



BIODIV'2050

Biodiversité, climat et économie

MISSION ÉCONOMIE DE LA BIODIVERSITÉ

Numéro 9 - Mars 2016

cdc
biodiversité

GRUPE

Caisse
des Dépôts



EDITO

Climat et biodiversité interagissent en permanence. Mais l'évolution annoncée du climat va rendre plus aiguës ces interactions. Dans l'hypothèse d'une augmentation des températures limitée à une fourchette de +1,5°C à +2°C, objectif de la COP21, on assisterait selon les scientifiques à un bouleversement des écosystèmes dès l'horizon 2050.

Après l'objectif prioritaire de réduire les émissions, l'autre grand enjeu est l'adaptation au changement climatique, et plus particulièrement l'adaptation des espaces agricoles, naturels et forestiers. Cela est nécessaire pour maintenir une nature nous prodiguant les services vitaux qui nous sont indispensables, mais aussi pour maintenir la capacité de la biosphère à capter le CO₂ et par conséquent à permettre d'atteindre l'objectif de réduction.

Il convient d'agir, car les systèmes naturels n'accompliront pas spontanément, en cinquante ans, ce qu'ils accomplissent habituellement en cent fois plus longtemps.

Agir maintenant, pour bénéficier le plus tôt possible des bénéfices de l'action, incluant le retour d'expérience, et parce qu'en matière de systèmes vivants, les résultats ne s'obtiennent pas en années, mais en décennies et en siècles.

Agir, en privilégiant les solutions basées sur la nature, en misant sur la résilience et la capacité d'adaptation des écosystèmes et en privilégiant les solutions dites « sans regret », pour répondre aux différents scénarios d'évolution climatique.

La bonne nouvelle est qu'en écartant les scénarios extrêmes du changement climatique, des solutions réalistes existent et sont financièrement atteignables.



LAURENT PIERMONT
Directeur de la
Mission Economie de la Biodiversité

SOMMAIRE

TRIBUNE

4

Biodiversité et climat - Point de vue de Nicolas Hulot

Président de la Fondation pour la Nature et l'Homme

COMPRENDRE

7

Adaptation au changement climatique : le rôle de la biodiversité Intérêt des solutions basées sur la nature

■ **Présentation des enjeux**

- Les enjeux du point de vue scientifique
- Les enjeux du point de vue économique

■ **Les solutions basées sur la nature**

- Le contexte institutionnel et scientifique
- Les solutions identifiées et leurs enjeux
- Mobilisation des ressources et financement des solutions basées sur la nature

INVENTER

19

■ **Nature 2050 : un financement volontaire des acteurs économiques pour la mise en œuvre de solutions basées sur la nature**

INTERNATIONAL

22

■ **Retour sur la COP21 : quelle place pour les solutions basées sur la nature ?**

■ **Le WBCSD lance la plateforme « Infrastructures naturelles pour les entreprises »**

INITIATIVES

23

■ **Sylv'ACCTES® : une association pour mieux prendre en compte les services rendus par la gestion durable des forêts**

■ **ADAMONT : un projet de recherche-action sur les impacts du changement climatique et l'adaptation des territoires de montagne**

■ **« Des solutions fondées sur la nature pour lutter contre les changements climatiques » une initiative de l'UICN France**

■ **« La nature, source de solutions en Ile-de-France » : une copublication de Natureparif, du GIS Climat-Environnement-Société et de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie**

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION : **LAURENT PIERMONT**
RÉDACTEUR EN CHEF : **PHILIPPE THIÉVENT**

COORDINATION-CONCEPTION : **LÔRA ROUVIÈRE, VINCENT HULIN**
ET **EMMANUELLE GONZALEZ**

RÉDACTION : **PASCALLE IOOS, JEAN CLINCKEMAILLIE ET LÔRA ROUVIÈRE**
AVEC L'APPUI DE : **ANTOINE VALLIER**

EDITION : **MISSION ECONOMIE DE LA BIODIVERSITÉ**

GRAPHISME : **JOSEPH ISIRDI** – www.lisajoseph.fr

MAQUETTE : **PLANET 7 PRODUCTION**

CONTACT : meb@cdc-biodiversite.fr

BIODIV'2050 PRÉSENTE LES TRAVAUX EN COURS ET LES AVANCÉES DE LA MISSION ECONOMIE DE LA BIODIVERSITÉ. LA RUBRIQUE TRIBUNE ET LES ENCARTS « POINTS DE VUE » PERMETTENT AUX ACTEURS CONCERNÉS DE DONNER LEUR POINT DE VUE SUR LES SUJETS TRAITÉS. LES PROPOS QUI Y FIGURENT N'ENGAGENT QUE LA RESPONSABILITÉ DES PERSONNES INTERROGÉES.

PHOTO DE COUVERTURE : © ISTOCK - ONNES





NICOLAS HULOT

Président de la Fondation pour la Nature et l'Homme.

Il a été missionné par le Président de la République envoyé spécial pour la protection de la planète de 2013 à 2015.

Quelle a été la place de la biodiversité dans les négociations internationales avant et pendant la COP21 et quels sont, selon vous, les grands enjeux de l'interrelation climat/biodiversité ?

La place de la biodiversité dans les négociations internationales sur le climat a été très largement insuffisante, tant au niveau de l'accord final que dans sa préparation. C'est d'ailleurs un préjudice inattendu du succès de la COP21 : la biodiversité a été reléguée au second plan.

C'est une double erreur. D'une part parce que la préservation de la biodiversité est tout aussi essentielle à l'avenir de notre humanité que le climat. Pas simplement pour des raisons éthiques, mais pour des raisons humaines. D'autre part, parce que la préservation et la réhabilitation de la biodiversité et des écosystèmes sont des conditions pour pouvoir lutter contre le changement climatique, tout aussi importantes que la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES).

Nous n'avons aucune chance de gagner la bataille climatique si nous ne mettons pas la même énergie, la même attention et les mêmes moyens pour réhabiliter les écosystèmes. Nous ne pouvons donc choisir entre l'un ou l'autre, nous devons appréhender les deux.

La protection de la biodiversité correspond à la protection d'un patrimoine naturel que nous avons reçu en héritage et que nous devons transmettre aux générations futures, pour des raisons éthiques et scientifiques, car l'humain ne peut se passer de cette diversité. Il ne s'agit pas seulement de freiner la destruction des écosystèmes mais de la stopper et, au-delà, d'entrer dans une démarche de réparation. Il est impossible d'imaginer que nous allons réussir à réduire nos émissions de GES, comme les objectifs de l'Accord de Paris et les scientifiques nous y invitent, si nous nous accommodons de la destruction de millions d'hectares de forêt, de zones humides, de terres agricoles, de barrières de corail et autres écosystèmes. En effet, ces destructions ont pour conséquence de restituer brutalement à l'atmosphère des volumes de CO₂ ou de méthane considérables. En termes de déforestation, les années 2012-2014 sont les pires que nous n'ayons jamais connus. L'Indonésie a vu un pan entier de ses forêts se consumer dans un incendie incontrôlable, ce qui est probablement l'une des plus grandes catastrophes écologiques de tous les temps, dont personne ne parle.

D'un côté nous essayons enfin de réduire nos émissions de GES, de l'autre nous baissons la garde et restons indifférents face à la restitution de grandes quantités de CO₂ et de méthanes dans l'atmosphère qui étaient, depuis la nuit des temps, stockées gratuitement. Nous n'avons pas encore réalisé que, si nous nous accommodons de cette contradiction, les probabilités de rétablir les équilibres climatiques seront réduites à zéro.

Changement climatique et érosion de la biodiversité sont deux phénomènes intimement liés, qui se conditionnent l'un l'autre dans leur résolution comme dans leur aggravation. Les moyens à y consacrer doivent être les mêmes. La COP13 de la Convention sur la Diversité Biologique qui va se dérouler cette année sera justement une occasion de relier le climat aux problématiques de préservation de la biodiversité. Voyons-là un moyen supplémentaire de garantir le succès des objectifs de la COP21.

Quels leviers d'action peut-on envisager pour faire face à l'érosion de la biodiversité et aux effets du changement climatique et comment envisagez-vous la résilience à l'échelle des territoires français ?

En ce qui concerne la biodiversité, il est nécessaire de changer d'échelle et de vocabulaire, afin de passer d'une vision centrée sur la réduction des impacts à une vision centrée sur la restauration et la réhabilitation avec la volonté d'avoir un impact positif. L'émission d'une tonne de CO₂ doit conduire à rétablir ou fixer l'équivalent de 2 tonnes sans quoi nous limitons nos chances de gagner la bataille climatique. Pour cela, il est nécessaire que la réhabilitation des écosystèmes soit valorisée et qu'elle puisse être l'occasion de créer un modèle économique entre le Nord et le Sud, puisqu'une grande partie des écosystèmes menacés se situe dans les pays du Sud. Aujourd'hui, nous nous satisfaisons parfois de la neutralisation de ces émissions. Or nous ne pouvons faire abstraction du passé : pendant des années nous avons détruit sans compenser et nous sommes arrivés à un seuil critique qui nous oblige aujourd'hui à réhabiliter. Nous savons restaurer des forêts, nous savons restaurer des zones humides, nous savons aussi restaurer les sols ayant perdus toute forme de productivité. Engager une démarche de réhabilitation et de compensation positive est donc une priorité absolue.

La première étape est d'évaluer l'efficacité des projets et de développer un référentiel partagé afin de guider les acteurs économiques (publics et privés) dans le foisonnement d'opportunités de projets. Il s'agit de pouvoir flécher les projets les plus rentables, tant sur le plan économique qu'écologique. Par exemple, les travaux réalisés dans le cadre de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification ont révélés les potentiels de la réhabilitation des sols, dans des zones sahéennes, en termes de productivité et de capacité à stocker du carbone. Les co-bénéfices sont multiples. La réhabilitation des sols permet ainsi de nourrir un nombre d'habitants croissant (d'ici 2050 la population mondiale aura augmenté de 1,5 milliard), de donner de l'emploi et de permettre aux sols de retrouver leurs capacités de stockage. Nous aurions donc tout intérêt à mobiliser les moyens et à flécher les investissements vers la réhabilitation des sols désertifiés.

La biodiversité et le climat sont des sujets abordés de manière trop segmentée, verticale, tant au niveau des institutions internationales que des territoires. C'est une aberration. Il est indispensable d'adopter une approche globale. Par exemple, l'artificialisation des sols, qui représente en France l'équivalent d'un département tous les dix ans, a pour conséquence de priver les territoires de leur productivité et de leur capacité de stockage du carbone. De même le choix des modes de production agricole peut avoir un impact à la fois sur les capacités de stockage et sur la biodiversité. Par conséquent, pour identifier les leviers d'action, une vision d'ensemble s'impose. Plus globalement tant que l'humanité ne se dotera pas d'une organisation mondiale qui prenne en charge la gestion des biens communs (biodiversité, sols, terres agricoles, etc.), nous tarderons et nous peinerons à faire face à ces enjeux.

Nous ne pouvons pas simplement sous-traiter ces sujets à une famille politique ou à un délégué, il faut développer une vision partagée et holistique, à l'échelle des territoires, qui implique des choix en termes d'investissement. La biodiversité reste une grande abstraction au niveau des territoires. Par conséquent, il faut être capable de valoriser au niveau économique ce que la biodiversité et les écosystèmes rendent comme service à la collectivité et surtout les préjudices que cela représente lorsqu'on les détruit. Il faut être capable d'inscrire dans les investissements et les analyses budgétaires cette notion d'externalités négatives. L'analyse par les services écosystémiques nous montre souvent qu'il coûte moins cher de réhabiliter les écosystèmes que de trouver des solutions techniques pour s'y substituer. C'est le cas par exemple en matière de filtration d'eau. Sur un territoire comme la Bretagne, l'évaluation des externalités négatives d'un certain nombre de pratiques agricoles sur la collectivité révèle qu'il serait plus pertinent d'investir en amont sur les pratiques plutôt que sur des solutions curatives en aval. Il faut multiplier les territoires d'expérimentation.

C'est une nouvelle lecture économique, un changement de culture. Cette vision macro-économique, qui prend en compte les investissements, les dépenses et les conséquences sur une échelle plus large et un temps plus long, permet *in fine* de faire des choix d'investissement beaucoup plus rationnels. Jusqu'à présent, détruire la nature pouvait être rentable, cela ne doit plus être le cas. Puisque le levier économique est le critère de décision majeur, il est nécessaire de valoriser à la fois les effets positifs et les impacts négatifs. Il faut valoriser ce qu'un écosystème ou, par exemple, la beauté d'un paysage apportent à l'économie d'un territoire. Il est dommage de devoir en arriver là, il aurait été préférable que les Hommes comprennent spontanément que, par éthique, la nature n'a pas de prix et que la biodiversité nous est

indispensable mais face à la rationalité des choix économiques, il est nécessaire de pouvoir mettre une valeur sur les bénéfices et les préjudices.

Croyez-vous en la capacité du modèle économique à trouver les ressources pour inverser la tendance actuelle à l'érosion de la biodiversité et au changement climatique ?

Spontanément, je répondrai que non, car le modèle économique actuel ne prend justement pas en compte les externalités négatives. A l'échelle mondiale, nous allouons aujourd'hui 650 milliards d'euros par an aux énergies fossiles, que ce soit en subvention, en exonération ou en défiscalisation. Selon l'OCDE et le FMI, pour ne citer qu'eux, les conséquences sanitaires et environnementales, en termes de coûts pour la société, dépassent les 6 000 milliards de dollars. Nous allouons donc 650 milliards d'euros à un modèle énergétique qui nous en coûte 10 fois plus. C'est une schizophrénie absolue. En parallèle, nous nous n'arrivons pas à trouver 100 milliards de dollars pour aider les pays du Sud à s'adapter au changement climatique. Ceci souligne notre manque de rationalité.

Le jour où nous serons capables d'appréhender les conséquences sanitaires, environnementales et économiques, nous prendrons très vite conscience de l'intérêt de suivre les lois de la nature. Pour l'instant, nous suivons la loi économique d'un profit immédiat qui ne tient pas compte, encore une fois, des conséquences, dès lors qu'elles sortent d'un cadre temporel de quelques années. C'est le cas dans beaucoup de domaines. Un exemple significatif est celui de l'amiante. Dans les années 70/80 l'amiante a été utilisée en Europe de manière généralisée. Or si l'on met aujourd'hui en perspective les conséquences de son utilisation sur le plan sanitaire et économique, on s'aperçoit très vite que les préjudices sont considérables.

→ C'est en ce sens que je soutiens la nécessité d'adopter une lecture différenciée et élargie. Encore faut-il qu'il y ait des indicateurs et que nous soyons capables de donner aux économistes les éléments leur permettant de comprendre quels seront les préjudices. C'est la raison pour laquelle je soutiens l'instauration d'un prix du carbone qui, selon moi, finira par se généraliser. Il permettrait aux investisseurs de prendre en compte le risque carbone. Il pourrait également contribuer au financement de la restauration des écosystèmes, que ce soit en France ou à l'étranger. De même la taxe sur les transactions financières, que je soutiens vigoureusement, pourrait y contribuer. La fiscalité est un levier très important, sous ses deux aspects : incitatif et dissuasif. Si elle permet de pénaliser les impacts négatifs tels que la

pollution ou la destruction de la nature, elle peut aussi, si elle est incitative, favoriser les bonnes pratiques. Elle permet de structurer les modes de production et de consommation.

Les contraintes sociales et environnementales actuelles nous demandent des investissements très importants pour l'avenir. Les Etats n'ont plus les ressources suffisantes, il faut donc trouver des ressources complémentaires, à travers des mécanismes de financement nouveaux, qui intègrent une dimension solidaire, dans un monde économique et financier qui a fait fi de celle-ci. Il faut donc lutter contre l'optimisation et la fraude fiscale et intégrer ce pan entier de l'économie au service de l'action. Encore faut-il que ces recettes soient affectées à ces domaines-là plutôt que pour combler les budgets nationaux.

Il est nécessaire que les acteurs économiques, lorsque leurs profits se font au détriment de la nature sans qu'ils puissent en faire autrement, allouent une partie de leurs bénéfices à la réhabilitation des écosystèmes. Il faut qu'ils aient cette obligation de réhabiliter et non pas seulement de neutraliser. Cela nécessite de changer d'échelle. Nous sommes passés d'une époque d'insouciance durant laquelle la nature était corvéable et servait simplement à produire des richesses, à une époque de prise de conscience exigeant la réduction de nos impacts sur la nature, puis nous sommes arrivés à une époque un peu plus exigeante où nous avons commencé à vouloir neutraliser ces impacts. Désormais, il faut aller au-delà et entrer dans une démarche de résilience. Les acteurs économiques doivent y contribuer. ■

Biodiversité, le parent pauvre des questions environnementales ?



Nous sommes dans un monde qui dérape, les crises se multiplient, il est donc difficile de se focaliser sur tous les sujets. Le simple fait d'avoir réussi à tourner en partie l'attention du monde sur le climat nous a probablement simultanément éloignés de la biodiversité. La population s'est reconnue dans l'enjeu climatique avec le sentiment de pouvoir en être bénéficiaire ou victime. Je pense qu'elle n'a pas conscience que l'érosion de la biodiversité peut également avoir un impact considérable sur elle. Par ailleurs, l'effort d'attention de la part des différents acteurs politiques et médiatiques sur les enjeux de biodiversité n'a pas été le même que pour le climat, même si la crise de la biodiversité est largement aussi entamée que celle du climat. C'est peut-être le coup d'après !

Le contexte mondial actuel (précarité, inquiétudes, angoisses, repli sur soi,...) met en avant l'Homme sans que les populations aient conscience que son avenir et l'avenir de la biodiversité sont intrinsèquement liés. Si nous attendons trop, nous risquons de rompre définitivement les équilibres climatiques et naturels, et nous en serons les premières victimes.

Pour inverser la tendance, il faut procéder comme pour le climat, c'est-à-dire sortir ces sujets du ghetto. Ils ne peuvent pas uniquement être portés par le milieu associatif ou écologiste. Le partage de connaissance et le partage d'information sont, sur ce point, très importants. Comme cela a été fait pour le climat, il faut mettre en place des cycles de formation sur la biodiversité à tous les niveaux. Un Secrétariat d'Etat à la biodiversité a été mis en place et j'espère que cela va être une occasion de diffuser cette connaissance. Les pouvoirs publics doivent faire preuve de pédagogie, inscrire la biodiversité dans les programmes de formation et expliquer en quoi la biodiversité nous est indispensable pour notre propre avenir. Pour cela, un travail de valorisation en termes économique est nécessaire.»

- Nicolas Hulot

COMPRENDRE ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE : LE RÔLE DE LA BIODIVERSITÉ

INTÉRÊT DES SOLUTIONS BASÉES SUR LA NATURE

Biodiversité et climat sont intrinsèquement liés. La tendance jusqu'à présent a été de découpler ces deux éléments pour étudier leur complexité séparément. Or, il s'agit d'un système intégré, fonctionnel et autorégulé dont l'Homme et ses activités sont partie prenante. Au cours du troisième Sommet de la Terre à Rio de Janeiro en 1992, trois sujets considérés alors comme d'égale importance ont fait chacun l'objet d'une convention internationale : la lutte contre les changements climatiques, la préservation de la diversité biologique et la lutte contre la désertification. Les questions relatives à la lutte contre le changement climatique ont considérablement progressé depuis cette date, avec en particulier la création du GIEC⁽¹⁾ en 1988. La mise en œuvre des actions liées à la Convention sur la biodiversité s'est développée plus lentement : c'est seulement à Nagoya, en 2010, que l'équivalent du GIEC pour la biodiversité est créé sous le nom d'IPBES⁽²⁾. La convention sur la lutte contre la désertification (UNCCD) reste, quant à elle, peu connue (Holtz, 2003) même si, reconnaissant la poursuite de la détérioration et de la dégradation des terres, l'Assemblée Générale des Nations Unies a décrété en 2008 la décennie 2010 à 2020 des Nations Unies pour les déserts et la lutte contre la désertification.

L'objet est ici de montrer la nécessité et l'intérêt d'une approche plus intégrée du couple biodiversité et climat. Au-delà des mesures indispensables et urgentes de réduction de nos émissions de gaz à effet de serre (GES), développer des solutions basées sur les écosystèmes permet de répondre simultanément aux enjeux de l'érosion de la biodiversité et du

changement climatique, et d'envisager de façon réaliste aux niveaux technique et économique une adaptation des territoires aux conditions de vie à venir.

Présentation des enjeux

Les enjeux du point de vue scientifique

Biodiversité et climat, une boucle de rétroaction

Les organismes végétaux ou animaux échangent des gaz avec l'atmosphère, via les processus de photosynthèse et de respiration. L'atmosphère actuelle a été créée par le monde vivant, qui a remplacé le CO₂ et le méthane ambiants par de l'oxygène et qui maintient aujourd'hui la teneur en oxygène de l'air à 21 %. Par ailleurs, la biodiversité agit sur les grands cycles de l'eau et du carbone puisque les océans, la forêt et les sols stockent des quantités très importantes de carbone. La biodiversité joue donc un rôle majeur dans la régulation du climat mondial.

En retour, les variations du climat ont toujours profondément modifié les zones de vie des espèces et la structure des écosystèmes : l'énergie lumineuse, les températures, la disponibilité en eau et la composition chimique de l'atmosphère ont des impacts directs sur la totalité des espèces et conditionnent leur cycle de vie et leurs déplacements.

Biodiversité et climat agissent donc l'un sur l'autre (figure 1). Le système climatique est un réseau complexe d'interactions entre l'atmosphère, les océans, les sols et la végétation. Chaque modification dans le système peut donc générer des mécanismes de rétroaction (cycle de processus qui agissent en chaîne), certains pouvant s'amplifier et modifier en profondeur tout le système de régulation climatique.

Le climat change

Le constat scientifique est sans équivoque : la température mondiale (terre et océans) a augmenté de 0,85°C entre 1880 et 2012. La calotte glaciaire perd

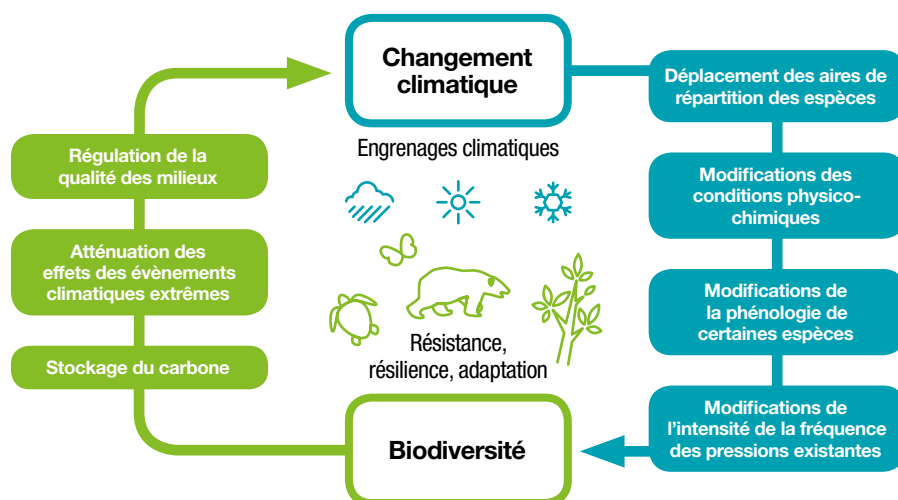


Figure 1 : Le changement climatique et la biodiversité dépendent l'un de l'autre par des boucles de rétroaction

(d'après Charline Hue, Ludvine Conte, Anaïs Kermagoret, Marine Kuperminc - AgroParisTech, via www.natureparif.fr)

(1) GIEC : Groupe d'experts intergouvernementaux sur l'évolution du climat auquel contribuent des milliers de scientifiques du monde entier issus de dizaines de disciplines différentes.

(2) IPBES : Plate-forme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques

en volume depuis les années 1990, le niveau des mers s'élève (+ 19 cm sur la période 1901-2010) et ces phénomènes s'accroissent (IPCC, 2013).

La responsabilité des activités humaines sur l'accroissement des températures observé est de plus en plus certaine selon le GIEC (probable à plus de 95 % selon le cinquième rapport de 2014). La concentration en gaz carbonique mesurée dans l'air augmente chaque année et suit une courbe en très forte croissance depuis 1750, début de l'ère industrielle (figure 2) et de l'utilisation des énergies fossiles.

L'accord de Paris, adopté dans le cadre de la COP21 (CCNUCC) le 12 décembre 2015, stipule dans son article 2 que l'élévation de la température moyenne de la planète devra être contenue « nettement en dessous de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels », que l'action devra être poursuivie « pour limiter l'élévation des températures à 1,5°C » et qu'il est nécessaire de renforcer « les capacités d'adaptation aux effets néfastes des changements climatiques et [de promouvoir] la résilience à ces changements » (cf. INTERNATIONAL p.22).

Même si cet objectif déjà ambitieux est respecté, une profonde modification du

climat est attendue dès 2050 et à l'horizon 2100 : hausse de la température moyenne de la Terre, augmentation des contrastes zones humides/zones sèches, occurrence et gravité croissantes des événements climatiques extrêmes, fonte de la cryosphère (glaciers, couverture neigeuse, pergélisol) et hausse du niveau des mers.

La biodiversité s'érode

Comme pour le climat, il existe aujourd'hui un consensus scientifique sur la réalité de la perte de biodiversité mondiale et sur son origine anthropique. Les principaux facteurs de perte de biodiversité sont identifiés depuis longtemps : réduction et fragmentation des habitats, liées à l'artificialisation des sols, surexploitation des ressources naturelles renouvelables, prolifération d'espèces invasives, pollution (air, eau, sol) et changement climatique. Si aujourd'hui le changement climatique n'est pas considéré comme la principale cause de perte de biodiversité, cela sera vraisemblablement le cas dans l'avenir.

Canicules, sécheresses et hausse des températures devraient augmenter les pressions subies par les espèces qu'elles soient marines, d'eau douce ou terrestres, entraînant la modification de leur **physiologie**. La productivité biologique

devrait augmenter pendant les premières décennies du 21^e siècle du fait des taux plus élevés de CO₂ dans l'atmosphère, puis diminuer avec les épisodes caniculaires, les accidents climatiques et le développement de nouveaux parasites.

L'**aire de répartition** des espèces va aussi s'en trouver modifiée. Le changement climatique devrait conduire les espèces généralistes et mobiles à migrer vers le nord et vers des altitudes plus hautes, ainsi que du littoral vers l'intérieur des terres du fait de la montée des eaux. Les espèces spécialistes ou sédentaires, ainsi que les petites populations, pourraient disparaître localement.

L'augmentation prévue de la température aura, de même, un impact sur la **phénologie** des espèces. Les dates de débourrement et de floraison des végétaux, les efflorescences de phytoplancton pourraient être significativement avancées dans l'année. La durée de la saison de végétation sera également plus longue. Chez certaines espèces d'oiseaux, d'insectes et de poissons, les éclosions seront plus précoces et les dates de migration décalées.

Ces décalages, déjà constatés, provoquent des phénomènes de **désynchronisation** entre espèces interdépendantes, causant une mortalité accrue pour certaines d'entre elles, voire des extinctions en cascade.

➔ Un indicateur pour l'estimer

Le modèle GLOBIO 3, mis au point par l'Agence néerlandaise de l'environnement, propose une méthode pour évaluer les impacts sur la biodiversité des différentes pressions exercées par l'Homme. Les résultats ont été utilisés dans le rapport « Série technique n°79 » de la Convention sur la Diversité Biologique⁽³⁾. L'indicateur *Mean Species Abundance* (MSA) permet de mesurer l'état de « naturalité » des écosystèmes

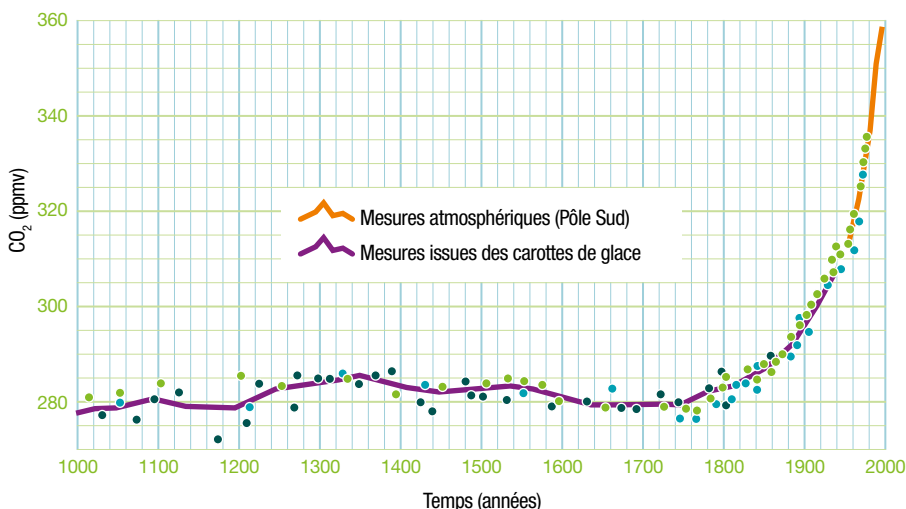


Figure 2 : Teneurs en CO₂ de l'atmosphère au cours du temps

Source : LGGE (Laboratoire de glaciologie et géophysique de l'environnement), 2011. Disponible sur : <http://lgge.osug.fr/article373.html>

(3) PBL Netherlands Environmental Assessment Agency (2014), *How sectors can contribute to sustainable use and conservation of biodiversity*, The Hague. CDB Technical Series No. 79, PBL report number 01448, 230 p.

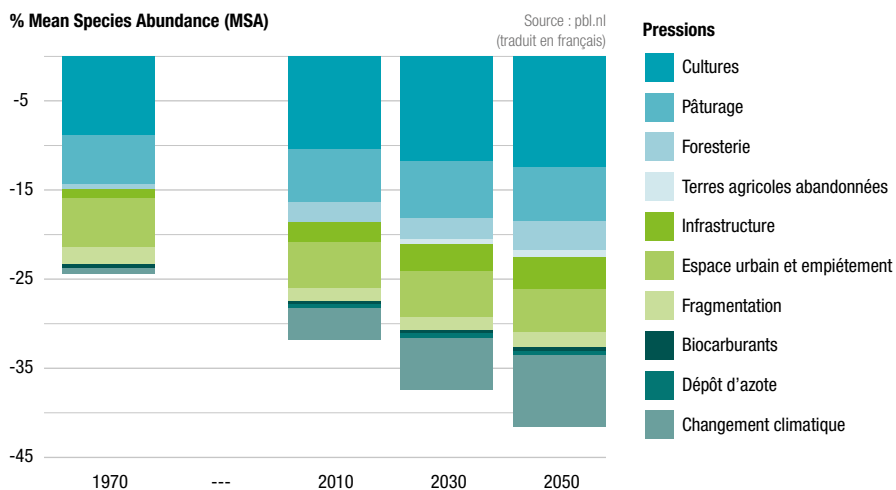


Figure 3 : Pressions conduisant à la perte de biodiversité terrestre dans le scénario tendanciel

et de quantifier les différents types de pression (cf. figure 3) responsables de la perte de biodiversité terrestre, comme l'utilisation des terres pour l'agriculture et l'exploitation forestière, l'artificialisation et les infrastructures... La figure 3 présente ainsi l'évolution de la perte de biodiversité exprimée en pourcentage de MSA de 1970 à 2050 selon le scénario tendanciel (*business as usual*). Le modèle met en évidence une part croissante due au changement climatique.

Un bouleversement des écosystèmes et une probable diminution des services écosystémiques

L'évolution actuelle du climat est caractérisée par sa rapidité, jamais observée par le passé. Le rythme d'adaptation des espèces à ces nouvelles conditions risque de ne pas être suffisant, notamment en raison de la baisse de diversité génétique et de la fragmentation des habitats qui freinent les flux de gènes. Ce sera particulièrement le cas pour les espèces dont le renouvellement des générations est long. Comme l'écrivent Sordello et al. (2014) : « *il faut donc s'attendre à une recombinaison des communautés d'espèces plus qu'à une translation des écosystèmes que l'on connaît aujourd'hui. Il reste difficile d'anticiper sur le fonctionnement de ces futurs écosystèmes, mais il est probable que cette recombinaison, avec des espèces plus généralistes, va*

accentuer le processus de simplification et induire une diminution des rendements écosystémiques à long terme ».

Changement climatique et érosion de la biodiversité sont donc deux phénomènes qui se renforcent mutuellement et dont les rythmes propres s'accroissent. Leur impact sur les activités humaines va croître de manière exponentielle, que ce soit au travers des atteintes directes liées au climat (hausse des températures, sécheresses, intempéries, montée des eaux...), mais aussi de la détérioration des services écosystémiques que les sociétés humaines tirent de la biodiversité.

Les enjeux du point de vue économique

L'évaluation des impacts économiques

→ Coût du changement climatique

En 2006, le rapport Stern⁽⁴⁾ évalue pour la première fois le coût des impacts du changement climatique sur l'économie mondiale. Le rapport montre qu'il pourrait représenter entre 5 % et 20 % du PIB mondial par an à l'horizon 2050 (de l'ordre de 1 500 à 6 000 milliards de dollars US). En parallèle, les actions conduisant à la stabilisation des émissions de gaz à effet de serre ne coûteraient que 1 % du PIB mondial par an. En 2009, le rapport Parry

(4) Lord Nicholas Stern (2006) *The Economics of Climate Change*. Stern Review, Cambridge University Press, 712 p.

et al. annonce des ordres de grandeur similaires. Le dernier rapport du GIEC (IPCC, 2014a) indique quant à lui qu'une augmentation de la température mondiale de 2°C pourrait entraîner une baisse du PIB mondial de 0,2 % à 2 % d'ici 2050 et que les coûts pourraient grimper de manière exponentielle avec la hausse des températures.

L'évaluation monétaire utilisée dans ces études repose sur des hypothèses qui peuvent s'avérer discutables, en particulier celle du taux d'actualisation. En fonction du taux choisi, l'avantage de l'action sur l'inaction peut disparaître en comparant les coûts présents aux bénéfices futurs. Par ailleurs, cette approche par le PIB n'englobe pas l'ensemble des dommages potentiels (humains, sociaux, écologiques).

Dans un rapport de 2013⁽⁵⁾, la Banque mondiale indique qu'entre 1980 et 2012 le nombre de catastrophes naturelles dans le monde a été multiplié par 2,5 et que 87 % d'entre elles sont d'ordres climatique et météorologique. Les pertes économiques matérielles de l'ensemble des catastrophes naturelles ont été multipliées par 3 à 4 et s'élèvent, en 2012, à 150 milliards de dollars.

→ Coût de l'érosion de la biodiversité

Le rapport TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) fournit des indications chiffrées sur l'impact économique de la perte de biodiversité. Par exemple, il y est indiqué que la surexploitation des ressources halieutiques a déjà entraîné une perte de revenu annuel de 50 milliards de dollars US pour la pêche mondiale. Par ailleurs, l'activité pollinisatrice des insectes a été évaluée à 153 milliards d'euros en 2005, et ce, uniquement pour les principales cultures dont se nourrit l'Homme.

Localement, les effets économiques peuvent être rapides et considérables, notamment pour les productions végétales de long terme. Les pertes à attendre sur une forêt devenue inadaptée au climat (car celui-ci a changé) peuvent être très importantes. Une forêt qui dépérit perdra de sa valeur, qui est principalement liée à la valorisation du stock de bois due à la

(5) World Bank (2013) "Building Resilience: Integrating climate and disaster risk into development. Lessons from World Bank Group experience." The World Bank, Washington DC, 44 p.

↳ croissance des arbres. Pour donner des ordres de grandeur, 90 % des transactions forestières se négocient entre 650 et 11 500 € par hectare, pour un prix moyen de 3 940 €/ha en France en 2014⁽⁶⁾. Dans le cas d'une vigne proche de la mer et soumise à la remontée de la nappe salée, les pertes peuvent être dix fois supérieures.

Notons enfin que les changements se produisent par des ruptures brutales. Une forêt peut dépérir en moins de trois ans, du fait du succès d'une attaque de ravageurs sur des peuplements affaiblis.

(6) SAFER et Société Forestière (2015) *Le marché des forêts en France en 2014*, 60 p.

Agir maintenant

→ Atténuation et adaptation

Les changements climatiques sont en marche et l'adaptation des écosystèmes au rythme naturel ne pourra pas se faire en quelques années. Il est donc vraisemblablement nécessaire d'agir, et ce, dès à présent.

L'action passe d'abord par l'**atténuation** des causes du changement climatique et donc par la réduction de nos émissions de gaz à effet de serre. Mais il est tout aussi indispensable d'envisager des mesures préventives d'**adaptation** aux conditions de vie à venir. En effet, même en cas de succès de la politique d'atténuation, la quantité de gaz à effet de serre déjà

stockée dans l'atmosphère pourrait entraîner un accroissement de la fréquence et de la gravité des risques naturels (inondations, sécheresses, canicules, tempêtes) avec des conséquences négatives importantes sur les populations humaines et les systèmes naturels. En particulier, il paraît primordial d'agir dès maintenant pour accompagner l'adaptation nécessaire des espaces agricoles, forestiers et naturels. Outre l'utilité évidente de préserver les services que rendent ces espaces, il convient de noter que le maintien d'une biosphère productive est une des conditions pour atteindre l'objectif de réduction des émissions nettes, du fait du rôle de la biosphère dans le stockage du CO₂.

Atténuation et adaptation

L'atténuation est définie comme « *l'intervention humaine pour réduire les sources ou augmenter les puits de gaz à effet de serre* » (IPCC, 2014b). Un puits de gaz à effet de serre est un réservoir, naturel ou artificiel, qui stocke des gaz à effet de serre. Ces puits sont aujourd'hui principalement les océans, les sols ou certains espaces végétalisés (forêts en formation).

L'adaptation au changement climatique est définie comme un « *processus d'ajustement au climat présent ou attendu et à ses effets. Dans les systèmes humains, l'adaptation cherche à modérer ou éviter les nuisances, ou à exploiter les opportunités bénéfiques. Dans certains systèmes naturels, l'intervention humaine peut faciliter l'ajustement au climat attendu et à ses effets.* » (IPCC, 2014a)

Plusieurs points différencient fondamentalement l'adaptation de l'atténuation :

→ **L'échelle de temps** : l'atténuation demande une action immédiate pour stabiliser puis réduire les émissions de GES à l'horizon 2050. Le bénéfice de ces mesures ne se perçoit néanmoins qu'à plus long terme en limitant le risque. L'adaptation se mène sur un temps plus long, car les conséquences les plus graves du changement climatique devraient être perceptibles surtout après 2050. Le bénéfice des mesures d'adaptation peut cependant être immédiat, en réduisant la vulnérabilité d'un territoire dès leur mise en place.

→ **L'échelle d'espace** : l'atténuation est une question globale qui nécessite une gestion au niveau international. La réduction des émissions de GES à un endroit donné bénéficie à l'ensemble des habitants de la planète en limitant la concentration en GES de l'atmosphère. Au contraire, l'adaptation est une question locale qui concerne un territoire et les impacts climatiques qui lui sont spécifiques. Le bénéfice des mesures d'adaptation est ainsi limité pour l'essentiel aux acteurs de ce territoire.

→ **L'unité de mesure** : une unité de mesure universelle est utilisable pour l'atténuation, c'est l'équivalence de tonnes de carbone émises ou évitées. Le bénéfice des mesures d'adaptation est plus difficile à évaluer et repose sur des indices encore instables et non consensuels. La valeur économique de ces mesures est donc difficilement quantifiable. Par contre, leur coût est plus aisément évaluable.

Atténuation et adaptation peuvent être conduites simultanément : parmi les mesures d'atténuation, certaines sont plus ou moins favorables à l'adaptation et inversement.

→ Les enjeux particuliers de l'adaptation

L'une des difficultés majeures de l'adaptation est le traitement de l'incertitude qui porte sur l'évolution réelle du climat local, sur ses impacts et risques associés, et sur la vulnérabilité des territoires et des acteurs concernés.

La seconde spécificité de l'adaptation est qu'elle nécessite d'être considérée de façon dynamique puisque le changement climatique est un phénomène continu. Les mesures d'adaptation doivent donc être évolutives et convenir aux modifications du climat aussi bien actuelles que futures. C'est particulièrement vrai pour les secteurs économiques à temps long, comme le secteur forestier ou les secteurs qui nécessitent des infrastructures lourdes (urbanisme, énergie, transports...).

Malgré ces difficultés, la mise en place de mesures d'adaptation le plus tôt possible doit permettre d'anticiper les effets du changement climatique, de limiter le coût de ses impacts et d'obtenir un retour d'expérience précoce permettant d'adapter les mesures en conséquence (apprentissage par l'expérience).

Le choix des mesures d'adaptation

Le plan national d'adaptation au changement climatique 2011-2015 (PNACC) identifie quatre domaines d'action pour classer ces mesures : la production et la diffusion d'information, l'ajustement des normes et réglementations, l'adaptation des institutions et l'investissement direct. Les mesures envisagées vont de la mise en place de plans d'urgence à la construction d'infrastructures adaptées pour lutter contre les risques naturels (digues, bassins de rétention, climatisation...).

Les mesures prises doivent éviter l'écueil de la « maladaptation », définie par le GIEC comme des actions qui peuvent conduire

à augmenter le risque d'effets défavorables liés au climat, à augmenter la vulnérabilité au changement climatique ou à diminuer le bien-être, aujourd'hui et dans le futur (IPCC, 2014a). Etant donné le contexte d'incertitude de la prise de décision en matière de changement climatique, le risque est de proposer une solution mal calibrée qui peut s'avérer très coûteuse, en particulier dans le cas de mesures impliquant la construction d'infrastructures grises (coût élevé lié à un éventuel démantèlement, solution faiblement évolutive et donc coûteuse). Ce risque conduit donc à privilégier les stratégies dites « sans regret » qui permettent une efficacité indépendante de l'incertitude sur l'évolution du climat ou les stratégies dites « flexibles » ou « réversibles » qui peuvent être modifiées au gré des nouvelles informations recueillies (Piermont, 2010).

L'objectif des mesures d'adaptation est aussi de réduire la facture globale du changement climatique. Or, certaines mesures ont des bénéfices significatifs au-delà de la lutte contre le changement climatique (santé, biodiversité, pollution de l'air et de l'eau, sols...). La prise en compte de ces bénéfices peut conduire à favoriser ce type de mesures, même si elles semblent parfois moins bénéfiques de prime abord.

Parmi les solutions proposées, celles basées sur les écosystèmes et la nature, mises en avant par l'UICN (cf. Point de vue p.12), offrent de réelles opportunités. Les solutions basées sur la nature sont fondées sur l'idée que des espaces dotés d'une grande biodiversité seront plus résilients face au changement climatique. Selon l'UICN, elles sont « sans regret », « flexibles » et représentent une alternative économiquement viable et durable, souvent moins coûteuse à long terme que des investissements technologiques ou la construction et l'entretien d'infrastructures. Dans son programme 2013-2016, l'UICN considère que « les populations, les communautés, les gouvernements et les acteurs du secteur privé sous-utilisent le pouvoir potentiel de la nature et les solutions qu'elle peut apporter pour relever les défis mondiaux du changement climatique, de la sécurité alimentaire ou du développement économique et social ».



© istock - Davor Lovincic

POINT DE VUE

Des solutions fondées sur la nature pour lutter contre les changements climatiques

Comité français de l’UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature)

Alors que la biodiversité et les écosystèmes sont menacés par les changements climatiques, leur conservation, leur restauration et leur gestion durable génèrent des solutions fondées sur la nature significatives et pratiques pour répondre à ce défi planétaire.

Les changements climatiques provoquent des bouleversements de plus en plus importants dans les milieux naturels de la planète. De nombreuses études scientifiques caractérisent et quantifient ces impacts, comme celle publiée dans la revue *Nature* qui évalue que 25 % des espèces pourraient disparaître d’ici 2050 à cause des changements climatiques⁽¹⁾. Il est donc urgent de réduire les émissions de gaz à effet de serre pour préserver les espèces et la résilience des écosystèmes.

Parallèlement, des écosystèmes sains, diversifiés et fonctionnels peuvent aussi apporter des réponses concrètes aux changements climatiques. C’est ce que l’UICN a défini comme étant les « solutions fondées sur la nature ». Elles se basent sur le rôle des écosystèmes dans l’atténuation et l’adaptation aux effets des changements climatiques. En effet, les écosystèmes terrestres stockent près de trois fois la quantité de carbone présente dans l’atmosphère, tandis que des océans en bonne santé absorbent plus de 25 % des émissions annuelles de dioxyde de carbone. Des écosystèmes préservés permettent également de s’adapter aux risques naturels, dont la fréquence et l’intensité sont accentuées par le changement climatique. Par exemple, selon l’Initiative française pour les récifs coralliens, les récifs et mangroves génèrent entre 115 et 220 millions d’euros d’économies chaque année en Nouvelle-Calédonie, en évitant

des dégâts sur la zone côtière. Egalement, la mise en œuvre d’une gestion durable des forêts, favorisant des stades âgés et la diversité biologique, maximisera sur le long terme les différents stocks de carbone et réservoirs de biodiversité qui sont indispensables pour l’adaptation des forêts aux changements climatiques. Des travaux de recherche sont actuellement menés dans le cadre du programme européen Biodiversa pour apporter de nouveaux résultats et analyses⁽²⁾.



Ainsi, l’UICN recommande d’investir dans les solutions fondées sur la nature qui contribueront à la lutte contre les changements climatiques tout en apportant des bénéfices pour la préservation de la biodiversité. Les trois types d’actions à mettre en œuvre sont les suivants :

- ➔ la préservation d’écosystèmes intacts et en bon état écologique ;
- ➔ l’amélioration de la gestion durable d’écosystèmes utilisés par les activités humaines ;
- ➔ la restauration d’écosystèmes dégradés ou la création d’écosystèmes.

De nombreux projets de solutions fondées sur la nature sont déjà en œuvre sur le territoire français, en métropole et en outre-mer, et le Comité français de l’UICN travaille actuellement à mieux les identifier et les promouvoir.

Le rôle des forêts, des océans et des autres écosystèmes naturels pour absorber les émissions de carbone et aider les pays à s’adapter au changement climatique a par ailleurs été clairement reconnu lors de la COP21 dans le nouvel Accord de Paris. Cet accord souligne également l’importance d’assurer l’intégrité de tous les écosystèmes et la protection de la biodiversité lorsque des actions sont conduites pour lutter contre le changement climatique.

Il est maintenant fondamental que les pays investissent de façon spécifique et ambitieuse dans des solutions fondées sur la nature pour remplir leurs engagements. Selon une analyse publiée par l’IDDRI⁽³⁾, ces solutions étaient explicitement citées et détaillées dans les INDC (*Intended Nationally Determined Contribution*) du quart des pays ayant publié leurs contributions nationales pour lutter contre les changements climatiques. Cependant, ces solutions sont essentiellement portées par des pays du Sud alors qu’elles représentent également de réelles stratégies de lutte conjointe contre le changement climatique et l’érosion de la biodiversité dans des pays du Nord, et particulièrement en Europe et en France.

Pauline Teillac-Deschamps, Chargée de programme « écosystèmes »
Sébastien Moncorps, Directeur

(1) Thomas et al. 2004. Extinction risk from climate change. *Nature*, 247.

(2) www.biodiversa.org

(3) Laurans Y., Ruat R., Barthélémy P. (2015) « La nature, alliée des politiques climatiques ? ». *Climat 365*, IDDRI, 27 novembre 2015 [en ligne]. Disponible sur : <http://www.blog-iddri.org/2015/11/27/la-nature-alliee-des-politiques-climatiques/>

Les solutions basées sur la nature

Le contexte institutionnel et scientifique

Les dernières résolutions de la Convention sur la Diversité Biologique (COP12) soulignent que « *la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité, et la restauration des écosystèmes peuvent jouer un rôle important dans l'atténuation des changements climatiques et l'adaptation à ceux-ci* » (CDB, 2014). De même, la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques fixe pour objectif dans son article 2 de stabiliser les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique « *dans un délai suffisant pour que les écosystèmes puissent s'adapter naturellement aux changements climatiques* ».

Côté scientifique, la FRB⁽⁷⁾ (Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité) note, dans le dossier « Réponses et adaptations aux changements globaux » publié en octobre 2015, que « *les acteurs de la biodiversité s'intéressent de plus en plus à la façon dont les écosystèmes eux-mêmes, de par leur aptitude à répondre au changement global, peuvent être mobilisés pour renforcer les capacités d'adaptation des sociétés, notamment face au changement climatique* » (FRB, 2015).

Les solutions identifiées et leurs enjeux

Les stratégies favorables à la conservation et au renforcement de la biodiversité permettent de remplir deux objectifs : (i) atténuation par création ou protection de puits de carbone et (ii) adaptation aux conséquences du changement climatique. Ces stratégies se structurent autour de trois types d'actions : protéger, connecter, restaurer.

(7) La FRB fait partie du réseau européen de programmation et de financement sur la recherche sur la biodiversité et les services écosystémiques en Europe : le réseau BiodivERsA. Il étudie notamment la façon dont le concept de solutions fondées sur la nature peut aider à créer des liens entre recherche et innovation dans le domaine de la biodiversité et des services écosystémiques.

Zone humide

L'opération de restauration du ruisseau de Nécuïdet dans le massif des Bauges par le Conservatoire d'espaces naturels de Savoie illustre l'intérêt des solutions basées sur la nature. Après avoir été profondément remanié en 1975 par la réalisation d'un réseau de drainage et le recalibrage du cours d'eau, le marais a perdu 50 % de sa surface et son fonctionnement hydrologique a été fortement altéré. Le chantier de réhabilitation du cours d'eau, réalisé en 2014 et portant sur un linéaire de 700 mètres, a permis de restaurer cette zone humide, qui joue désormais un rôle de bassin de rétention dans la gestion des crues et des étiages pour Chambéry. Le coût total des travaux est de 117 993 € HT, à comparer avec le coût d'un bassin de rétention artificiel (500 000 à 1 000 000 €). La solution choisie permet d'engendrer de nombreux cobénéfices comme l'impact positif sur la biodiversité, la qualité du paysage, l'attrait touristique...

Source : Conservatoire d'espaces naturels de Savoie. Pour plus d'informations : <http://cen-savoie.wix.com/necuidet>

La restauration des zones humides

Les « milieux humides » représentent 6 % des terres émergées et figurent parmi les écosystèmes les plus riches et les plus diversifiés de notre planète (Skinner et Zalewski, 1995). Ce sont les portions de territoire, naturelles ou artificielles, qui sont ou ont été en eau (ou couvertes d'eau), inondées ou gorgées d'eau de façon permanente ou temporaire, qu'il s'agisse d'eau stagnante ou courante, douce, salée ou saumâtre (Sandre, 2014).

Les zones humides fournissent des biens précieux et rendent de nombreux services. Elles jouent un rôle d'éponge en cas de crues, de réservoir lors des périodes de sécheresse et de filtre en épurant les eaux polluées. Elles peuvent donc être d'une très grande utilité dans le cadre de l'adaptation face aux risques accrus d'inondation et de sécheresse (cf. encart ci-dessus). Elles sont par ailleurs de réels puits de carbone en stockant un cinquième du carbone mondial et en atténuant les canicules estivales.

Au cours du siècle dernier, plus de la moitié des zones humides en Europe et dans le monde a disparu⁽⁸⁾. Ces milieux sont encore aujourd'hui menacés en raison de l'urbanisation, de l'intensification de l'agriculture, des pollutions, de l'arrivée d'espèces invasives, etc. La France s'est engagée à préserver les zones humides sur son territoire en ratifiant la

(8) CEE, 1995, cité dans : EauFrance, les zones humides, mis à jour le 22/09/2015, disponible en ligne : <http://www.zones-humides.eaufrance.fr/milieux-en-danger/etat-des-lieux>

Convention internationale de Ramsar en 1986 et a désigné dans ce cadre 43 sites d'importance nationale. Les solutions de restauration des zones humides consistent à rétablir la continuité écologique des cours d'eau en supprimant les nombreux ouvrages aujourd'hui inutilisés, à restaurer les méandres des rivières ou les zones d'expansion des crues et à restaurer les estuaires et les zones côtières en favorisant les habitats à végétation marine.

La transition des systèmes forestiers et agricoles

→ Le rôle du secteur des terres dans l'atténuation du changement climatique

Le « secteur des terres »⁽⁹⁾ représente, selon le GIEC, environ 25 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre anthropiques. Sont principalement en cause la fertilisation azotée, l'élevage, la riziculture, la déforestation, le retournement des prairies et l'artificialisation des sols (étalement urbain et infrastructures). La spécificité du secteur des terres est la part du méthane et du protoxyde d'azote dans les émissions : deux gaz à puissant effet de serre émis essentiellement par l'agriculture.

Mais, les secteurs de l'agriculture et de la forêt sont aussi de véritables puits de carbone grâce à la photosynthèse. Le stockage annuel de CO₂ dans les sols et dans la biomasse terrestre est

(9) Dans le dernier rapport du GIEC de 2014, les secteurs de l'agriculture et de la forêt sont désormais analysés dans un cadre global élargi : agriculture, forêt, usage des terres et ses changements.

↳ de 9,5 Gt/an. L'agriculture et la forêt de production jouent donc un rôle notable de régulateur et d'amortisseur du changement climatique. En particulier, les arbres et les forêts en bonne santé et en croissance constituent de vrais puits de carbone (1 m³ de bois permet le stockage d'environ 1 tonne de CO₂). Cette capacité d'absorption est cependant variable selon les essences, l'âge des peuplements et le mode d'exploitation forestière.

Le secteur des terres peut par ailleurs permettre de réduire significativement les émissions globales de GES d'autres secteurs économiques, comme l'énergie, les transports ou la construction, en fournissant des matériaux de substitution (bioproduits, bioénergies, chimie végétale). Les produits-bois tirés de la forêt permettent ainsi de prolonger le stockage initial de carbone en forêt pendant toute la durée de vie du produit. Le bois énergie, substitué aux hydrocarbures fossiles (fioul ou gaz), permet aussi une réduction nette des émissions.

➔ Impact du changement climatique

Le secteur des terres a donc une importance stratégique pour l'atténuation. Cependant, l'agriculture et la forêt seront fortement impactées par le changement climatique, ce qui pourrait réduire leur capacité à capter du carbone atmosphérique. Les stratégies possibles d'atténuation par l'agriculture et la forêt sont donc étroitement liées aux capacités d'adaptation et de résilience des systèmes agricoles et forestiers. Or, pour ne citer que les espaces forestiers, le rythme d'évolution du climat risque d'être plus rapide que la capacité d'adaptation de la plupart des espèces d'arbres. Certaines forêts pourraient donc dépérir brutalement et ainsi passer de « puits de carbone » à « sources de carbone ».

Les actions préconisées par le groupe d'experts réunis par le CGAAER⁽¹⁰⁾ pour le secteur des terres, dans le cadre de

Agroforesterie

Christian Dupraz, chercheur de l'INRA, cultive dans l'Hérault depuis 15 ans du blé à l'ombre de noyers plantés à raison de 100 arbres à l'hectare. La production associée du noyer et du blé est supérieure de 40 % à celle des mêmes cultures séparées (Dupraz, 2011). La présence de l'arbre permet une meilleure résistance à la sécheresse et à la chaleur pour le blé et assure un meilleur contrôle des ravageurs en abritant des insectes auxiliaires. Enfin, ce système permet de stocker du carbone et de favoriser la biodiversité.

Forêt

La Société Forestière de la Caisse des Dépôts a été le premier opérateur forestier important à décider, dès 2003, d'engager une modification de ses pratiques de gestion pour adapter sa sylviculture au changement climatique, ceci sur 250 000 ha situés en France. L'action a été concrètement engagée en 2006 et il est notable qu'elle s'est révélée faisable techniquement et financièrement, sans altérer le revenu, la production, ni les services rendus par les forêts concernées.

la recherche de mesures d'atténuation du changement climatique, portent en priorité sur la préservation des terres agricoles et des prairies, le développement de nouvelles pratiques agronomiques de type « agro-écologique », comme l'agroforesterie (cf. encart ci-dessus), le développement de l'élevage à l'herbe, le développement des haies et la relance des boisements et reboisements en forêt.

La plupart de ces mesures favorables à l'atténuation sont par ailleurs favorables à la biodiversité et peuvent participer à son adaptation au changement climatique. Dès lors qu'elles sont considérées comme des cobénéfices, des mesures additionnelles peuvent être engagées. En effet, le plan national d'adaptation au changement climatique⁽¹¹⁾ préconise de remettre de la diversité dans les peuplements forestiers, au-delà d'un simple reboisement, de favoriser les espèces les plus résistantes, de modifier les interventions (éclaircies, espacement des arbres) afin de valoriser au mieux les ressources en eau qui pourraient devenir un facteur limitant et d'introduire des essences plus méridionales.

La restauration des continuités écologiques : la Trame Verte et Bleue

La France contribue à la mise en place du Réseau Ecologique Paneuropéen (REP) sur son territoire au travers du dispositif de la Trame Verte et Bleue (TVB), mesure phare du Grenelle Environnement. La TVB est constituée des **réservoirs de biodiversité** et des **corridors écologiques** qui les relie. L'objectif est de constituer un réseau écologique fonctionnel et cohérent, à l'échelle du territoire national, pour permettre à la faune et à la flore sauvage de circuler, migrer, se répandre et se mélanger d'un espace à l'autre. Sa mise en œuvre doit permettre de diminuer la fragmentation et la vulnérabilité des habitats naturels grâce au renforcement des échanges (notamment génétiques), de prendre en compte et de faciliter le déplacement des espèces et de leur aire de répartition vers des milieux plus favorables, et de contribuer à l'atténuation des émissions. Le dispositif Trame Verte et Bleue est considéré comme « *une solution d'adaptation efficace et peu coûteuse par rapport à d'autres* » (Bonduelle et Jouzel, 2014).

(10) Rapport n°14056 de février 2015 : « Les contributions possibles de l'agriculture et de la forêt à la lutte contre le changement climatique »

(11) Plan National d'Adaptation au Changement Climatique 2011-2015 (PNACC) En ligne : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Plan-national-d-adaptation-2011-.html>

Tableau 1 : Synthèse des croisements entre changement climatique et trame verte urbaine/végétalisation à différentes échelles.

Échelle	Région urbaine / méga-région	Ville	Ilots	Rue	Bâtiment	
	Agglomération		Quartier			
«Outils»	Corridor écologique, trame verte urbaine	Maillage / réseau écologique	Arbres, jardins, massifs		Toits, murs et balcons végétalisés	
Discipline	planification		aménagement		urbanisme	architecture
Adaptation	+	<ul style="list-style-type: none"> Amélioration du confort thermique (lumière et humidité) (variable suivant les formes végétales) Biodiversité et fragmentation : adaptation des espèces (circulation et évolution des aires de répartition) 				
	-	<ul style="list-style-type: none"> Espèces mal adaptées aux conditions climatiques ; déplacement de maladies végétales et de parasites ; santé publique : vecteurs d'agents pathogènes et/ou d'agents allergènes (asthmes) ; participation à la formation d'ozone (émission d'isoprènes) par certaines essences d'arbres. Risques liés à la coexistence d'arbres et de réseaux techniques en cas d'évènements extrêmes (tempêtes, incendies,...) 				
Atténuation	+	<ul style="list-style-type: none"> Stockage : participe à la fixation temporaire de GES Satisfaire localement les «besoins» de nature 		<ul style="list-style-type: none"> Climatisation naturelle (- de GES) 		
	-	<ul style="list-style-type: none"> Diminution des flux de lumière (+ de GES) Coût d'entretien (si taille, ramassage, ...) (+ de GES) 				
Transition (énergétique)	+	<ul style="list-style-type: none"> Amélioration des capacités alimentaires et/ou énergétiques locales Production d'énergie renouvelable locale (biomasse / méthanisation) 		<ul style="list-style-type: none"> Arbres fruitiers, murs vivriers, jardins collectifs, «massifs à manger» 		
	-	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation des surfaces pour productions agricoles (- coûts de dépollution des sols) et/ou énergétiques Concurrence sur espèces rares pour production locale (rendement photosynthèse beaucoup plus faible que chaleur ou énergie) et concurrence pour capter le flux lumineux (entre arbre/ombre et production d'énergie renouvelable par exemple) 				

Crédit : François Bertrand, 2010 in Bertrand F. et Simonet G., « Les trames vertes urbaines et l'adaptation au changement climatique : perspectives pour l'aménagement du territoire », Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Hors-série 12 | mai 2012. URL : <http://vertigo.revues.org/11869> ; DOI : 10.4000/vertigo.11869

La biodiversité en ville

Les zones urbaines représentent en moyenne entre 53 et 87 % des émissions mondiales de CO₂ (IPCC, 2014b). Les villes subissent par ailleurs les conséquences du changement climatique (canicules, mauvaise qualité de l'air, inondations...). Elles sont donc des territoires où l'on peut mener à la fois des actions d'atténuation et d'adaptation au changement climatique.

Arbres d'alignement, pelouses et parcs, forêts, terres cultivées, zones humides, lacs ou mers, rivières, ruisseaux ou fleuves : les écosystèmes potentiellement présents en ville sont variés. La nature

en ville est source de nombreux services écologiques qui peuvent s'avérer précieux dans le contexte de l'adaptation au changement climatique. Par exemple, la végétalisation de l'espace public et du bâti permet de réduire les effets d'îlots de chaleur et contribue à assainir l'air. La désimperméabilisation des sols (cours d'école, cours d'immeubles, voiries...) et leur végétalisation favorisent l'infiltration naturelle de l'eau et réduisent le risque de ruissellement et d'inondation.

Au-delà, la restauration de la nature en ville est aussi favorable à la biodiversité, en constituant un refuge pour de nombreuses espèces animales et végétales. Cette

restauration, si elle permet de mettre en réseau les zones naturelles de la ville en les connectant à des corridors écologiques et à l'extérieur de la ville, peut participer à la constitution d'une Trame Verte et Bleue nécessaire au déplacement des individus et donc à l'adaptation des espèces aux changements climatiques à venir. Les initiatives d'agriculture urbaine participent aussi au développement de la biodiversité, tout en apportant un service d'approvisionnement en nourriture.

Pour résumer, le tableau 1 synthétise les liens entre changement climatique et trame verte urbaine ou végétalisation, à différentes échelles.

Le coût des solutions basées sur la nature

Les coûts dépendent énormément de la situation et du contexte local. Citons quelques ordres de grandeur issus de différents retours d'expérience, hors acquisition du foncier, pour la France en 2016 : 20 000 à 50 000 euros par hectare pour la restauration écologique et l'entretien durant 20 ans d'un terrain (hors dépollution) ; 50 000 à 200 000 euros par hectare pour la reconstitution et l'entretien durant 20 ans d'une zone humide ; 140 000 euros pour la création d'une terrasse végétalisée à fonctionnement naturel (dite « écosystémisée ») de 100 m².

Mobilisation des ressources et financement des solutions basées sur la nature

S'inscrire dans les cadres existants

La lutte contre le changement climatique et l'érosion de la biodiversité s'appuie sur des mécanismes de financement et des plans d'action déclinés à différentes échelles.

→ Les financements liés aux conventions internationales

Les trois Conventions de Rio ont mis en place un certain nombre de plans stratégiques et d'outils de financement qui peuvent être mobilisés, dans une approche globale des problématiques environnementales, pour financer les solutions basées sur la nature.

Les financements publics fondés ou non sur la taxation des émissions de carbone

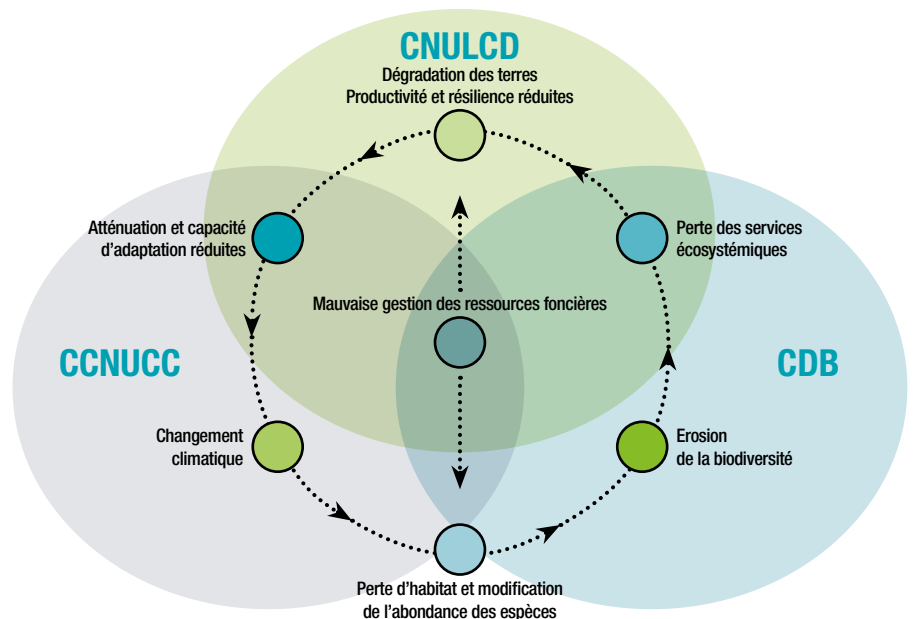


Figure 4 : Interactions et synergie entre les trois Conventions de Rio

(source : UNCCD, 2015)

constituent le moyen de financement le plus général. Le financement de la lutte contre le changement climatique par les acteurs privés s'appuie essentiellement sur la tarification du carbone au travers des crédits carbone et du mécanisme de compensation carbone. Le protocole de Kyoto a en effet institué, en 2005, un marché carbone réglementé pour aider les états impliqués à respecter leurs objectifs de limitation des émissions de gaz à effet de serre.

Un marché de compensation carbone volontaire s'est développé à partir de 2006. Ce marché est ouvert à tout acteur économique qui, hors contrainte réglementaire, souhaite financer des projets de réduction d'émissions de gaz à effet de serre, principalement dans les pays du Sud, qui compenseront ses propres émissions de CO₂. Le prix de la tonne de CO₂ sur le marché volontaire se situait en moyenne à 3,8 dollars en 2014 et la valeur globale du marché s'élevait à 395 millions de dollars en 2014⁽¹²⁾.

(12) Forest Trends' Ecosystem Market place (2015), "Ahead of the curve. State of the Voluntary Carbon Markets 2015", 55 p., juin 2015 [en ligne]. Disponible sur : http://forest-trends.org/releases/uploads/SOVCM2015_FullReport.pdf

La plupart des projets financés sont réalisés dans les pays du Sud et sont d'ordre forestier (agroforesterie familiale, reboisement de zones menacées...). Leurs apports quant à la biodiversité sont donc, dans la majorité des cas, des cobénéfices.

Initié à la conférence de Copenhague en 2009 et confirmé dans l'accord de Paris en 2015, le Fonds vert pour le climat, doté de 100 milliards par an à partir de 2020, doit permettre de canaliser les financements des pays développés vers des projets d'adaptation et d'atténuation dans les pays en développement.

Le Fonds pour l'Environnement Mondial (FEM) est le mécanisme financier de plusieurs conventions internationales, et notamment de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB). Il soutient les pays dans la mise en œuvre du Plan stratégique (2011-2020) et l'atteinte des 20 objectifs d'Aichi. Celui-ci se donne comme mission de mettre un terme à l'appauvrissement de la biodiversité d'ici à 2020 afin de maintenir la résilience des écosystèmes et les services que les sociétés tirent de leur fonctionnement. Par ailleurs, l'objectif d'Aichi n°15

concerne spécifiquement l'adaptation et l'atténuation du changement climatique à travers la restauration et la protection de la biodiversité : « d'ici à 2020, la résilience des écosystèmes et la contribution de la diversité biologique aux stocks de carbone sont améliorées, grâce aux mesures de conservation et restauration, y compris la restauration d'au moins 15 % des écosystèmes dégradés, contribuant ainsi à l'atténuation des changements climatiques et l'adaptation à ceux-ci, ainsi qu'à la lutte contre la désertification ». Pour la période 2014-2018, le FEM dispose de 4,4 milliards de dollars, dont 1,3 milliard dédié à la biodiversité pour la réalisation du Plan stratégique (cf. BIODIV'2050 N°6).

La convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (CNULCD) dispose elle aussi d'un plan-cadre stratégique décennal (2008-2018) visant à renforcer la mise en œuvre de la convention. L'objectif global est de restaurer 12 millions d'hectares de sol par an et d'atteindre la neutralité en matière de dégradation des terres d'ici 2030. Pour financer les actions planifiées, la Convention va lancer en 2016 un nouveau fonds, le *Land Degradation Neutrality Fund*, sur la base d'un partenariat public-privé destiné aux investisseurs institutionnels et aux donateurs privés.

Les solutions basées sur la nature ont la particularité de répondre à plusieurs des enjeux et objectifs de ces conventions. Par conséquent, elles pourraient bénéficier des financements alloués dans le cadre de ces trois mécanismes.

→ Les projets de territoires

Les programmes et objectifs fixés par ces conventions internationales sont déclinés à différentes échelles (stratégies nationales, stratégies régionales, plans d'action territoriaux). Les actions mises en œuvre pour lutter contre le changement climatique et l'érosion de la biodiversité doivent s'inscrire dans les programmes en cours à l'échelle des territoires et être conduites en concertation avec les acteurs locaux. Inscrire la mise en œuvre des

Le potentiel des infrastructures vertes

Privilégier la mise en place d'infrastructures « vertes » plutôt que d'infrastructures « grises » permet d'orienter les investissements vers le financement de solutions naturelles qui peuvent répondre simultanément aux enjeux de l'érosion de la biodiversité et du changement climatique. En matière de lutte contre les risques naturels liés au changement climatique, une infrastructure verte peut être une solution efficace et pérenne. C'est le cas par exemple d'une prairie naturelle servant de zone d'expansion des crues en lieu et place de la construction d'une digue. L'investissement initial est moins lourd (sous réserve de la capacité à disposer de la maîtrise foncière) de même que les coûts de maintenance. Enfin, si la valeur de l'espace naturel a pour effet de s'apprécier dans le temps, c'est l'inverse pour l'infrastructure grise (la digue) qui nécessitera de nouveaux investissements pour éviter sa dégradation.

Il manque aujourd'hui des retours d'expérience qui permettraient de démontrer l'intérêt et l'efficacité de ces alternatives pour mobiliser les acteurs privés. Une analyse coûts/bénéfices permettrait pourtant, dans certains cas, de privilégier des solutions naturelles ou hybrides. Sans compter les cobénéfices du point de vue des entreprises au niveau de la RSE et les multiples opportunités économiques (marché, image, réglementaire, etc. - cf. BIODIV'2050 n°7). Les initiatives de l'UICN ou du WBCSD (cf. INITIATIVES p.24 et INTERNATIONAL p.22) devraient y contribuer.

solutions basées sur la nature dans les projets de territoire et les cadres locaux contribue à une plus grande cohérence de l'action, d'un point de vue scientifique et technique, à l'échelle des territoires. Cela permet également, dans une certaine mesure, de mutualiser ou de mobiliser des financements existants pour la réalisation de ces plans nationaux ou de ces outils de planification régionale.

Par exemple, il est envisageable de s'inscrire dans les programmes relatifs à la mise en place des Trames Vertes et Bleues. Chaque région doit élaborer un document de planification appelé Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)⁽¹³⁾. Le SRCE comprend un diagnostic du territoire, l'identification

(13) Dans le cadre de la réforme territoriale (loi NOTRe art. L.4251-1) les SRCE ont vocation à être intégrés dans les nouveaux Schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (Sradet)

des continuités écologiques terrestres et aquatiques, un plan d'action et un dispositif de suivi et d'évaluation. Le SRCE implique l'ensemble des instances et des acteurs du territoire (régions, départements, communes, parcs naturels régionaux, parcs nationaux...) au sein de comités régionaux TVB. Autre exemple, la restauration de milieux humides dégradés peut s'appuyer sur le 3^e plan national d'action en faveur des milieux humides (2014 – 2018).

Mutualiser les sources de financement

La mobilisation des ressources pour financer les solutions basées sur la nature reste cependant une question centrale pour leur mise en œuvre. Il est aujourd'hui avéré que les financements publics liés aux conventions internationales sont insuffisants face à l'ampleur des enjeux. La mobilisation des acteurs économiques

→ pour contribuer à ce financement semble donc à envisager que ce soit à travers le développement des mécanismes de financement innovants, mais aussi en associant les financements provenant d'autres domaines d'intervention.

Par exemple, les actions en faveur de la biodiversité peuvent bénéficier de la finance climat qui est aujourd'hui la plus développée. Dans le secteur agricole, par exemple, des changements de pratiques favorables à la biodiversité peuvent permettre la réduction des émissions de CO₂ et ainsi bénéficier de crédits carbone. C'est le cas du projet kenyan de carbone agricole⁽¹⁴⁾ : impliquant 60 000 agriculteurs sur 45 000 hectares, il a permis d'augmenter les rendements de 15 à 20 %, d'améliorer la gestion de l'eau, d'enrichir la biodiversité et de réduire les émissions de carbone de près de

25 000 t eq CO₂. Ce projet, soutenu par la Banque mondiale, est l'un des premiers au monde à générer des crédits carbone dans le cadre de la méthodologie de comptabilisation liée à la gestion durable des terres agricoles (GDTA). Ces crédits, émis début 2014 sous le standard VCS (Verified Carbon Standard), apportent aux agriculteurs un revenu complémentaire essentiel pour l'adoption de ces nouvelles pratiques et leur reproductibilité. Ce type de solutions, pour être efficace, nécessite souvent des échelles d'action importantes qui font qu'une mutualisation de moyens entre les acteurs publics et privés peut s'avérer nécessaire.

Enfin, les financements volontaires sont une source considérable, notamment dans les pays anglo-saxons. D'après le *Little Biodiversity Finance Book* (Parker et al., 2012), les financements privés dirigés vers la biodiversité qui sont issus de la philanthropie représentent 1,6 milliard de dollars sur un montant total de 12,3 milliards de dollars.

Conclusion

Les solutions basées sur la nature répondent donc à une approche intégrée des enjeux environnementaux. Les espaces naturels, l'agriculture et la forêt peuvent par exemple apporter des solutions pour réguler le climat et pour limiter les risques naturels. Au sortir de la COP21, les programmes mis en œuvre pour lutter contre le changement climatique ne doivent pas négliger l'intérêt de lutter contre l'érosion de la biodiversité et d'améliorer la résilience des écosystèmes. Les solutions fondées sur la nature doivent pouvoir bénéficier de plusieurs types de financement dans la mesure où elles répondent à plusieurs enjeux. La difficulté est d'amener les acteurs économiques à envisager ce type de solutions innovantes face aux solutions conventionnelles. ■

(14) Voir le communiqué de presse de la Banque Mondiale du 21 janvier 2014 « Au Kenya, des agriculteurs obtiennent des crédits carbone grâce à l'agriculture durable ». Disponible sur : <http://www.banquemondiale.org/fr/news/press-release/2014/01/21/kenyans-earn-first-ever-carbon-credits-from-sustainable-farming>

Références

- Bonduelle A. et Jouzel J. (2014) *L'adaptation de la France au changement climatique mondial*. Les avis du Conseil Economique, Social et Environnemental (CESE) 2014-13, mai 2014. 78 p. [en ligne]. Disponible sur : http://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Avis/2014/2014_13_adaptation_changement_climatique.pdf
- Décision de la CDB XII/20 (2014) *Biodiversity and climate change and disaster risk reduction*. UNEP/CBD/COP/DEC/XII/20 [en ligne]. Disponible sur : <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-12/cop-12-dec-20-fr.pdf>
- Dupraz C. et Liagre F. (2011) *Agroforesterie, des arbres et des cultures*. Ed. La France Agricole. 456 p.
- Fondation pour la recherche sur la biodiversité – FRB (2015), *Réponses et adaptations aux changements globaux : quels enjeux pour la recherche sur la biodiversité ?* Prospective de recherche. Série FRB, Réflexions stratégiques et prospectives. Ed. Ophélie Ronce et Flora Pelegrin, 74 p. [en ligne]. Disponible sur : http://www.fondationbiodiversite.fr/imagages/documents/Prospective/prospective-adaptations-changements-globaux_web.pdf
- Holtz U. (2003) « La Convention des Nations Unies sur la Lutte Contre la Désertification (UNCCD) et sa dimension politique », La Havane 3-4 septembre 2003 : sixième session de la Conférence des Parties à l'UNCCD [en ligne]. Disponible sur : [http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Parliament/2003/PDUNCCD\(fre\).pdf](http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Parliament/2003/PDUNCCD(fre).pdf)
- Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC (2013) *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 1535 p.
- Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC (2014 a) *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bliir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132 p.
- Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC (2014 b) *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Mansanet-Batalar M. (2010) «Les enjeux de l'adaptation aux changements climatiques», Etude Climat n°21, CDC Climat Recherche, avril 2010 [en ligne]. Disponible sur : http://www.cdclimat.com/IMG/pdf/21_Etude_Climat_FR_Les_enjeux_de_l_adaptation_aux_changements_climatiques.pdf
- Parker C., Cranford M., Oakes N., Leggett M., (ed.) (2012) *The Little Biodiversity Finance Book*, Global Canopy Programme, Oxford.
- Parry M., Arnell N., Berry P., Dodman D., Fankhauser S., Hope C., Kovats S., Nicholls R., Satterthwaite D., Tiffin R., Wheeler T. (2009) *Assessing the Costs of Adaptation to Climate Change: A Review of the UNFCCC and Other Recent Estimates*, International Institute for Environment and Development and Grantham Institute for Climate Change, London. 111 p. [en ligne]. Disponible sur : <http://pubs.iied.org/pdfs/11501IIED.pdf>
- Piermont L. (2010). *Agir avec la nature. Vers des solutions durables*, Seuil, 189 p.
- Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau – Sandre (2014) Dictionnaire sur la description des milieux humides. Version 2, [en ligne]. Disponible sur : <http://www.sandre.eaufrance.fr/notice-doc/description-des-milieux-humides>
- Skinner J. et Zalewski S. (1995) *Fonctions et valeurs des zones humides méditerranéennes. Conservation des zones humides méditerranéennes*, Medwet. Tour du Valat, Arles, 78 p.
- Sordello R., Herard K., Coste S., Conruyt-Rogee G. et Touroult J. (2014). *Le changement climatique et les réseaux écologiques. Point sur la connaissance et pistes de développement*. Rapport MNHN-SPN (2014-11), octobre 2014. 178 p. [en ligne]. Disponible sur : http://spn.mnhn.fr/spn_rapports/archivage_rapports/2014/SPN%202014%20-%2011%20-%20141016_-_Changement_climatique_MNHN-SPN.pdf
- UNCCD (2015) "Land matters for climate. Reducing the gap and approaching the target" [en ligne]. Disponible sur : http://www.unccd.int/Lists/SiteDocumentLibrary/Publications/2015Nov_Land_matters_For_Climate_ENG.pdf

INVENTER

NATURE 2050 : UN FINANCEMENT VOLONTAIRE DES ACTEURS ÉCONOMIQUES POUR LA MISE EN ŒUVRE DE SOLUTIONS BASÉES SUR LA NATURE

Le Programme Nature 2050, mené par CDC Biodiversité en partenariat avec des associations et des scientifiques, vise à l'adaptation des territoires au changement climatique et à l'amélioration de leur biodiversité à l'horizon 2050. Il s'inscrit dans les objectifs fixés par la COP21 de contenir le réchauffement global en dessous de +2°C, et si possible à 1,5°C, et de renforcer les capacités d'adaptation à ce changement.

Le Programme

En effet, si les températures s'élèvent de 1,5°C à 2°C durant le prochain siècle, les systèmes naturels seront profondément bouleversés. Face à la rapidité de ces changements, Nature 2050 vise à agir en faveur des espaces naturels, agricoles et forestiers pour permettre leur adaptation, favoriser leur capacité de résilience et maintenir un niveau équivalent de services environnementaux.

Le programme veut promouvoir les solutions naturelles qui contribuent également à l'atteinte des deux objectifs suivants : atténuer les changements climatiques en renforçant les capacités de stockage ou de captage de CO₂ et adapter les territoires à ces changements, notamment en limitant les risques naturels (érosion, inondation, sécheresse...).

Les actions envisagées sont de quatre types :

- l'adaptation des forêts et systèmes agricoles au changement climatique ;
- la restauration d'écosystèmes dégradés et la remise en bon état des continuités écologiques ;
- la restauration de milieux humides et côtiers ;
- Le développement de la biodiversité en ville.

Ces actions s'inscriront dans les projets des territoires concernés et se feront en concertation avec les acteurs locaux. Elles seront financées par des acteurs économiques publics ou privés engagés



dans une démarche volontaire. Leur contribution sera proportionnée à leur activité. Les projets pourront aussi bénéficier de cofinancements (notamment publics) pour permettre de démultiplier l'action sur les territoires. C'est le cas du projet de restauration des vasières de la Baie de l'Aiguillon (cf. encart Exemple LPO p.21) qui bénéficie d'un financement européen et qui pourrait faire partie du programme Nature 2050.

Nature 2050 est construit sur la base d'un engagement de longue durée, ce qui en fait sa spécificité. L'horizon 2050 a été choisi, d'une part, parce que le pas de temps de l'action en matière d'écosystèmes

se décompte en décennies et, d'autre part, parce qu'il s'agit de la période à laquelle, selon les experts du climat, les changements annoncés devraient provoquer des effets profonds (inadaptation de nombreuses espèces aux conditions climatiques, récurrence des sécheresses et canicules, épisodes climatiques extrêmes notamment).

Ainsi, il s'agira d'inventer dans le cadre du programme Nature 2050 une manière d'accompagner la nature face à ces bouleversements, en expérimentant et en mobilisant l'état des connaissances scientifiques (cf. Point de vue p.21).

→ Les indicateurs : une contribution proportionnée à l'impact de l'activité économique

Le financement demandé aux acteurs économiques est directement lié à la contribution concrète que ceux-ci veulent apporter à la restauration écologique et à l'adaptation des territoires au changement climatique et à la responsabilité environnementale qu'ils veulent exprimer. Pour proportionner les contributions des entreprises, plusieurs approches sont possibles en fonction du type d'activité ou des paramètres économiques considérés. A l'heure actuelle les métriques proposées sont les suivantes :

→ Un indicateur lié aux émissions de gaz à effet de serre

Les adhérents dont l'activité est fondée sur l'émission de gaz à effet de serre peuvent contribuer à la restauration, l'adaptation et l'entretien jusqu'en 2050 d'une surface équivalente à celle impactée par leurs émissions. L'équivalence est calculée à partir du modèle GLOBIO

et de l'indicateur MSA (*Mean Species Abundance*). Un travail sur les résultats du modèle permet de quantifier la part de responsabilité d'une émission dans le changement des aires de répartition des biomes terrestres. Ce changement est considéré ici comme le principal moteur de la perte de biodiversité terrestre dû au changement climatique (cf. COMPRENDRE p.8-9).

→ Un indicateur lié à l'empreinte spatiale

Le programme Nature 2050 permettra aux adhérents du programme la restauration et l'entretien par leur financement d'1 m² pour chaque m² artificialisé ou construit (bâtiment, infrastructure...).

→ Un indicateur fonction de la contribution à l'économie

Chaque année l'économie française génère environ 1 900 milliards d'euros de valeur ajoutée⁽¹⁾. Parallèlement en France, 30 000 ha sont artificialisés chaque année⁽²⁾. La restauration et l'entretien

(1) Source INSEE, comptes nationaux, base 2010 : valeur ajoutée au prix de base 2014 : 1 910,2 milliards d'euros

(2) Source CEREMA : artificialisation annuelle moyenne sur la période 2000-2010 excluant « l'artificialisation verte » (jardins et terrains d'agrément) : 32 200 ha/an



d'une surface équivalente jusqu'en 2050 coûteraient 1,5 milliard d'euros⁽³⁾. Suivant cette approche, une contribution de l'entreprise proportionnée à sa part dans l'activité économique se traduit par une contribution à hauteur de 0,08 %⁽⁴⁾ de la valeur ajoutée annuelle créée.

→ Un indicateur lié au nombre de salariés

La France compte une population active d'environ 30 millions de travailleurs⁽⁵⁾. Selon le même argument de proportionnalité, une contribution de 50 €/salarié/an permettrait de remplir cet objectif. ■

(3) Source CDC Biodiversité : sur la base d'un coût moyen de restauration de 5 €/m²

(4) Rapport du coût annuel de la restauration sur la valeur ajoutée totale

(5) Source INSEE, recensement 2012 : population active française = 28,4 millions

Partenaires



La Ligue de Protection des Oiseaux (LPO)

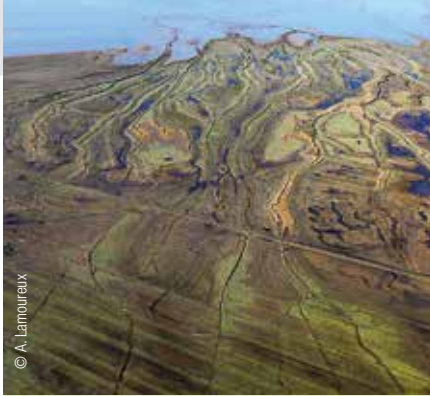
Créée en 1912, la LPO a pour but la protection des oiseaux, de la faune sauvage, de la nature et de l'homme, par la connaissance, la protection, l'éducation et la mobilisation. Pour cela, elle entreprend des programmes de conservation d'espèces fragiles et/ou menacées et de leur habitat. A ce titre, elle développe des opérations de suivi scientifique, de location, d'acquisition et de gestion de terrains biologiquement riches, participe activement à l'application de mesures agricoles respectueuses de l'environnement et à la création d'espaces naturels protégés. Les moyens d'action sont issus du bénévolat, des dons, legs, mécénats et, plus généralement, des partenariats privés et publics.



MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

Le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN)

Le Muséum contribue, dans le domaine des sciences naturelles et humaines, à la production, au développement et au partage des connaissances sur la diversité géologique et biologique de la Terre, sur la diversité des cultures et des sociétés et sur l'histoire de la planète. A cette fin, il a pour mission de développer en synergie la recherche fondamentale et appliquée, l'expertise, la valorisation, l'enrichissement, la conservation et la mise à disposition des collections et des données, la formation dont l'enseignement, l'action éducative et la diffusion de la culture scientifique et technique à l'intention de tous les publics.



© A. Lamoureux

EXEMPLE

Préservation, restauration et évaluation d'habitats côtiers d'intérêt européen de la Baie de l'Aiguillon Projet de la LPO (Ligue de Protection des Oiseaux)

Le Parc Naturel du Marais poitevin et ses partenaires associés, la LPO et l'ONCFS (Office National pour la Chasse et la Faune Sauvage), gestionnaires de la Réserve naturelle nationale de la Baie de l'Aiguillon, ont construit le projet LIFE Barge (2015-2020) pour renforcer la valeur biologique intrinsèque de la Baie de l'Aiguillon et pour repositionner les habitats littoraux en tant que vecteurs d'amélioration de la protection du territoire. Cette approche intégrée poursuit les objectifs en matière d'environnement et de climat que s'est fixés la Commission européenne.

Il répond aux objectifs suivants :

- restaurer les habitats perturbés de la Baie et de la Pointe de l'Aiguillon et limiter les effets négatifs de la fréquentation du littoral ;
- renforcer le rôle des habitats littoraux dans une logique de résistance passive aux submersions ;
- comprendre les interactions entre la zone humide du Marais poitevin et la Baie de l'Aiguillon pour orienter les stratégies de gestion ;
- promouvoir la richesse de ce complexe écologique, appréhender son fonctionnement et son rôle tant d'un point de vue biologique que physique.

Les actions du projet viseront la valorisation écologique de la Baie de l'Aiguillon et de la Prée Mizottière ainsi que la sensibilisation du public pour un budget global estimé à 2,8 M€, financé à 60 % par l'Union européenne (UE).

Dans le cadre de ce programme, l'une des actions concernera l'enlèvement des amas d'huîtres sauvages (les crassats) qui contribuent à la sédimentation de la Baie et à la réduction de la surface des vasières, un habitat considéré comme menacé en Europe. Cette action d'un montant de 566 000 €, cofinancée par l'Union européenne à hauteur de 60 %, le ministère de l'Ecologie (10 %) et le SGAR (10 %), pourra faire l'objet d'un financement Nature 2050. Ce qui permettra à la fois le démarrage du programme ainsi que sa prolongation et son suivi dans la durée (2050).

POINT DE VUE

Intérêt du programme pour la recherche

Romain Julliard, Muséum national d'Histoire naturelle

Le projet inscrit dans son intitulé même une question qui devrait être au centre de la Biologie de la Conservation : « quelle nature voulons-nous pour demain ? ». Devrait, car la Biologie de la Conservation (cette branche de l'écologie scientifique qui contextualise ses recherches en réponse aux demandes de la société pour tout ce qui concerne la biodiversité) a plutôt tourné son projet vers le passé que l'avenir : « restauration », « état de référence »... sont notre vocabulaire courant et nous nous inscrivons historiquement beaucoup plus dans une lutte contre le changement que dans son accompagnement. Le projet Nature 2050 est l'opportunité d'expérimenter dans cette direction, en assumant l'énormité du défi. En effet, que nous puissions aider la nature à être plus résiliente – voire à s'adapter – aux changements climatiques est aujourd'hui une hypothèse et il manque un savoir-faire adossé à la recherche. Il va falloir nous-mêmes être très adaptatifs afin d'apprendre vite, d'être capables d'orienter le

projet en fonction de ses succès et de ses échecs, et gérer l'irréductible incertitude liée à la complexité des socio-écosystèmes dans lesquels nous cohabitons avec la biodiversité dans une interdépendance de plus en plus prégnante. Pour la recherche, cela s'annonce passionnant et il n'y a guère de moyen plus efficace que d'accompagner un projet comme celui-ci.

Soulignons quelques questions brûlantes : Quelle est la valeur ajoutée de la biodiversité dans le stockage de carbone ? (des écosystèmes bio-divers stockent-ils plus de carbone que des monocultures ?) Comment évalue-t-on le bénéfice écologique d'une restauration de milieu ? Comment ces bénéfices se comparent-ils à ceux d'ordre socio-économique ? Comment concilier amélioration de la biodiversité, agriculture et foresterie ? Les gains écologiques dans ces espaces dont nous tirons nos ressources sont-ils de même nature que ceux d'écosystèmes moins anthropisés ?

Retour sur la COP21 : quelle place pour les solutions basées sur la nature ?

La conférence de Paris, qui s'est déroulée entre le 29 novembre et le 15 décembre 2015, a abouti à un accord ambitieux sur le Climat adopté par les 195 parties à la Convention internationale pour la lutte contre le changement climatique. Il affirme l'ambition de contenir le réchauffement global en dessous de +2°C et si possible à 1,5°C et de renforcer les capacités d'adaptation des pays au changement climatique.

L'Accord de Paris souligne l'importance et le rôle de la nature dans la lutte contre le changement climatique, autant pour son atténuation par la séquestration des émissions de carbone que pour aider les pays à s'y adapter. Les extraits de l'Accord présentés ci-contre témoignent de cette reconnaissance et un article (l'article 7) est dédié spécifiquement à l'adaptation.

Notons également que près d'une quarantaine de pays ont mentionné le rôle des solutions basées sur la nature dans leurs engagements en matière de réduction d'émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation. ■

Accord de Paris (extraits)

Les Parties au présent Accord,

[...]

Reconnaissant l'importance de la conservation et, le cas échéant, du renforcement des puits et des réservoirs des gaz à effet de serre visés dans la Convention,

Notant qu'il importe de veiller à l'intégrité de tous les écosystèmes, y compris les océans, et à la protection de la biodiversité, reconnue par certaines cultures comme la Terre nourricière, et notant l'importance pour certaines de la notion de « justice climatique », dans l'action menée face aux changements climatiques,

[...]

Sont convenues de ce qui suit :

[...]

Article 7

1. Les Parties établissent l'objectif mondial en matière d'adaptation consistant à renforcer les capacités d'adaptation, à accroître la résilience aux changements climatiques et à réduire la vulnérabilité à ces changements, en vue de contribuer au développement durable et de garantir une riposte adéquate en matière d'adaptation dans le contexte de l'objectif de température énoncé à l'article

2. Les Parties reconnaissent que l'adaptation est un problème mondial qui se pose à tous, comportant des dimensions locales, infranationales, nationales, régionales et

internationales, et que c'est un élément clef de la riposte mondiale à long terme face aux changements climatiques, à laquelle elle contribue, afin de protéger les populations, les moyens d'existence et les écosystèmes...

[...]

9. Chaque Partie entreprend, selon qu'il convient, des processus de planification de l'adaptation et met en œuvre des mesures qui consistent notamment à mettre en place ou à renforcer des plans, politiques et/ou contributions utiles, y compris en faisant intervenir :

a) La réalisation de mesures, d'annonces et/ou d'initiatives dans le domaine de l'adaptation ;

b) Le processus visant à formuler et réaliser des plans nationaux d'adaptation ;

c) L'évaluation des effets des changements climatiques et de la vulnérabilité à ces changements en vue de formuler des mesures prioritaires déterminées au niveau national, compte tenu des populations, des lieux et des écosystèmes vulnérables ;

d) Le suivi et l'évaluation des plans, des politiques, des programmes et des mesures d'adaptation et les enseignements à retenir ;

e) Le renforcement de la résilience des systèmes socioéconomiques et écologiques, notamment par la diversification économique et la gestion durable des ressources naturelles.

[...]

Texte intégral disponible sur : <http://unfccc.int/>

Le WBCSD lance la plateforme « Infrastructures naturelles pour les entreprises »

A l'occasion du *Global Landscapes Forum*, qui s'est tenu à Paris en parallèle de la COP21 et qui a étudié l'utilisation durable des terres comme question centrale pour atteindre les objectifs climatiques mondiaux, le *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD) a lancé la « *Natural Infrastructure for Business Platform* » (Infrastructure naturelle pour les entreprises), une plateforme en ligne qui met en avant les opportunités

pour les entreprises d'investir dans les infrastructures naturelles (ou infrastructures vertes). Développée en collaboration avec CH2M, The Nature Conservancy, Dow Chemical Company, Shell et plus d'une trentaine d'autres entreprises, elle réunit des études de cas et développe des outils d'aide à la décision, notamment des analyses coûts-bénéfices, pour leur mise en œuvre.

Face aux impacts et à la dépendance des entreprises vis-à-vis des écosystèmes et

de la biodiversité, cette initiative a pour objectif, d'ici 2020, d'inciter les entreprises à envisager les infrastructures vertes comme une option à privilégier dans la mise en œuvre de nouveaux projets ou le développement de nouveaux sites et, de ce fait, à contribuer à la préservation et à la restauration des écosystèmes. Elle met ainsi en avant les bénéfices de ces infrastructures tant du point de vue de la rentabilité et de la gestion des risques que pour la société et l'environnement. ■

Plus d'infos : www.naturalinfrastructureforbusiness.org

INITIATIVES

SYLV'ACCTES® : UNE ASSOCIATION POUR MIEUX PRENDRE EN COMPTE LES SERVICES RENDUS PAR LA GESTION DURABLE DES FORÊTS

Le Conseil régional Rhône-Alpes a créé le 17 avril 2014 l'association Sylv'ACCTES® pour « valoriser la forêt et en particulier ses effets sur la biodiversité, l'absorption de CO₂, l'emploi et la production locale ». L'objectif est d'atténuer le changement climatique tout en adaptant la sylviculture aux futures conditions climatiques. L'association a pour ambition de collecter des fonds auprès de

financeurs publics et privés, collectivités et entreprises engagées dans des démarches volontaires en faveur de l'environnement et du climat. Ces fonds serviront à financer des projets forestiers locaux. La Région soutient Sylv'ACCTES à hauteur de 120 000 € la première année. L'ambition est d'accompagner 10 000 hectares de forêt au travers de 35 projets sylvicoles au cours des cinq prochaines années. ■

Plus d'infos : www.territoiresforestiers-rhonealpes.eu



© IRSTEA - Inv

ADAMONT : UN PROJET DE RECHERCHE-ACTION SUR LES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET L'ADAPTATION DES TERRITOIRES DE MONTAGNE



© Grégory Loucaud

Le projet de recherche ADAMONT, piloté par l'Irstea en partenariat avec Météo-France, a pour objectif de développer la recherche-action sur l'adaptation au changement climatique sur un territoire de moyenne montagne, avec comme terrain principal le PNR du Vercors. Suivant une approche partenariale, il vise à intégrer l'ensemble des acteurs du territoire en « confrontant les connaissances scientifiques à la réalité de leurs pratiques de gestion et d'adaptation » à travers des données

existantes et des retours d'expérience. Il a pour ambition le développement d'outils et de recommandations méthodologiques transférables. Initié en 2015, ce projet innove par son approche territoriale intégrée de l'adaptation au changement climatique. Il s'inscrit dans le cadre du programme Gestion des Impacts du Changement Climatique du ministère de l'Ecologie et a été reconnu comme l'une des mesures de mobilisation nationale vers la COP21 sur les enjeux du climat et de la biodiversité. ■

Plus d'infos : www.irstea.fr



« DES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE POUR LUTTER CONTRE LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES » UNE INITIATIVE DE L'UICN FRANCE

A l'occasion de la COP21, le Comité français de l'UICN a lancé une initiative sur les solutions fondées sur la nature. Elle vise à valoriser le rôle des écosystèmes dans l'atténuation et l'adaptation aux changements climatiques et promouvoir ainsi leur rôle dans la lutte contre les changements climatiques.

Une première phase de ce projet a abouti à la réalisation d'une publication réunissant de nombreux projets réalisés dans les territoires. Une deuxième phase est en cours afin de réunir de nouveaux retours d'expérience sur la mise en place de ce type de solutions. ■

Plus d'infos : www.uicn.fr/Solutions-fondees-sur-la-nature

« LA NATURE, SOURCE DE SOLUTIONS EN ILE-DE-FRANCE » : UNE COPUBLICATION DE NATUREPARIF, DU GIS CLIMAT-ENVIRONNEMENT-SOCIÉTÉ ET DE L'AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE

Dans le cadre de la COP21, Natureparif (agence régionale pour la Nature et la biodiversité en Ile-de-France) a produit en partenariat avec le GIS Climat-Environnement-Société et l'Agence de l'Eau Seine-Normandie un recueil de propositions fondées sur la préservation ou la restauration des écosystèmes et de la biodiversité comme solution pour l'adaptation et l'atténuation du changement

climatique. Axée autour de trois thèmes : les solutions fondées sur la nature en ville, les solutions fondées sur la nature pour les milieux agricoles et les solutions fondées sur la nature pour les forêts, cette publication met en avant des exemples et des solutions concrètes qui ont été mises en œuvre par les acteurs du territoire. Une courte vidéo d'explication des enjeux est également disponible en ligne. ■



Plus d'infos : www.natureparif.fr