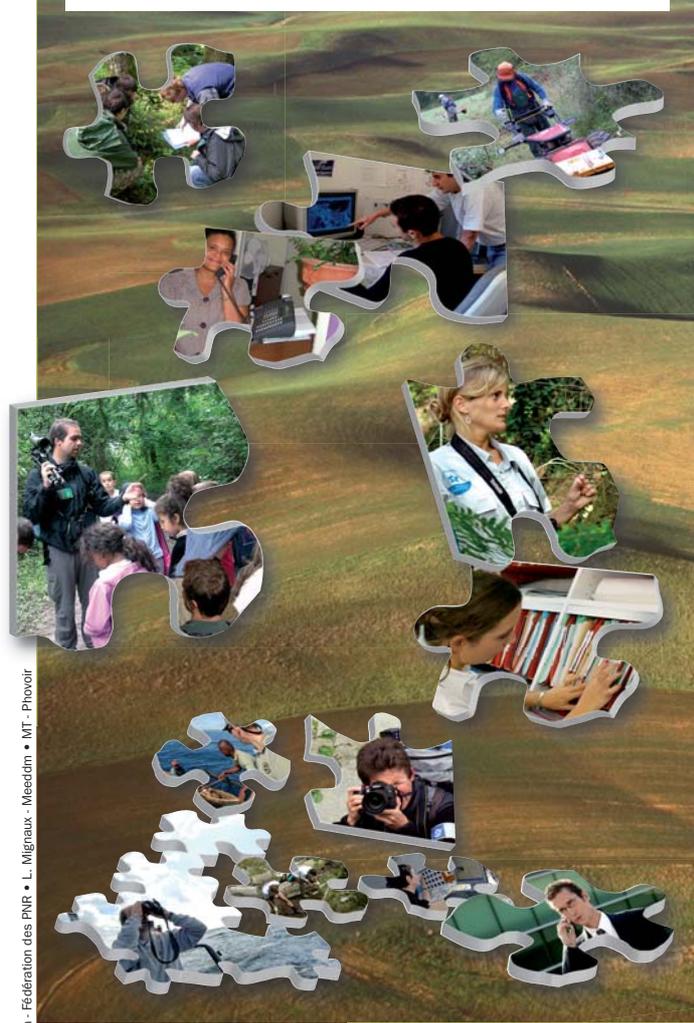
Réparation jusqu'à un niveau déterminé de certains processus, de fonctionnalités et de services écologiques propres à l'écosystème de référence.

Réaffectation

Vise principalement à donner une nouvelle vocation à un système. Ne fait pas référence à un écosystème de référence.

Revégétalisation

Consiste à stabiliser des terrains, afin de garantir la sécurité publique, d'améliorer l'esthétique et le paysage (nombre de ces projets utilisent des espèces exotiques). ●



Abonnez-vous
à la revue de référence
des espaces naturels

L'ATELIER
technique des espaces naturels

1 an
4 numéros
à partir de
35,50 €
seulement*



Espaces naturels est un support d'échanges professionnels pour tous les métiers de la sauvegarde des espaces et du patrimoine naturels, en poste ou en devenir. La revue s'adresse aux acteurs et relais de la gestion des territoires et des paysages. Les auteurs y présentent, évaluent et discutent les expériences et savoir-faire issus des territoires, et portent à la connaissance des intéressés les actualités, recherches, textes et initiatives dans ces domaines.

* Particulier 35,50 € • Institutionnel 48,50 €.

S'abonner ? Remplir et retourner le bulletin contenu dans ce magazine :
Espaces naturels • Mediaterra • Route Royale • 20600 Bastia •
04 95 31 12 21 • espaces-naturels@mediaterra.fr



EXPÉRIMENTER EN PLAINE DE LA CRAU

Restauration d'un verger industriel vers une terre de parcours à moutons

Menée en plaine de La Crau, cette expérience de restauration pilote veut servir de modèle à une protection étendue de la biodiversité.

Le projet mené dans la plaine de La Crau (Bouches-du-Rhône) est très original. Il prévoit de ramener des vergers industriels laissés à l'abandon à l'état le plus proche du paysage originel de type steppique : une terre façonnée par l'interaction du climat méditerranéen, de sols pauvres et de pastoralisme ovin. En 2008, CDC Biodiversité, filiale de la Caisse des dépôts et consignations, acquiert 357 hectares dans la plaine de La Crau, afin d'y réhabiliter un espace favorable à l'élevage ovin traditionnel et à certaines composantes de la biodiversité (avifaune notamment). Cette opération originale et pionnière par son montage, les moyens techniques et la surface concernée, est accompagnée par des recherches en écologie de la restauration réalisées par l'Institut méditerranéen d'écologie et de paléoécologie (Imep) : une unité de recherche associant le CNRS, l'IRD, les universités de Marseille et d'Avignon. Avant l'implantation du verger (1987-1992), la végétation de type steppique y constituait un

écosystème unique au monde, issu de millénaires de pastoralisme : les « coussouls » de La Crau. Cet habitat abritait une faune remarquable, rare et protégée, notamment certains oiseaux comme le ganga cata, l'outarde canepetière ou encore le faucon crécerellette.

Buts. L'opération vise alors à réhabiliter un milieu ouvert favorable à ces espèces, qui s'inscrive autant que possible dans la trajectoire pouvant

conduire à la végétation de type steppique des climats semi-arides méditerranéens. L'espace acquis est inséré géographiquement dans la Réserve naturelle des coussouls de Crau, la cohérence écologique et pastorale d'ensemble devrait donc être améliorée.

Montage. Le Conservatoire d'études des écosystèmes de Provence (CEEP) assurera la gestion des 357 ha pour le compte de CDC Biodiversité en partenariat avec la chambre d'agriculture des Bouches-du-Rhône, pendant une période de trente ans, au bout de laquelle CDC Biodiversité s'engage à garantir la pérennité de

la vocation agricole et écologique du site et du foncier. Cette opération constitue une action de grande ampleur d'ingénierie écologique. La reconstitution d'un milieu favorable à l'élevage ovin traditionnel et aux espèces végétales steppiques caractéristiques de La Crau fait appel à des techniques innovantes et des expérimentations de recherche afin de compléter l'opération de réhabilitation.

De grande ampleur. En effet, l'ouverture du paysage après enlèvement des 200 000 pêchers et 100 000 peupliers, constituant une soixantaine de kilomètres de haies brise-vent monospécifiques, devrait être suffisante pour augmenter la densité de nidifications des oiseaux steppiques dans la végétation qui colonisera le site spontanément. Cependant, il n'en va pas de même pour les communautés végétales et les peuplements d'insectes typiques de la steppe dont la restauration spontanée pourrait prendre plusieurs siècles ou millénaires selon les résultats des études menées précédemment dans des friches abandonnées depuis le 18^e siècle... Afin de détruire les

« Cette **expérimentation** est un «vrai bonheur» pour des scientifiques habitués à des échelles beaucoup moins importantes. Plusieurs **centaines d'hectares** sont concernés.

© Renaud Jaunatre, IUT Avignon/IMEP



« Une opération issue de multiples collaborations au niveau local et national. »
Thierry Dutoit

Après aspiration, (photo 1), on procède à l'épandage du foin et de la paille (photo 2). Le grillage évite la dispersion due au vent. Les résultats observés dans les quadrats (photos 3) sont très satisfaisants. On note la réintroduction d'espèces steppiques.



© Elise Buisson IUT Avignon/Imep

EXPÉRIMENTER EN PLAINE DE LA CRAU

Restaurer la végétation steppique par aspiration et transfert de foin Une technique qui promet

battes de terre artificielles sur lesquelles étaient implantés les pêcheurs, le sol a été nivelé. Dans cet espace où la production et la dispersion des graines des espèces typiques de la steppe sont faibles, il sera alors possible d'expérimenter le forçage des processus de dispersion. Le mode choisi est celui d'opérations de transfert de foin prélevé dans la steppe par aspiration ainsi que des *inoculum* de sol qui consistent en l'épandage d'une couche superficielle de terre provenant d'un sol de végétation steppique non détruite. Sur ces sites, cette végétation était antérieurement condamnée par l'extension de carrières ou la construction de plate-formes logistiques.

Réintroduire et reconstituer. Cette opération permet non seulement de réintroduire les graines mais également les clones des espèces pérennes et toute la microflore et microfaune permettant une reconstitution plus rapide de la vie du sol typique de la steppe (sol rouge méditerranéen). Enfin, d'autres expérimentations consisteront à semer des espèces (fétuque ovine, fétuque élevée, trèfle souterrain, etc.) dont on attend des rôles de «nurses» pour faciliter l'installation des autres espèces typiques de la steppe par des changements dans les relations entre plantes et dans les conditions qui définissent l'habitat

→ page 28



Les résultats sont satisfaisants : en haut quadrat non traité, en bas quadrat traité avec du foin.

3

© Elise Buisson

Le transfert du foin est une technique bien connue des agriculteurs qui l'utilisent depuis plusieurs siècles pour créer ou enrichir les prairies en plantes fourragères. Ici, dans la plaine de La Crau (Bouches-du-Rhône), elle a été expérimentée dans le but de restaurer une formation herbacée méditerranéenne de type steppique.

La technique est simple puisqu'elle consiste à faucher un couvert herbacé riche en espèces au moment où le maximum de plantes a fructifié. Il s'agit ensuite d'exporter le produit de fauche, composé de graines et de débris végétaux divers, pour finalement le disperser sur un espace que l'on souhaite enrichir. En Europe du Nord, la méthode a fait ses preuves dans des opérations de restauration écologique. Elle a permis la réintroduction d'espèces inféodées aux pelouses sèches et l'augmentation de la richesse spécifique de friches post-culturelles. L'étude visant à tester son efficacité en milieu méditerranéen a été mise en place en 2006 dans la plaine de La Crau.

L'originalité réside dans le fait qu'en plus du fauchage manuel à 20 cm de hauteur, les produits de fauche ont ensuite été prélevés grâce à un aspirateur à feuilles (photo 1). Ce dispositif a été rendu obligatoire par les gros galets qui recouvrent le sol sur plus de la moitié de sa surface. Pendant la saison estivale, le foin a été conservé au sec, puis, après les premières pluies automnales, il a été épandu sur des terres « remaniées » suite au passage d'une canalisation enterrée (photo 2). Afin de favoriser la germination et de limiter la perte des graines contenues dans le foin, le sol a été préalablement hersé, les placettes ont été arrosées avant et après l'épandage. Un grillage a été appliqué pour éviter la dispersion par le mistral.

Cette technique s'est révélée très efficace. Deux ans après, la richesse végétale observée dans les quadrats (photo 3) avait significativement augmenté et l'on notait la réintroduction d'espèces caractéristiques de la végétation steppique (thym, avoine, pimprenelle, sauge...) On a ainsi compté vingt-cinq espèces sur 0,4 m² contre treize espèces sur le sol n'ayant pas fait l'objet d'épandage. Reste encore à tester cette technique sur une plus grande surface. ●

Clémentine Coiffait Gombault, Elise Buisson et Thierry Dutoit

IUT Avignon/Imep
clementine.coiffait@etu.univ-avignon.fr
elise.buisson@univ-avignon.fr
thierry.dutoit@univ-avignon.fr

Des **expérimentations** consisteront à semer des espèces dont on attend qu'elles jouent **le rôle de nurses** auprès d'espèces typiques de la steppe.

(microclimat). L'implantation de graminées pérennes favorise également l'installation de fourmis moissonneuses dont les nids sont favorables à la germination de certaines plantes et qui contribuent au transport de plus de 70% des graines des espèces typiques de la végétation steppique.

Expérimental. Ces opérations restent cependant expérimentales. Elles permettent de tester nos capacités à accélérer la résilience d'un écosystème, c'est-à-dire son aptitude à revenir à un état initial après une perturbation importante, en liaison avec les pratiques culturales (décompactage, labours, épandage d'engrais et de pesticides), effectuées durant la phase de culture fruitière. Ces opérations de restauration écologique active sont lourdes du fait des moyens techniques employés. Elles sont cependant rendues nécessaires par l'écosystème choisi : la steppe de la plaine de La Crau est un paysage de référence alliant une forte valeur écologique et culturelle. Il doit se substituer à la néo-formation des écosystèmes boisés, faisant suite à la colonisation spontanée du verger abandonné sans réhabilitation. ●

Thierry Dutoit

Professeur d'écologie, IUT
Avignon/Imep
thierry.dutoit@univ-avignon.fr

Michel Oberlinkels

Chef de Projet Sud-Est,
CDC Biodiversité.
m.oberlinkels.cdcbiodiv
@forestiere-cdc.fr



GRAND SITE DE GÂVRES-QUIBERON (MORBIHAN)

Un impératif : évaluer l'évolution de la restauration

Une évaluation de la restauration du site de Gâvres-Quiberon a été testée. Simple, la méthode est le fruit d'une collaboration entre l'université de Brest et le Grand Site.

Le couvert végétal était profondément dégradé et l'ensemble du site soumis à une érosion problématique : la Côte sauvage de la presqu'île de Quiberon souffrait d'une forte fréquentation et de problèmes liés au ruissellement des eaux de surface. En 2006, ce constat alarmant pour le plus grand massif dunaire de Bretagne conduit le Conservatoire du littoral (propriétaire) et le syndicat mixte du Grand Site de Gâvres-Quiberon (gestionnaire) à engager une opération de réhabilitation. Trois ans plus tard, divers aménagements matérialisent les cheminements ou permettent le recul d'une aire de stationnement initialement trop proche de la falaise.

Opération réussie ? Peut-être. Le problème étant que l'opération, montée sur la base des éléments de la cartographie des habitats Natura 2000, omet d'effectuer un état initial précis et, surtout, ne prévoit pas de suivis des travaux.

Sur le terrain, gestionnaires et scientifiques se rencontrent ; ils discutent : comment être sûr que l'objectif est atteint, comment s'assurer de la reconquête par les types de végétation caractéristiques du site ?

Ensemble, ils notent combien l'omission est dommageable. Les uns expriment leur besoin d'un outil d'analyse leur permettant d'intervenir à bon escient pour rectifier d'éventuelles évolutions néfastes au site. Les autres proposent d'adapter

et de tester une méthode simple de suivi qu'ils ont élaborée dans leur laboratoire. Armelle Hérou, gestionnaire du Grand Site, et Sébastien Gallet, enseignant-chercheur à l'université de Bretagne occidentale (institut de géoarchitecture, Brest), ont participé à cette opération. Ils commentent.

Nécessité du suivi

Armelle Hérou

Les décideurs n'ont pas pensé à financer un suivi pour évaluer l'évolution de la réhabilitation. Pourtant, sans suivis, impossible de nous assurer que ce sont bien les espèces constitutives des habitats identifiés du site qui reconquerraient le milieu.

La collaboration gestionnaires/scientifiques est intervenue après coup, mais elle a permis de constituer une grille d'analyse pour, le cas échéant, enrayer les processus négatifs.

La méthode impliquait une autre obligation : le résultat devait pouvoir être relativement facile à interpréter afin d'être utilisable dans notre communication en direction des élus. Ce type d'opération de réhabilitation coûte très cher. Il est important que les résultats soient compréhensibles.

Par l'intermédiaire de cartographies et de codes couleur, les informations recueillies sont d'ailleurs directement utilisables pour des actions pédagogiques touchant le grand public.



© Auteur de vues

Le site littoral de Gâvres-Quiberon constitue le plus grand massif dunaire de Bretagne. Il est protégé au titre des différentes législations, relève de Natura 2000 et, du fait de son intense fréquentation, fait l'objet d'une opération Grand site depuis 1997. Ci-contre, la Pointe du Percho.

Une méthode novatrice

Sébastien Gallet

Notre équipe travaille sur la problématique d'évaluation des opérations de restauration depuis quatre ans (programme Liteau du ministère de l'Écologie). La rencontre avec les gestionnaires du Grand Site nous donnait l'occasion d'ajuster et de tester notre méthodologie. Son aspect novateur réside dans sa simplicité et sa possibilité de transfert. En effet, la littérature scientifique fournit des critères d'évaluation de la restauration d'un mi-

lieu qui nécessitent notamment diverses analyses chimiques ou mesures de flux. Il s'agit d'un travail énorme qui n'est pas applicable à grande échelle.

Il existe aussi des méthodes de cartographie, très fines, mais elles réclament énormément de temps et sont coûteuses.

Transfert de connaissances

Sébastien Gallet

De la mise en défend, jusqu'à la pose de géotextile, en passant par la transplantation, ou encore le décompactage... il existe toute une gamme de techniques qui d'ailleurs ont été utilisées sur la Côte sauvage. Aussi, d'un point de vue scientifique, et notamment parce que ces suivis s'opèrent à l'échelle globale du site, nos résultats vont conduire à affiner les connaissances sur l'efficacité des techniques de restauration.

Nous serons capables de faire des propositions pour ajuster l'action. Nous travaillons d'ailleurs à l'édition d'un guide méthodologique visant à transférer les acquis aux gestionnaires.

Lever les difficultés

Sébastien Gallet

Ici, comme sur toutes les opérations de restauration, une difficulté importante réside dans le fait de définir des objectifs. Il ne suffit pas de savoir ce que l'on veut. Il faut aussi savoir ce que l'on peut véritablement attendre en fonction des réalités physiques du site.

La collaboration que nous avons entretenue avec les gestionnaires nous a permis de jauger la difficulté d'atteindre, ou non, l'objectif. Ensemble nous avons cherché à savoir ce que nous pou-

vions potentiellement restaurer à tel endroit : cela correspond-il juste au fait de retrouver un couvert végétal, ou bien à un type de végétation précis ?

Acquis

Armelle Hérou

Au Grand site Gâvres-Quiberon, la notion d'évaluation est désormais une composante incontournable des projets.

Par ailleurs, les gestionnaires ont puisé des pistes techniques pour agir : contre l'érosion par exemple. Certaines ont d'ailleurs déjà été testées à petite échelle.

Cette expérience a également permis de démystifier l'intervention des scientifiques. Après ces échanges, des besoins concrets ont trouvé des réponses adaptées et abordables.

Si c'était à refaire

Sébastien Gallet

On aurait gagné quelques années si l'on avait pu faire une précartographie à l'état zéro ; mais mieux vaut tard que jamais. En revanche, si c'était à refaire, il faudrait réfléchir dès le départ aux objectifs et aux suivis permettant leur évaluation.

Sur de gros programmes comme celui-là, la petite ligne budgétaire qui permettrait de faire ce type de suivi est dérisoire par rapport au coût global du projet. ●

EN SAVOIR PLUS

Armelle Hérou

Syndicat mixte Grand Site Gâvres-Quiberon
ogsgavresquiberon.helou@wanadoo.fr

Sébastien Gallet

Institut de géoarchitecture - Université de Bretagne occidentale.
sebastien.gallet@univ-brest.fr

Très simple la méthode

La méthode mise en œuvre repose sur une cartographie simplifiée de l'ensemble du site.

Chaque zone identifiable sur le terrain est délimitée sur la base de photos aériennes. Des relevés de terrain sont alors effectués afin de recueillir des informations sur des critères simples et précis : le taux de sol nu, la présence d'érosion, le type de végétation (les espèces dominantes) ; quelques critères physiques : le type de sol, la pente... À chaque zone correspond un numéro qui, sur un tableau, permet d'entrer les informations relatives à tous les critères. Il suffit de quelques minutes pour noter ces informations. Celles-ci sont ensuite retraduites sur la carte par un code couleur. En quelques jours, le gestionnaire peut faire le suivi lui-même.

La même cartographie sera reconduite trois ou quatre ans plus tard. Par comparaison, il sera possible de voir si les choses ont évolué dans le bon sens. ●

Écologie de la restauration **en zone urbaine** ou rurale : **contrainte ou opportunité ?**

Comment mettre en œuvre des démarches de restauration écologique quand les objectifs de gestion ne sont pas prioritairement naturalistes ?

Les besoins de restauration sont fréquents dans les zones périurbaines, où l'extension citadine doit intégrer des attentes de nature exprimées par les habitants et par les schémas de planification urbaine. Il ne s'agit pas seulement de construire des espaces verts mais, aussi, de restaurer des milieux à caractère naturel ; de porter un nouveau regard sur le rôle des espaces verts urbains, supports d'enjeux récréatifs et sociaux

dans la ville (contact avec la biodiversité) mais aussi sources potentielles de services écologiques (régulation du climat, limitation de pollution...). Ces aménagements doivent alors dépasser des logiques locales pour intégrer des fonctionnements écologiques à des échelles plus larges. C'est ainsi le cas dans les démarches de trames vertes et bleues.

Ni lieux de production agricole, ni espaces naturels à protéger, ces espaces urbains et périurbains nécessitent une nouvelle approche afin de comprendre leur dynamique et d'intégrer des objectifs de nature ordinaire

Des situations assez comparables sont rencontrées en zone rurales. Ainsi, par exemple, des kilomètres de ruisseaux sont aménagés suivant des guides méthodologiques largement utilisés. Ceux-ci préconisent des modes de restauration intégrant plus ou moins de considérations écologiques, avec pour principal objectif des reconquêtes d'habitats piscicoles.

Les gestionnaires aménagent des cours d'eau pour des saumons, truites, anguilles, aloses... et intègrent les concepts de continuité écologique.

Cependant, l'approche est très incomplète eu égard à l'écologie de la restauration. Dès lors qu'elle ne prend pas en compte d'autres espèces inféodées aux habitats aquatiques lotiques, rivu-

laire, ou les habitats annexes lentiques ; ou encore lorsqu'elle n'associe pas certains acteurs du bassin versant comme les propriétaires des biefs ou des rives (très souvent des agriculteurs) dont les pratiques peuvent conditionner la pérennité de la restauration écologique envisagée.

Dans ce type de projet, les approches considérant les échelles spatiales du paysage et les variations temporelles des usages sont indispensables. Ainsi par exemple, des peuplements biologiques ordinaires comme des plantes herbacées ou ligneuses, vivant en bord de prairies et le long des cours d'eau restaurés écologiquement, peuvent constituer autant de « rivets » structurant et soudant les écosystèmes terrestres et aquatiques des paysages ruraux. Ces peuplements sont intéressants pour la diversité biologique qu'ils constituent, pour leur capacité à restaurer physiquement les milieux (rôle de filtre, de maintien des berges érodées...) et également pour leur fonctionnalité écologique (accueil de la faune, production primaire). Cette végétation rivulaire est aussi gérée par des agriculteurs, des techniciens de rivières, des bénévoles d'associations de pêcheurs. Ces modes de gestion doivent faire l'objet de collaboration entre ces acteurs pour qu'une restauration écologique de cours d'eau puisse être revendiquée. ●

Hervé Daniel - Ivan Bernez

Chercheurs Agrocampus Ouest

herve.daniel@agrocampus-ouest.fr

ivan.bernez@agrocampus-ouest.fr

3 points en ligne de mire

Dans un contexte d'anthropisation, la restauration écologique doit prendre en considération différents aspects dont trois points, notamment, sont à souligner :

- la définition des objectifs de restauration (l'état de référence), laquelle n'est pas strictement définie par des enjeux naturalistes mais doit intégrer les attentes d'autres acteurs ;
- l'intégration des usages de ces espaces qui, souvent, structureront la démarche de restauration ;
- la diversité des échelles spatiales et temporelles, lesquelles peuvent permettre d'élargir la compréhension des enjeux et rendre les actions plus efficaces. ●



En ligne : l'agenda des professionnels de la nature

Un outil pro pour les pros : le nouvel agenda collaboratif mis en place sur la toile par l'Aten ! Nombre de colloques, séminaires, et autres forums sont organisés par et pour les gestionnaires d'espaces naturels et les acteurs de la protection de la nature. Pour s'y retrouver, organiser ses propres réunions aux dates les plus propices, l'Aten propose donc à ses membres et partenaires un agenda dynamique.

Deux clics et vous trouverez, sous forme d'un calendrier, cet outil collaboratif. Après s'être inscrit sur le site, on signalera un événement en renseignant rapidement un formulaire qui apporte les précisions utiles : lieux, thématiques, organisateurs, programme...

Pour recevoir l'information en fonction de vos préoccupations, un moteur de recherche est à votre disposition, de même qu'un abonnement via un flux RSS pour se tenir au courant en temps réel. ● <http://agenda.espaces-naturels.fr>



BÉZIERS-EST

Une autoroute détruit des habitats d'amphibiens Mesures compensatoires

Dans l'espace méditerranéen, il y a peu de retours d'expériences sur l'effet à moyen et long terme de la mise en place de mesures compensatoires adaptées à la conservation de populations d'amphibiens.

Entre Pézenas et Béziers, le nouveau tronçon de l'autoroute A75 a détruit trois mares temporaires (4 400 m²) : autant de sites de reproduction pour six espèces d'amphibiens. Aussi, afin de compenser ces impacts et après étude du fonctionnement écologique du site, quatre mares temporaires de substitution ont été créées. Un suivi sur cinq ans destiné à évaluer le succès de l'opération a ensuite été mis en place. Il consiste en une observation de la colonisation de ces espaces humides par la flore et par la faune avec des espèces dont la valeur patrimoniale est au moins égale à celle des espèces présentes dans les mares impactées. Concernant les populations d'amphibiens, le protocole prévoit des prospections nocturnes, durant la période de reproduction, très souvent employé afin de décompter le nombre d'individus reproducteurs de chaque espèce. Quatre prospections par an seront menées à trois semaines d'intervalle. Le peu d'expériences du même type donne à ce suivi un enjeu tout particulier. Il permettra de dupliquer l'opération sur d'autres territoires, en ajustant les modalités de mise en œuvre.

Pour mettre toutes les chances du côté de la diversité biologique du site, un ca-

hier des charges contextualisé a été élaboré. Il convenait en effet de prendre en compte la topographie pour assurer une alimentation des mares en eau de ruissellement, l'accessibilité vis-à-vis des futurs milieux terrestres pour les amphibiens, mais aussi la géologie pour identifier d'éventuelles zones imperméables et, enfin, les habitats naturels pour ne pas détruire un milieu à fort intérêt écologique.

129 amphibiens adultes et de nombreux têtards ont été déplacés vers ces mares artificielles.

La question de l'imperméabilisation, artificielle ou non, a constitué une question fondamentale. En effet, malgré la présence d'un sol essentiellement argileux et la constatation que les mares détruites retenaient l'eau sans être artificiellement imperméabilisées, la capacité des zones d'implantation à garder l'eau n'était pas connue. Or, le pélobate cultripède, espèce la plus emblématique du site, a besoin d'une période

de mise en eau d'au moins trente-trois semaines pour accomplir son cycle de reproduction.

La solution retenue a alors été d'imperméabiliser artificiellement deux mares et de réaliser de simples cuvettes pour les deux autres. Les travaux ont duré un mois et demi. Dix journées de suivi du chantier ont été nécessaires. Une fois les mares mises naturellement en eau, une opération de plantation et d'ensemencement à partir de la végétation d'autres mares situées sur le tracé de l'autoroute a été réalisée. Plusieurs espèces ont ainsi été transplantées : massettes, phragmites, menthe aquatique, jonc diffus, jonc à fruits brillants...

Après une demande d'autorisation auprès du Conseil national de protection de la nature et arrêté préfectoral, les amphibiens ont alors été déplacés depuis les mares impactées vers les mares de substitution.

Quatre sessions de captures nocturnes, pratiquées au filet troubleau (épuisette à maille fine) ont été menées lors d'épisodes météorologiques favorables. Elles ont permis le déplacement de 129 amphibiens adultes et de nombreux têtards. L'étroite collaboration entre tous les acteurs du projet a permis un déroulement exemplaire des différentes phases de réalisation, grâce à la mise à disposition de tous les moyens techniques et humains nécessaires. ●

Damien Ivanez

Les écologistes de l'Euzière
damien.ivanez@euziere.org

Le discours accompagnant la destruction de la nature est parsemé d'euphémismes et d'oxymores trompeurs. Ceci est particulièrement frappant avec la mise en place de mécanismes dits « de mesures compensatoires à la destruction de la biodiversité »

Figures de style sur la destruction de la biodiversité



La Joconde sur la dehesa de chênes verts détruite par la construction d'un entrepôt d'Ikea dans les Bouches-du-Rhône (2009).



Il est question de compenser plutôt que de délocaliser, de restaurer plutôt que de faire de la nature artificielle, d'actifs de nature plutôt que de droits à détruire. Ces figures de style inaugurent un régime funeste de monétisation de la nature.

Délocaliser la nature ? Il est prévu que la compensation d'une destruction d'un site naturel puisse se faire par la protection d'habitats jugés équivalents. Mais souvent, les surfaces nécessaires d'habitats similaires n'existent pas. Les derniers hectares de dehesa de chênes verts détruits par la construction récente d'un entrepôt d'Ikea dans les Bouches-du-Rhône n'ont pas d'équivalent en France. Ira-t-on les chercher au Portugal ? Ou bien, pour rester sur le territoire français, faudrait-il protéger quelques hectares de forêt amazonienne en Guyane ? La poursuite des aménagements serait alors compensée par une croissance des aires protégées à l'échelle globale, sans égard pour leur localisation. Ce faisant, on accepte la perte nette de nature-jouissance ici pour une nature-réglémentée ailleurs. On poursuit la destruction de ce qu'il reste de nature là où elle subit déjà les plus fortes pressions. Une alternative serait de

« Les écologues de la restauration peuvent être comparés à des faussaires. »

restaurer des milieux dégradés, mais est-ce plus satisfaisant ?

Imiter la nature ? S'il était possible de contrefaire parfaitement la nature, cela pourrait-il compenser la destruction d'habitats naturels ? Imaginons qu'un faussaire surdoué soit capable de reproduire à l'identique le tableau de la Joconde. Le faux est en tous points semblable au vrai et personne ne peut distinguer l'un de l'autre. Les deux tableaux auraient-ils la même valeur ? Serait-on prêt, sans scrupule, à détruire l'original et à le remplacer par la copie ? La plupart d'entre nous refuseraient un tel échange, quand bien même le faussaire proposerait de faire cinq copies parfaites plutôt qu'une. Ce ne sont pas seulement les propriétés intrinsèques du tableau qui lui donnent sa valeur, mais aussi son histoire, le fait qu'il soit unique, qu'il résulte du génie et de la créativité de son auteur. Le travail des écologues de la restauration peut être comparé à celui du faussaire, avec la prétention supplémentaire de copier

le fruit d'une histoire millénaire, faite d'aléas et d'interactions complexes entre les hommes et leur environnement. Améliorer des habitats dégradés est en soi une bonne chose, mais cela ne devrait en aucun cas servir à compenser la destruction d'habitats naturels.

Monétiser la nature ? Au-delà de ces limites, la compensation pose le problème de la commensurabilité de la valeur des sites visés, ce qui oblige à définir une monnaie d'échange. Pour compenser leurs dommages, les industriels devront déboursier de l'argent. En offrant 1,5 M et 2,2 M d'euros en mesures compensatoires, les entreprises Ikea et Norpec mettent à prix la nature qu'elles ont détruite pour construire des entrepôts sur les terrains du Grand port maritime de Marseille. Il en va de même quand la CDC Biodiversité (filiale de la caisse des dépôts) spéculer sur les destructions à venir en achetant pour 7 M d'euros 360 ha de vergers industriels en Crau. Ces montants feront jurisprudence et permettront de négocier le prix des destructions à venir. En guise de droit à détruire, on nous parle d'actifs de nature. C'est sans doute pour mieux dissimuler l'ouverture de bourses spéculatives où s'échangeront les droits à détruire sur le modèle du marché de CO₂, dont on connaît la déplorable inefficacité.

Fuite en avant. À travers ces mécanismes de compensation, on poursuit la fuite en avant. On étend l'ingénierie et le marché à l'un des rares domaines qui leur avaient jusque-là échappé : la diversité du vivant. Ce à quoi l'humanité est confrontée n'est pas un problème comptable, mais un véritable défi moral. Voulons-nous poursuivre dans la voie de la domination et de l'appropriation systématique de toute forme de vie sur Terre ou sommes-nous prêts à penser un nouveau modèle de développement fondé sur le respect et la recherche de bénéfices mutuels ? ●

Virginie Maris - MNHN

Raphaël Mathevet - Cefe-CNRS

Arnaud Béchet - Tour du Valat
bechet@tourduvalat.org



La restauration du capital naturel Un enjeu social et économique

Et si l'on intégrait les préoccupations de conservation de la nature dans les circuits économiques ?

« Le bien-être des populations humaines dépend de la santé des écosystèmes et de la qualité des services naturels qui en résultent. » Ce message est celui porté par la notion de RCN, à savoir la Restauration du capital naturel. En effet, à l'instar de la restauration écologique, *stricto sensu*, la RCN vise à améliorer la résilience et la résistance des écosystèmes. Cependant, elle répond également, et explicitement, aux attentes socio-économiques de nos sociétés humaines. Clairement, la Restauration du capital naturel vise le réapprovisionnement des stocks du capital naturel pour améliorer à long terme le bien-être humain et la santé des écosystèmes. Étant entendu que le capital naturel consiste en l'ensemble des écosystèmes et la biodiversité des paysages écologiques (cf. encart) dont les hommes dérivent les services et produits qui améliorent leur bien-être sans coût de production.

Ainsi la RCN comprend :

- la restauration des écosystèmes terrestres et aquatiques ;
- l'amélioration écologique et durable des terres soumises aux pratiques agricoles ou autres activités de production ;
- la promotion de l'utilisation ou extraction durable et moins polluante des ressources biologiques et minérales ;
- la mise en place d'activités et de comportements socio-économiques intégrant des considérations environne-

mentales et la gestion durable du capital naturel.

La RCN inclut donc la restauration écologique mais développe une vision plus large, en considérant les systèmes de production et d'extraction à l'échelle des paysages, en incorporant explicitement des liens avec le capital humain et social. De ce fait, elle fait également appel à l'économie et aux autres sciences sociales (exemple dans l'encadré).

Ainsi, il paraît possible que la science dite économie écologique, d'une part, et l'écologie de la restauration, d'autre part, soient actuellement sur le point de forger une réelle interdisciplinarité pour faire face aux problèmes pressants qui se dessinent à l'échelle planétaire. En fait, la Restauration du capital naturel s'avère être une passerelle conceptuelle et pratique entre la conservation de la nature et le développement durable. Elle est de ce fait un outil clé dans la quête de l'humanité pour un futur durable et désirable. ● James Aronson

Chercheur, Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive, Montpellier.
ja20202@gmail.com

le paysage

au-dessus de l'écosystème

Selon les écologues, le paysage est un « assemblage d'écosystèmes qui interagissent de manière à ce qu'ils déterminent des patrons spatiaux qui se répètent et soient reconnaissables » (Forman et Godron, 1986). Par cette définition, qui vient se rajouter à celles des historiens de l'art et des géographes, le paysage est l'échelon environnemental et écologique supérieur à celui de l'écosystème. ●

En milieux arides et semi-arides, l'exploitation jusqu'à la dégradation des terres est souvent le résultat de conditions socio-économiques précaires. Ci-contre, une réhabilitation post-minière en Floride.

AFRIQUE DU SUD

Une évaluation monétaire du capital naturel



Une évaluation monétaire des futurs bénéfices d'un projet de Restauration du capital naturel a été menée en 2007 en Afrique du Sud dans le Bushbuckridge (BBR) district de la province du Limpopo. L'objectif était de déterminer les avantages économiques d'un projet de conservation et de restauration participatif du capital naturel par rapport à un système de subsistance agricole classique. Dans le but d'améliorer la qualité de vie dans la zone communale, un plan de restauration a été proposé. Ce projet suggère l'intégration de cette zone au parc naturel protégé adjacent. La zone communale du BBR jouxte, en effet, la zone Rooibos Bushveld du Kruger National Park (KNP). Le projet de Restauration du capital naturel proposé consiste à intégrer la zone communale du BBR au KNP en tant qu'aire protégée de catégorie VI (UICN). La cueillette à taux durable y serait donc autorisée mais pas l'élevage. Ce projet est *a priori* soutenu par les habitants. Une estimation de la valeur économique potentielle (sous les conditions de restauration proposées) et actuelle des biens et services naturels à usage direct de la zone communale a été réalisée en fonction :

- 1) de la valeur des stocks de capital naturel présent ;
- 2) de la valeur d'usage direct des biens (produits issus de la vente) et des services (tourisme) ;
- 3) de la valeur d'usage indirect des biens et services environnementaux actuels (recyclage des nutriments dans le sol, séquestration du carbone) et potentiels (ou valeur d'existence).

L'étude montre que le type d'usage proposé pour la zone communale a une valeur économique potentielle supérieure à sa valeur actuelle. L'hypothèse étant que la zone puisse être intégrée au KNP, sans changement de propriétaires et avec une autorisation de récolte durable des ressources naturelles. Les habitants du BBR étant favorables à cette intégration, cette évaluation monétaire pourrait aider à la réalisation du projet. ●

D'après Blignaut et Loxton, 2007