



Les Solutions fondées sur la Nature

pour lutter contre les changements climatiques
et réduire les risques naturels en France





Rédaction : Justine Delangue sous la coordination de Pauline Teillac-Deschamps et Sébastien Moncorps

Remerciements

Le Comité français de l'UICN remercie particulièrement :

- les personnes ayant contribué à cette étude et plus particulièrement : Patrick Bazin, Christine Bonfiglio, Aurélie Bocquet, Sylvain Boucherand, Yolaine Bouteiller, Magali Boyce, Fabien Brimont, Anne Caillaud, Emilie Calvar, Amalia Carreira, Loïc Casset, Florence Clap, Emmanuelle Cohen-Shacham, Jeffrey Dehez, Hélène Denis, Christian Dupont, Pierre Durllet, Virginie Duvat, David Frimin, Loïc Gouguet, Cécile Hanier, Nastasia Keurmeur, Cecillon Lauric, Matthieu Le Duff, Thierry Lefebvre, Maud Lelievre, Harold Levrel, Guillaume Lemoine, Olivier Manin, Valérie Moral, Thierry Mougey, Pierre Pavy, Olivier Pellissier, Loïc Petegnief, Jean-Michel Pirastru, Brigitte Poulin, Olivier Quris, Emmanuel Renou, Amélie Roche, Christophe Rollier, Magali Rossi, Camille Simon, Yohann Soubeyran, Marc Thibault, Anne Trouillon, Daniel Vallauri, Gretchen Walters, Morgane Warau ;
- les membres de la Commission « Gestion des écosystèmes » présidée par Nirmala Séon-Massin et du groupe de travail « Collectivités territoriales & Biodiversité » présidé par Catherine Ribes ;
- les partenaires financiers de cette étude : le Ministère de l'Europe et des Affaires étrangères, le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, la Région Nouvelle Aquitaine, la Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur, EDF.



Citation de l'ouvrage : UICN France (2018). *Les Solutions fondées sur la Nature* pour lutter contre les changements climatiques et réduire les risques naturels en France. Paris, France.

Dépôt légal : Mai 2018

ISBN : 978-2-91810-55-3

La reproduction à des fins non commerciales, notamment éducatives, est permise sans autorisation écrite à condition que la source soit dûment citée. La reproduction à des fins commerciales, et notamment en vue de la vente, est interdite sans permission écrite préalable du Comité français de l'UICN.

Crédit photographique

Première de couverture : © SM3A / © Aurélie Bocquet / © Vladimir Melnikov

Quatrième de couverture : © Justine Delangue

Sommaire

Contexte	4
Les <i>Solutions fondées sur la Nature</i> : définitions et concepts	6
Qu'est-ce qu'une <i>Solution fondée sur la Nature</i> ?	6
Comment identifier une <i>Solution fondée sur la Nature</i> ?	7
Des concepts associés	8
Les <i>Solutions fondées sur la Nature</i> pour lutter contre les changements climatiques et réduire les risques naturels	12
La biodiversité et le climat : deux enjeux interdépendants	12
L'atténuation des changements climatiques fondée sur les écosystèmes	14
L'adaptation et la réduction des risques naturels fondées sur les écosystèmes	16
Le rôle des aires protégées	17
Déployer les <i>Solutions fondées sur la Nature</i> face aux changements climatiques et aux risques naturels	18
Souligner les bénéfices des <i>Solutions fondées sur la Nature</i>	18
Engager une réflexion stratégique intégrée	22
Sélection de projets illustratifs	26
Conclusion et perspectives	42
Bibliographie	44
Sites internet	45
Glossaire	45

CONTEXTE



© D'Amico



L'enjeu est de maintenir le réchauffement de la planète en dessous de 2°C tout en sauvagardant la biodiversité

Les changements climatiques constituent une des principales menaces qui pèsent sur la biodiversité avec la dégradation et la fragmentation des milieux naturels, la surexploitation des espèces, les pollutions et les espèces exotiques envahissantes. Ils modifient le fonctionnement des écosystèmes, les aires de distribution des espèces et des habitats naturels, aggravent la désertification, acidifient les océans, contribuent au blanchissement des récifs coralliens... Ces changements impactent également les populations humaines et les activités économiques (agriculture, pêche, tourisme...).

On constate et prévoit un renforcement des événements climatiques extrêmes¹ (cyclones, épisodes de fortes précipitations pluvieuses ou neigeuses, canicules, vagues de froid intense...) dans leur intensité et/ou leur fréquence, ce qui annonce une météorologie plus brutale et plus aléatoire en certains endroits, génératrice de catastrophes naturelles associées (inondations, glissements de terrain, feux de forêts...)². Les catastrophes naturelles, illustrées par les tempêtes qui ont touché la France au cours des dernières décennies, notamment Lothar et Martin en 1999, Klaus en 2009 et Xynthia en 2010, les ouragans Irma et Maria dans les Antilles en 2017 montrent l'importante vulnérabilité des écosystèmes et des sociétés aux aléas naturels.

La lutte contre les changements climatiques et la réduction des risques naturels représentent ainsi un défi sociétal crucial à la fois pour la sécurité des populations humaines, les activités socio-économiques et pour la protection de la biodiversité.

Pour répondre aux défis posés par les changements climatiques les Etats ainsi que la société civile se mobilisent. Une étape déterminante a été franchie en décembre 2015 à Paris à l'occasion de la 21^{ème} Conférence des Parties de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC – COP21) avec l'engagement des Etats à se mobiliser pour maintenir le réchauffement de la planète en dessous de 2°C, par rapport à l'ère préindustrielle. Les engagements pris par les Etats à l'issue de cette 21^{ème} COP ont conduit à l'élaboration de l'Accord de Paris sur le climat, aujourd'hui entré en vigueur. Cet accord a clairement reconnu le rôle des forêts, des océans et des autres écosystèmes

naturels dans l'absorption des émissions de carbone et le soutien à l'adaptation des sociétés aux changements climatiques. Cet accord international réaffirme également l'importance de garantir l'intégrité de tous les écosystèmes et de protéger la biodiversité dans le cadre des actions conduites pour lutter contre les changements climatiques. Les COP suivantes (COP22 à Marrakech en 2016 et COP23 à Bonn en 2017) ont permis de progresser dans la mise en œuvre de l'Accord de Paris.

Tout en agissant sur l'indispensable réduction des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, il est également primordial, compte tenu de l'inertie du système climatique³, de mettre en place des mesures d'adaptation pour anticiper et mieux se préparer aux conséquences des dérèglements climatiques.

Aujourd'hui, les solutions proposées pour répondre aux changements climatiques relèvent principalement de la transition énergétique (économies d'énergie, énergies renouvelables, efficacité énergétique, diminution des énergies fossiles...) et ne reposent pas assez sur celles offertes par les écosystèmes. Pourtant, ces *Solutions fondées sur la Nature* jouent un rôle fondamental dans la captation et le stockage de carbone et offrent des opportunités réelles pour atténuer les effets des changements climatiques et des risques naturels. Il est ainsi crucial que la mise en œuvre des contributions déterminées au niveau national, c'est-à-dire l'engagement des différents pays pour l'Accord de Paris, intègrent des *Solutions fondées sur la Nature*, et que les différents acteurs investissent dans ces solutions pour la mise en œuvre de leurs stratégies et plans de lutte contre les changements climatiques.

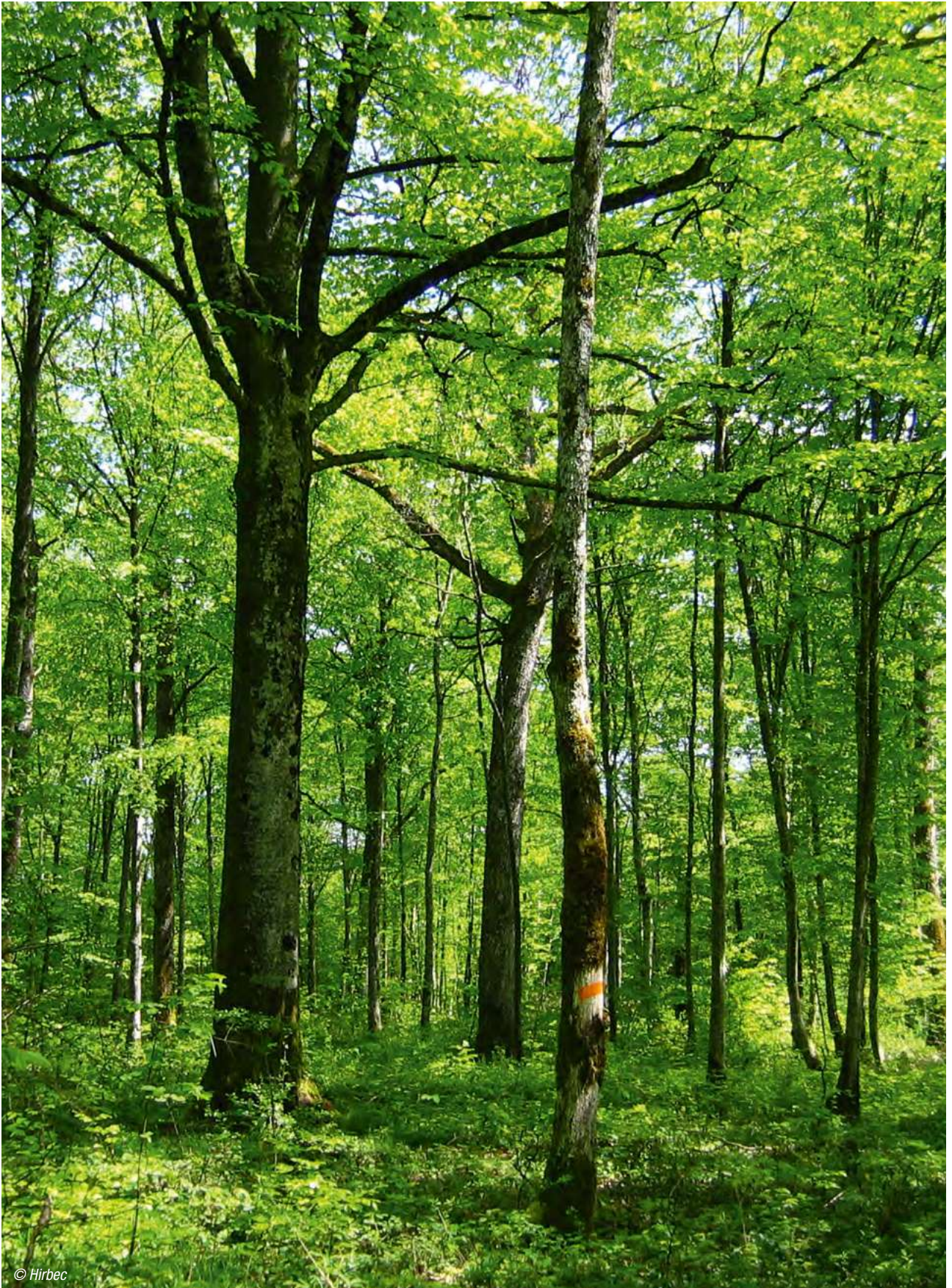
Dans le prolongement de son document produit à l'occasion de la COP21⁴, le Comité français de l'UICN présente ici de façon plus détaillée le concept de *Solutions fondées sur la Nature* dans le cadre de la lutte contre les changements climatiques et de la réduction des risques naturels, et illustre ce concept par différentes initiatives menées sur le territoire français afin de dégager des recommandations pour faciliter la mise en place de ces solutions.

1 | IPCC, 2014. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

2 | ONERC, 2005. Collectivités locales et changements climatiques : quelles stratégies d'adaptation ? Actes du colloque du 30 septembre 2004 organisé par l'ONERC, Paris. 64 pages.

3 | Même si l'émission de gaz à effets de serre était réduite rapidement et drastiquement, la diminution de l'impact des changements climatiques ne serait pas immédiate et s'inscrirait à moyen voire long terme car les phénomènes en jeu nécessitent du temps pour être modifiés.

4 | UICN France, 2016. Des *Solutions fondées sur la Nature* pour lutter contre les changements climatiques.



Les Solutions fondées sur la Nature : définitions et concepts



Restauration hydromorphologique de la rivière de Pénert © Kerglerec



Les Solutions fondées sur la Nature représentent une alternative économiquement viable et durable

Qu'est-ce qu'une Solution fondée sur la Nature ?

Les *Solutions fondées sur la Nature* sont définies comme les actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement les défis de société de manière efficace et adaptative, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité⁵.

Les éléments présentés ici traitent des défis de société comme les changements climatiques et les risques naturels mais les *Solutions fondées sur la Nature* peuvent aussi apporter des solutions à d'autres défis sociétaux tels que l'amélioration de la santé, la sécurité alimentaire, l'approvisionnement en eau, ou encore le développement socio-économique.

Qu'ils soient terrestres, littoraux ou marins, des écosystèmes sains, résilients⁶, fonctionnels et diversifiés permettront de contribuer à la lutte contre les changements climatiques, la réduction des risques naturels et l'atteinte des objectifs de développement durable adoptés en 2015⁷.

Le concept de *Solutions fondées sur la Nature* a émergé, sous l'impulsion de l'UICN, lors de la conférence des Parties de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) en 2009, à Copenhague, lorsque les forêts ont été proposées comme une des solutions pour l'atténuation

du changement climatique avec la mise en place du programme REDD (Réduction des Emissions résultant du Déboisement et de la Dégradation des forêts). Dans le prolongement de cette mobilisation, l'UICN a inscrit le développement et la promotion du concept de *Solutions fondées sur la Nature* comme 3^{ème} axe de son programme mondial dès 2013. C'est en 2015 à l'occasion de la COP21 puis en 2016 à l'occasion du congrès mondial de la nature que la place des *Solutions fondées sur la Nature* dans l'atteinte des objectifs de développement durable et notamment dans l'action climatique a été reconnue, à la fois dans l'Accord de Paris mais aussi grâce à l'adoption de la motion de définition⁸ des *Solutions fondées sur la Nature* et de la motion encourageant les Etats à intégrer les *Solutions fondées sur la Nature* dans les stratégies de lutte contre les changements climatiques⁹.

Les *Solutions fondées sur la Nature* se déclinent en trois types d'actions, qui peuvent être combinées dans les territoires :

- La préservation d'écosystèmes fonctionnels et en bon état écologique ;
- L'amélioration de la gestion d'écosystèmes pour une utilisation durable par les activités humaines ;
- La restauration d'écosystèmes dégradés ou la création d'écosystèmes.

5 | UICN, 2016. Motion 77 : Définition des *Solutions fondées sur la Nature*. <https://portals.iucn.org/congress/fr/motion/077>

6 | Capacité à se régénérer après avoir subi des modifications.

7 | Les objectifs de développement durable du Programme de développement durable à l'horizon 2030 : <http://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/>

8 | UICN, 2016. Motion 77 : Définition des *Solutions fondées sur la Nature*. <https://portals.iucn.org/congress/fr/motion/077>

9 | UICN, 2016. Motion 62 : Intégrer les *Solutions fondées sur la Nature* dans les stratégies de lutte contre les changements climatique. <https://portals.iucn.org/congress/fr/motion/062>

Les *Solutions fondées sur la Nature* 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. La mise en place de ces solutions **flexibles et adaptables** permet également d'éviter les impacts sur les milieux naturels liés aux infrastructures d'ingénierie classique et d'intervenir en adaptant les actions menées aux incertitudes climatiques. Elles apportent enfin un **bénéfice pour la biodiversité**, en intégrant cet objectif dans la conception et la mise en œuvre des actions.

Afin d'être efficaces et de produire des résultats significatifs, ces solutions doivent être mises en œuvre **à une échelle spatiale suffisante et sur le long terme**. En effet les bénéfices générés par la protection, la gestion durable ou la restauration des milieux naturels ne sont pas toujours perceptibles de façon immédiate et les actions mises en place doivent prendre en compte une superficie permettant un fonctionnement optimal des écosystèmes. De plus, les défis auxquels ces actions répondent s'inscrivent également dans une échelle de temps long.

La mise en place de Solutions fondées sur la Nature doit respecter les principes suivants¹⁰ :

- 1 • Les *Solutions fondées sur la Nature* respectent les principes et les normes de la conservation de la nature ;
- 2 • Elles peuvent être mises en place seules ou combinées à d'autres solutions telles que les solutions technologiques ou

d'ingénierie classique, en fonction de l'importance des enjeux rencontrés. De plus, la préservation des écosystèmes peut permettre d'optimiser la performance d'une infrastructure et de réduire son coût. Par exemple, la présence d'une forêt qui stabilise les sols et permet de réduire l'érosion et l'envasement, peut contribuer à améliorer l'efficacité des barrages¹¹ ;

- 3 • Les projets sont spécifiques aux contextes écologiques et socio-culturels des sites et mettent en valeur les connaissances locales et scientifiques et/ou les caractéristiques d'un territoire particulier ;
- 4 • Les *Solutions fondées sur la Nature* produisent des bénéfices pour la société, de façon juste et équitable et encouragent une large participation des acteurs ;
- 5 • Elles maintiennent la diversité biologique et culturelle et la capacité des écosystèmes à évoluer au fil du temps ;
- 6 • Elles s'appliquent à l'échelle du paysage ;
- 7 • Elles reconnaissent et traitent la question des compromis entre la production de quelques avantages économiques immédiats pour le développement et les options futures de production de toute la gamme des services écosystémiques ;
- 8 • Les *Solutions fondées sur la Nature* doivent être partie intégrante de la conception globale des politiques et des mesures ou actions visant à relever un enjeu particulier.

Comment identifier une *Solution fondée sur la Nature* ?

Une *Solution fondée sur la Nature* doit satisfaire à deux exigences principales :

- Contribuer de façon directe à un défi de société identifié, autre que celui de la conservation de la biodiversité ;
- S'appuyer sur les écosystèmes et présenter des bénéfices pour la biodiversité.

Pour qualifier un projet de *Solution fondée sur la Nature*, il faut donc s'assurer que le projet a été mis en place à la fois pour répondre à un défi sociétal (autre que celui de la conservation de la biodiversité) et apporte des avantages pour la préservation de la biodiversité. La mise en œuvre des projets doit faire intervenir un ou plusieurs des trois types de *Solutions fondées sur la Nature* : protection, gestion, restauration d'écosystèmes. Le suivi et l'évaluation de la contribution réelle du projet au(x) défi(s) ciblé(s) sont indispensables.

Les aires protégées peuvent être des *Solutions fondées sur la Nature* dès lors qu'elles apportent une contribution identifiée à l'un des défis cités (changements climatiques, réduction des risques naturels, santé, sécurité alimentaire, approvisionnement en eau, ou développement socio-économique). Elles peuvent ainsi

être des espaces privilégiés de mise en place d'actions répondant à des *Solutions fondées sur la Nature*, en particulier dans les aires protégées de catégorie V et VI de l'UICN où les activités humaines contribuent à la conservation de la nature.

Les solutions s'inspirant de la nature ou utilisant des ressources naturelles sans prise en compte de la préservation des écosystèmes et des bénéfices pour la biodiversité ne sont pas des *Solutions fondées sur la Nature*. Ainsi l'utilisation des ressources naturelles pour la production d'énergie renouvelable sans bénéfices directs pour la biodiversité ne sera pas considérée comme une *Solution fondée sur la Nature* (par exemple, l'utilisation de bois énergie au détriment du fonctionnement des écosystèmes forestiers et de la biodiversité forestière).

Le biomimétisme¹², quant à lui, ne constitue pas non plus une *Solution fondée sur la Nature* selon la définition de l'UICN car il ne dépend pas directement du fonctionnement des écosystèmes et n'apporte pas nécessairement de bénéfices directs pour la biodiversité.

10 | UICN, 2016. Motion 77 : Définition des *Solutions fondées sur la Nature*. <https://portals.iucn.org/congress/fr/motion/077>

11 | Krchnak K. M., Smith M., Deutz A., 2011. Putting nature in the nexus : investing in natural infrastructure to advance water-energy-food security. Bonn 2011 conference : the water, energy and food security nexus – solutions for the green economy. Background papers for the stakeholder engagement process.

12 | Transfert et adaptation des principes et stratégies élaborés par les organismes vivants et les écosystèmes, afin de produire des biens et des services innovants, de manière plus durable, afin de relever les défis de notre société et de rendre les sociétés humaines compatibles avec la biosphère (définition du CEEBIOS <http://ceebios.com/le-biomimétisme>).

Des concepts associés

Les *Solutions fondées sur la Nature* valorisent les services rendus par les écosystèmes préservés, restaurés ou gérés durablement. Ces services écosystémiques (ou écologiques) sont les bénéfices que les humains tirent du fonctionnement des écosystèmes.

Le concept de *Solutions fondées sur la Nature* rassemble et s'appuie sur différents concepts associés tels que *la restauration écologique, l'ingénierie écologique, les infrastructures vertes, la gestion fondée sur les écosystèmes, la restauration des paysages forestiers, l'adaptation fondée sur les écosystèmes, l'atténuation fondée sur les écosystèmes et la réduction des risques naturels fondée sur les écosystèmes*¹³. Les initiatives relevant de ces différents concepts correspondent à des *Solutions fondées sur la Nature* lorsqu'elles sont mis en place pour répondre à un défi humain tout en présentant un co-bénéfice pour la biodiversité.

Les principaux concepts associés aux *Solutions fondées sur la Nature* sont définis ci-dessous et illustrés par des cas concrets répondant aux défis des changements climatiques et des risques naturels :

ER

La *restauration écologique* (ER – *ecological restoration* en anglais) est une action intentionnelle qui initie, accompagne, favorise le rétablissement d'un écosystème qui a été dégradé, endommagé ou détruit, en respectant sa santé, son intégrité et sa gestion durable¹⁴. Elle vise un état de référence, écologiquement possible et accessible par l'intervention humaine¹⁵.

Si l'élimination des sources de dégradation et les mécanismes naturels suffisent à rétablir l'écosystème, on parlera de récupération, il s'agit alors d'un processus passif sans intervention humaine¹⁶.

Par exemple, la restauration d'une tourbière exploitée et asséchée qui pouvait stocker du carbone lorsqu'elle était en bon état de conservation est une *Solution fondée sur la Nature* qui favorise l'atténuation des changements climatiques.



Reprofilage de la dune près de Saint-Gilles-Croix de Vie © ONF

EE

L'*ingénierie écologique* (EE – *ecological engineering*) implique la manipulation de matériaux naturels, d'organismes vivants et de l'environnement physico-chimique pour répondre à des besoins identifiés et résoudre des problèmes techniques. Elle se base sur l'optimisation de la fourniture de services écosystémiques.

Il peut s'agir de l'entretien, la restauration, la réhabilitation et/ou la réaffectation d'écosystèmes. L'atteinte d'un objectif défini et prévu à l'avance est incontournable pour l'ingénierie écologique alors que la restauration reconnaît et accepte un développement imprévisible¹⁷. L'ingénierie écologique ne se base pas, au contraire de la restauration, sur la recherche d'un état de référence¹⁸.

L'exemple de plantation d'oyats sur une dune pour stabiliser le sable et permettre à l'écosystème de jouer son rôle de protection contre l'érosion et les submersions marines constitue une *Solution fondée sur la Nature* qui répond à la réduction des risques naturels et qui utilise l'ingénierie écologique.

GI

L'*infrastructure verte* (GI – *green infrastructure*) est un réseau constitué entre autres de zones naturelles et semi-naturelles faisant l'objet d'une planification stratégique. Ce réseau est conçu et géré aux fins de la production d'une large gamme de services écosystémiques et intègre des espaces verts ou aquatiques et d'autres éléments physiques des zones terrestres (y compris côtières) et marines¹⁹. Les infrastructures vertes sont particulièrement importantes dans les milieux urbanisés car elles permettent de connecter les espaces naturels ou semi-naturels entre eux.

Ce type d'initiative peut, par exemple, contribuer à réduire les îlots de chaleur à l'échelle d'une ville avec la création et l'entretien écologique d'espaces verts et de bosquets dans le cœur urbain favorisant la biodiversité²⁰.



Nouvelles paysagères pour infiltration directe de l'eau en zone urbaine © CG93

13 | Cohen-Shacham E., Walters G., Janzen C. and Maginnis S. (eds.), 2016. *Ibid.*

14 | SER, 2004. The SER (Society for Ecological restoration International Science and Policy Working Group) international primer on ecological restoration.

15 | Le Floc'h E. and Aronson J., 1995. Ecologie de la restauration. Définition de quelques concepts de base. Nat. Sci. Soc., 3.

16 | Centre de ressources documentaires aménagement, logement et nature, 2012. De la restauration écologique au génie écologique – synthèse documentaire.

17 | Centre de ressources documentaires aménagement, logement et nature, 2012. *Ibid.*

18 | Le Floc'h E. and Aronson J., 1995. *Ibid.*

19 | Commission européenne, 2013. Infrastructure verte – renforcer le capital naturel de l'Europe. Communication de la Commission au parlement européen, au conseil, au comité économique et social européen et au comité des régions.

20 | Commission européenne, 2013. *Ibid.*

EbMgt

La gestion fondée sur les écosystèmes (EbMgt – ecosystem-based management) est une approche de la gestion environnementale, sur le long terme, qui met en avant la multitude d'interactions au sein d'un écosystème en incluant les activités humaines. Elle vise à maintenir les écosystèmes en bonne santé et à garantir leur résilience tout en permettant une utilisation durable de leurs ressources et services écosystémiques par les sociétés humaines, ce qui contribue à leur bien-être. Cette approche écosystémique cherche à aborder les problématiques dans leur globalité plutôt que de façon isolée en agissant sur une espèce ou un service écosystémique en particulier²¹. Elle impose donc d'être mise en place sur une large emprise géographique.

La gestion intégrée des zones côtières est un exemple de gestion fondée sur les écosystèmes qui peut concourir à réduire les risques côtiers (comme la submersion marine par exemple) grâce à la protection des écosystèmes littoraux (dunes, lagunes, récifs coralliens, mangroves). Elle a pour objectif de concilier le développement des multiples activités présentes sur ces zones et la préservation de l'environnement.

FLR

La restauration des paysages forestiers²² (FLR – forest landscape restoration) est un procédé qui vise à restaurer un équilibre optimal des bénéfices écologiques, sociaux et économiques tirés des forêts et des arbres au sein d'un paysage aux usages variés. L'objectif est de restaurer les fonctions de l'écosystème forestier afin de répondre aux besoins présents et futurs et de fournir des bénéfices multiples qui contribuent au bien-être humain. Elle peut être mise en place grâce à différentes interventions dont la restauration forestière, la plantation, la régénération naturelle, l'amélioration de la gestion du territoire, l'agroforesterie... Le « défi de Bonn » dont l'objectif est de restaurer 150 millions d'hectares de terres et de forêts dégradées d'ici à 2020 permet de rendre ce concept opérationnel et rassemble aujourd'hui 20 pays dans le monde.

La restauration d'une forêt dégradée, grâce à la plantation d'arbres issus d'essences locales et recréant différents habitats naturels, permet une plus grande captation de carbone qui contribue à l'atténuation des changements climatiques, tout en améliorant la biodiversité forestière.

EbA

L'adaptation²³ fondée sur les écosystèmes (EbA – ecosystem-based adaptation) est le recours à la biodiversité et aux services écosystémiques dans le cadre d'une stratégie d'adaptation globale, aux fins d'aider les populations à s'adapter aux effets des changements climatiques²⁴. Elle vise à maintenir et augmenter la résilience et à réduire la vulnérabilité des écosystèmes et des personnes dans le cas d'effets néfastes du changement climatique.

EbM

L'atténuation fondée sur les écosystèmes (EbM – ecosystem-based mitigation) est le recours à la biodiversité et aux services écosystémiques dans le but de capter et stocker les gaz à effet de serre. Cela limite ainsi les effets des changements climatiques.

Eco-DRR

La réduction des risques naturels fondée sur les écosystèmes (Eco-DRR – ecosystem-based disaster risk reduction) consiste en la protection, la gestion durable et la restauration d'écosystèmes pour diminuer les risques de catastrophes naturelles. En effet, les écosystèmes peuvent stabiliser le sol grâce aux racines des végétaux et limiter ainsi les glissements de terrain, amortir les dégâts des tempêtes, stocker et absorber les surplus d'eau lors des crues, freiner la propagation des incendies et réduire l'érosion côtière. Ce concept est en lien avec l'adaptation fondée sur les écosystèmes mais se focalise sur les catastrophes naturelles qui peuvent être liées ou non aux changements climatiques²⁵.

Plusieurs de ces concepts opérationnels peuvent être utilisés au sein d'un même projet de *Solution fondée sur la Nature*. Ainsi, on retrouve souvent des initiatives associant restauration écologique et ingénierie écologique par exemple. Les figures suivantes (figures 1 et 2) résument les liens entre ces concepts et les défis sociétaux auxquels ils peuvent répondre.

21 | Christensen *et al.*, 1996. The report of the Ecological Society of America Committee on the scientific basis for ecosystem management. *Ecological Applications*. 6:665-691. McLeod, K. L., Lubchenco J., Palumbi S. R., and Rosenberg A. A., 2005. Scientific Consensus Statement on Marine Ecosystem-Based Management. Signed by 221 academic scientists and policy experts with relevant expertise and published by the Communication Partnership for Science and the Sea.

22 | GPFLR. 2013. Assessing national potential for landscape restoration: A briefing note for decisionmakers. Brochure. Washington, DC, USA. www.forestlandscaperestoration.org/sites/default/files/topic/assessing_national_potential_for_landscape_restoration.pdf

Mansourian S., Vallauri D. and Dudley N. (eds.), 2005. *Forest Restoration in Landscapes: Beyond Planting Trees*, Springer, New York, USA

23 | IUCN, 2009. L'adaptation fondée sur les écosystèmes (EbA). Déclaration de position lors de la quinzième session de la Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CdP 15).

24 | CDB, 2009. Connecting biodiversity and climate change mitigation and adaptation. Rapport de la 2^e réunion du Groupe spécial d'experts techniques sur la biodiversité et les changements climatiques.

25 | Renaud F., Sudmeier-Rieux K., Estrella M., 2013. *The Role of Ecosystems in Disaster Risk Reduction*. United Nat., Tokyo, Japan.

La protection des écosystèmes, s'appuie notamment sur le concept d'aires protégées qui sont des espaces géographiques clairement définis, reconnus, dédiés et gérés par des moyens légaux ou autres, afin de favoriser la conservation à long terme de la nature, des services écosystémiques et des valeurs culturelles qui y sont liés²⁶. Ces aires protégées s'appuient sur de la protection réglementaire (cœurs de parcs nationaux, réserves naturelles...),

contractuelle (parcs naturels régionaux par exemple) ou foncière (sites du conservatoire du littoral, sites des conservatoires d'espaces naturels...).

La création et la gestion d'une réserve naturelle pour la protection d'une mangrove peut par exemple contribuer à réduire les risques littoraux d'un territoire et protéger les enjeux humains en arrière de celle-ci tout en préservant la biodiversité.



Le tableau de la Figure 1 rassemble non seulement les 3 catégories de *Solutions fondées sur la Nature* définies ci-dessus (préservation, gestion durable et restauration des écosystèmes) ainsi que 2 catégories supplémentaires (spécifique au défi ciblé et infrastructure) qui sont des approches associant généralement plusieurs de ces 3 catégories.

Catégorie de <i>Solution fondée sur la Nature</i>	Exemples de concepts associés
Restauration d'écosystèmes	<ul style="list-style-type: none"> • Restauration écologique • Ingénierie écologique • Restauration des paysages forestiers
Gestion des écosystèmes	<ul style="list-style-type: none"> • Gestion intégrée des zones côtières • Gestion intégrée des ressources en eau
Protection des écosystèmes	<ul style="list-style-type: none"> • Aires Protégées
Spécifique au défi ciblé (changement climatique, risques naturels...)	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptation fondée sur les écosystèmes • Atténuation fondée sur les écosystèmes • Réduction des risques fondée sur les écosystèmes
Infrastructure	<ul style="list-style-type: none"> • Infrastructure verte

Figure 1 : Catégories de Solutions fondées sur la Nature et exemples²⁷

26 | Dudley, N. (Éditeur) (2008). Lignes directrices pour l'application des catégories de gestion aux aires protégées. Gland, Suisse : IUCN. +96pp.

27 | Cohen-Shacham E., Walters G., Janzen C. and Maginnis S. (eds.), 2016. Nature-based Solutions to address global societal challenges. Gland, Switzerland: IUCN. xiii + 97pp.



Figure 2 : Les Solutions fondées sur la Nature représentent un concept englobant diverses approches fondées sur les écosystèmes²⁸

Défis sociétaux



Changement climatique



Réduction des risques naturels



Sécurité alimentaire



Santé humaine



Approvisionnement en eau



Développement socio-économique

Les Solutions fondées sur la Nature pour lutter contre les changements climatiques et réduire les risques naturels



© Coste



Les écosystèmes influencent le climat et participent à sa régulation

La biodiversité et le climat : deux enjeux interdépendants

Le climat définit et influence les conditions de vie sur la planète. Une modification du régime climatique va donc avoir des effets sur les êtres vivants, leur répartition géographique, le fonctionnement des écosystèmes et les cycles biochimiques auxquels ils participent.

Dans le même temps, la biodiversité et les écosystèmes influencent le climat et participent notamment à la régulation de la température et des précipitations.

Les écosystèmes terrestres et marins jouent un rôle crucial dans le système climatique planétaire en participant aux échanges d'énergie, d'eau et de matière entre biosphère et atmosphère. Ils sont des acteurs essentiels du cycle du carbone (composant essentiel de la matière organique qui constitue les êtres vivants), de l'eau et de l'azote. Ils constituent également les principaux réservoirs naturels de carbone de la planète et absorbent la majeure partie de la chaleur émise par les activités humaines.

Enfin, les écosystèmes absorbent une partie de la chaleur émise par les activités humaines et permettent ainsi un rafraîchissement de l'air. Ce sont les différentes composantes vivantes des écosystèmes qui sont à la base des échanges gazeux avec l'atmosphère via les processus de photosynthèse et de respiration, notamment. Grâce à la végétation, la photosynthèse permet en effet la production de matière organique et donc le captage et stockage de carbone et l'évapotranspiration permet le rafraîchissement de l'air²⁹.

Les écosystèmes marins jouent également un rôle très important dans les échanges d'énergie avec l'atmosphère. En effet, l'océan absorbe, stocke et transporte l'énergie solaire et influe sur la température de l'air et la circulation atmosphérique. La capacité de l'océan à stocker cette chaleur est très efficace (absorption de 93 % de l'excédent d'énergie résultant de l'augmentation de la concentration atmosphérique des gaz à effet de serre due aux

activités humaines) et bien supérieure à celle des continents (3 %) et de l'atmosphère (1 %)³⁰. L'océan restitue cette chaleur plus lentement que les continents et contribue au climat plus tempéré des zones côtières. L'océan est ainsi un régulateur indispensable du climat³¹.

Cet excès de chaleur stocké dans les océans, associé à l'augmentation du carbone absorbé, présente néanmoins des conséquences graves sur les propriétés et la dynamique de l'océan, sur ses échanges avec l'atmosphère et sur les écosystèmes marins³² (modification des courants, acidification, modification et perte de biodiversité marine...).

Les rétroactions entre climat et biodiversité sont à l'origine de l'environnement dans lequel les sociétés humaines se sont développées. Cet équilibre dynamique est actuellement affecté à la fois par l'altération du climat et celle des écosystèmes, avec des conséquences de plus en plus graves. Les stratégies et actions de lutte contre les changements climatiques doivent donc non seulement réduire fortement les émissions de gaz à effet de serre pour limiter ses impacts mais aussi investir dans la préservation des écosystèmes qui permettent (i) l'atténuation de ces changements et (ii) l'adaptation des sociétés humaines à leurs effets.

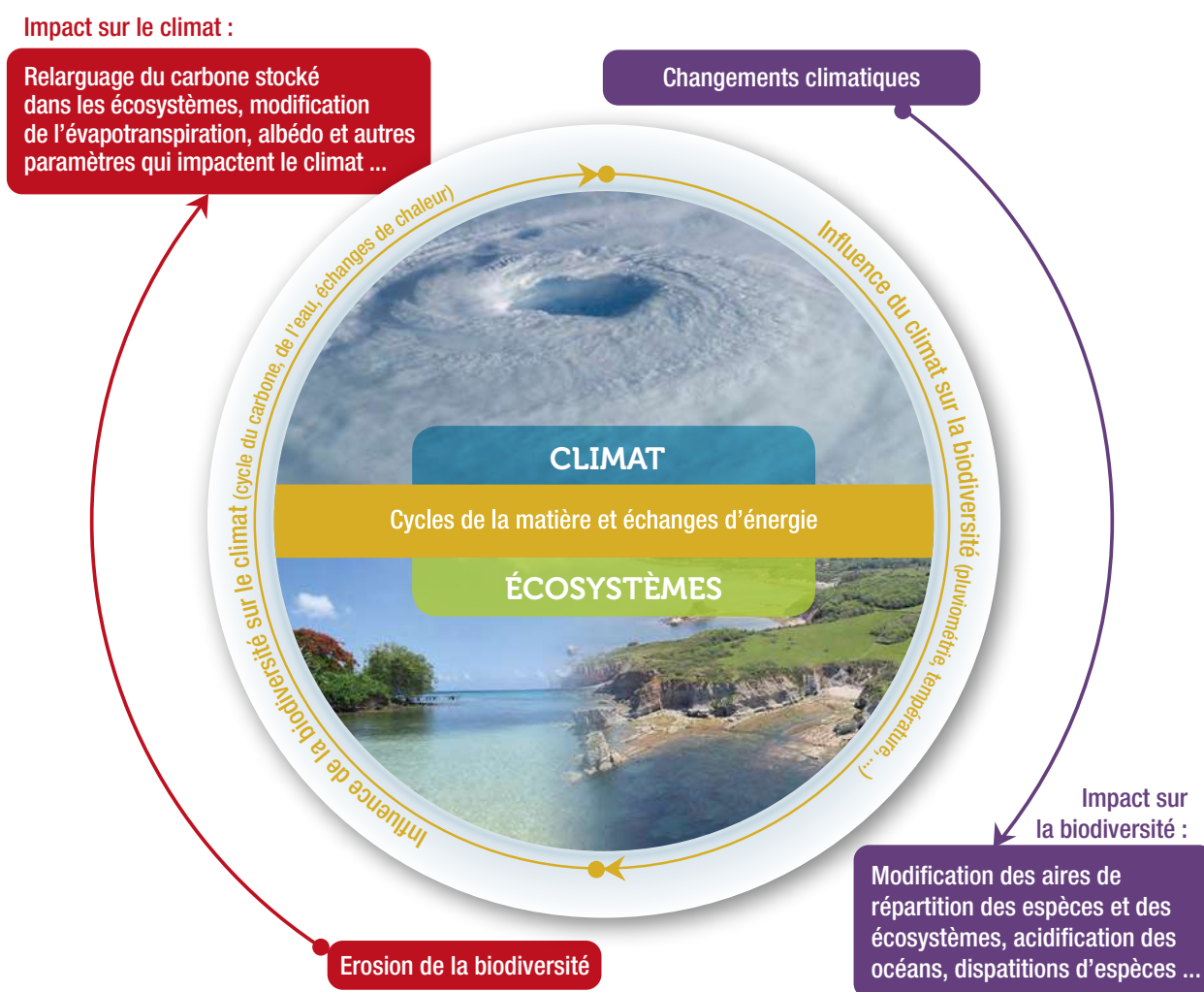


Figure 3 : Les interactions biodiversité-climat : en jaune, les interactions lors du fonctionnement normal ; en rouge : les conséquences de l'érosion de la biodiversité sur le climat et en violet : les conséquences des changements climatiques sur la biodiversité. Ces deux perturbations vont modifier les interactions écosystèmes/climat.

30 | Océan et Climat, 2015. Fiches scientifiques. www.ocean-climate.org, 128 pages.

31 | Océan et Climat, 2015. *Ibid.*

32 | Laffoley, D. & Baxter, J. M. (editors), 2016. Explaining ocean warming: Causes, scale, effects and consequences. Full report. Gland, Switzerland: IUCN. 456 pp

L'atténuation des changements climatiques fondée sur les écosystèmes

Les écosystèmes sont centraux dans le cycle global de la matière et notamment ceux du carbone et de l'eau grâce à des mécanismes physico-chimiques comme la circulation océanique ou des mécanismes biologiques comme la photosynthèse (figure 4).

L'altération des écosystèmes et les changements d'occupation du sol entraînent donc des modifications dans les échanges de matière et d'énergie qui affectent les caractéristiques abiotiques des milieux (température à la surface de la terre, hygrométrie de l'air, albédo, perméabilité des sols, stock de carbone...)³³.

Par exemple, des études menées en Australie ont montré que le remplacement des massifs forestiers d'une région par des parcelles agricoles a modifié les paramètres bioclimatiques locaux : la formation des nuages au-dessus de la zone déforestée a été réduite et a entraîné une diminution des précipitations sur cette zone³⁴. Le défrichement, qui concernait 13 millions d'hectares de forêt, a donc nécessité l'irrigation des parcelles agricoles, alors que des nuages continuent de se former au-dessus de la zone forestière à proximité³⁵. D'autres exemples illustrent le rôle du couvert forestier pour la régulation des précipitations et de la température³⁶.

L'atténuation des changements climatiques grâce aux *Solutions fondées sur la Nature* est ainsi liée à la capacité de captation et de stockage du carbone par les écosystèmes.

Les forêts, les mangroves et les tourbières captent et stockent une quantité importante de carbone. Ce carbone est à la fois stocké dans la matière vivante (partie aérienne et souterraine) et dans les sols sous plusieurs formes. En effet le carbone est stocké dans le sol sous la forme de matière organique libre, en décomposition rapide (quelques années au plus) ou sous forme de matière organique piégée au sein d'agrégats de sols ou adsorbé sur les minéraux du sol. Le temps de résidence du carbone dans le sol y est notamment plus long que dans les parties aériennes des écosystèmes, variant de la décennie au millénaire.

Ainsi, on trouve, en France métropolitaine, près de la moitié du stock total de carbone des forêts dans les sols³⁷. Ce stock souterrain reste en place pour une plus longue durée par rapport au carbone de la biomasse vivante aérienne. La préservation du sol forestier et des sols sous couverts végétaux de manière générale est donc un enjeu majeur pour le stockage à long terme du carbone.

Les tourbières représentent également un enjeu important en matière de stockage de carbone puisque sur des surfaces relativement faibles à l'échelle mondiale (3 % des terres émergées), elles contiennent globalement deux fois plus de carbone que les forêts³⁸.

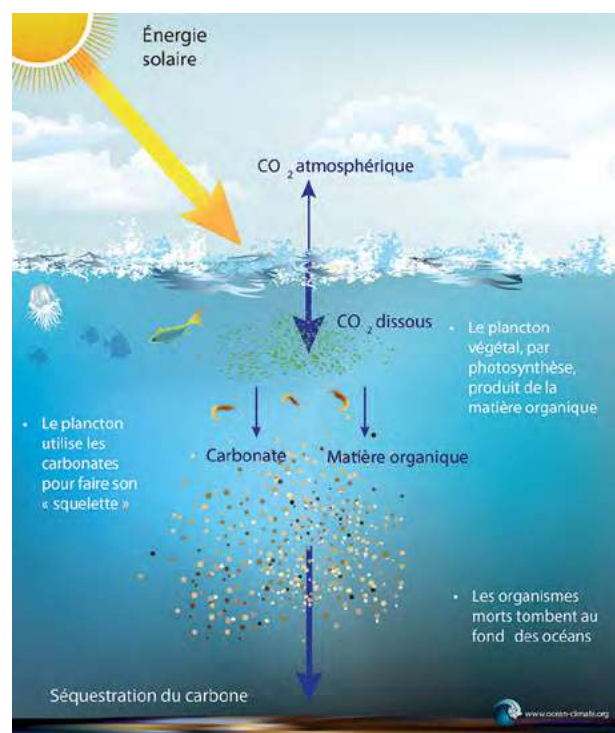
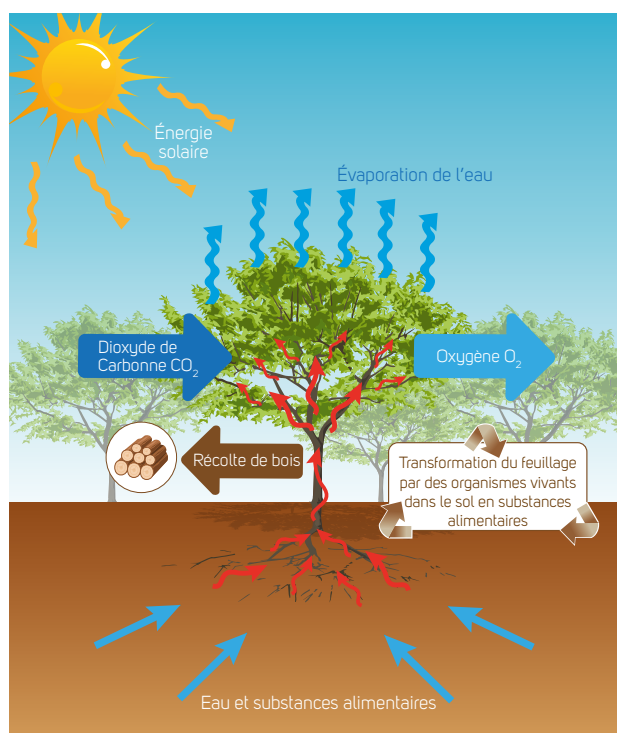


Figure 4 : Schémas du cycle du carbone en forêt et de la pompe biologique à carbone de l'océan (Plateforme Océan et Climat).

33 | Orée, 2015. Climat et biodiversité. Enjeux et pistes de solutions. Acteurs d'aujourd'hui et de demain à la croisée des enjeux du climat et de la biodiversité.

34 | Lyon T.J., 2002. Clouds form preferentially over native vegetation. School of Environmental Science, Murdoch University.

35 | FRB, 2015. Climat et biodiversité – rencontre avec les experts français du GIEC et de l'IPBES. Synthèse de la conférence scientifique. 6 novembre 2014.

36 | Foley *et al.*, 2005. Global consequences of land use. Science 309, 570.

37 | Inventaire forestier national, 2005. L'if n°7. La forêt française : un puits de carbone ? Son rôle dans la limitation des changements climatiques.

38 | Nitrogen pollution and climate change reduce carbon storage and biodiversity of peatlands. Biodiversa Policy Brief. www.biodiversa.org/policybriefs.

Outre ces écosystèmes terrestres, l'océan joue aussi un rôle crucial dans le cycle du carbone. En effet, le carbone y est à la fois capté par des processus physico-chimiques, mais aussi stocké dans la matière vivante soit par réaction avec le calcium pour former les squelettes et coquilles de certains organismes marins à base de calcaire minéral (CaCO_3), soit par accumulation au sein du réseau trophique qui lie les divers organismes vivants marins entre eux. Les écosystèmes marins absorbent ainsi un quart du CO_2 produit par les activités humaines chaque année³⁹. Ils constituent les plus importants réservoirs vivants de carbone et en concentrent 50 fois plus que l'atmosphère (figure 5).

Réservoirs dynamiques	Atmosphère	760 Gt _c en CO_2 , 10 Gt _c en méthane CH_4
	Biosphère	610 Gt _c dans la matière organique des plantes et des animaux
	Hydrosphère	39.000 Gt _c dissous principalement dans les océans
Réservoirs non dynamiques	50.000.000 Gt _c dans les sédiments, roches et combustibles fossiles	

Figure 5 : Distribution des stocks de carbone (en Gigatonnes)⁴⁰

Le rôle des écosystèmes dans le captage et le stockage du carbone est incontournable, mais l'efficacité des processus en jeu dépend étroitement de leur état écologique et de leur mode de gestion. Ainsi, par exemple, le bilan carbone d'une forêt exploitée dépend non seulement de sa bonne santé et de sa diversité (diversité des compartiments de captage et de stockage du carbone comme les vieux et gros bois, le bois mort, diversité des strates forestières ou encore la qualité du sol...) mais aussi des moda-

lités d'exploitation. L'allongement des cycles sylvicoles et donc de l'âge du peuplement forestier joue un rôle important dans les capacités de stockage du carbone. Le carbone est stocké plus durablement et en quantité importante dans les sols peu perturbés au sein des forêts gérées durablement⁴¹. En forêt, parmi les 3 facteurs qui jouent un rôle dans le stockage du carbone du sol (climat, type de sol et essences d'arbres), c'est le type de sol qui est le plus important⁴².

Des variations de stockage de carbone existent aussi selon l'essence considérée. Ainsi, les résineux stockent plus rapidement le carbone durant les premières années de la vie de la forêt mais la tendance s'inverse ensuite et les feuillus sont plus efficaces en termes de stockage de carbone sur le moyen à long terme⁴³. Enfin, un peuplement multistratifié présentera un meilleur stockage de carbone car les strates basses pourront capter le carbone relargué par le sol⁴⁴.

S'ils sont préservés, ces écosystèmes font donc office de puits (ils captent plus de carbone qu'ils n'en émettent) et de réserves de carbone. Dans le monde, les écosystèmes naturels absorbent chaque année environ la moitié des émissions de CO_2 générées par les activités humaines⁴⁵. Les aires protégées, qui accueillent des milieux naturels préservés, renferment au moins 15 % des réserves de carbone terrestre de la planète⁴⁶.

A l'inverse, lorsque ces écosystèmes sont dégradés ou disparaissent, cela provoque un déstockage du carbone qu'ils contiennent, entraînant des émissions de CO_2 dans l'atmosphère. La déforestation et la dégradation des forêts et des tourbières représentent environ 15 % des émissions anthropiques annuelles de CO_2 à l'échelle mondiale⁴⁷.

Ainsi la préservation et la gestion durable des écosystèmes est fondamentale non seulement pour protéger la biodiversité mais aussi pour maintenir des réservoirs naturels de carbone constitués depuis des milliers d'années et conserver leurs capacités de captation et de stockage du CO_2 émis dans l'atmosphère par les activités humaines.



© Rossi

39 | Les interactions entre l'océan et le climat. Plateforme Océan Climat. ocean-climate.org

40 | Site du CNRS. http://www.cnrs.fr/cnrs-images/sciencesdelaterrealycee/content/dyn_ext2-1.htm

41 | Rossi M., André J., Vallauri D., 2015. Le carbone forestier en mouvements. Éléments de réflexion pour une politique maximisant les atouts du bois. Lyon, Rapport REFORA, 40 pages.

42 | De Vos *et al.*, 2015. Benchmark values for forest soil carbon stocks in Europe: Results from a large scale forest soil survey. Geoderma, vol. 251-252.

43 | Rossi M., André J., Vallauri D., 2015. *Ibid.*

44 | Rossi M., André J., Vallauri D., 2015. *Ibid.*

45 | Commission européenne, 2009. Le rôle de la nature dans le changement climatique.

46 | Campbell *et al.* 2008. Carbon storage in protected areas: Technical report. UNEP World Conservation Monitoring Centre.

47 | Van der Werf G. R., Morton D. C., DeFries R. S., Olivier J. G. J., Kasibhatla P. S., Jackson R. B., Collatz G. J., Randerson J. T., 2009. CO2 emissions from forest loss. Nature Geoscience, 2(11).

L'adaptation et la réduction des risques naturels fondées sur les écosystèmes

La France est soumise à plusieurs risques naturels sur l'ensemble de son territoire. Le risque d'inondation est le risque qui touche le plus de communes françaises et qui présente de nombreuses conséquences à la fois humaines et économiques. L'évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI) réalisée par l'Etat en 2012 à l'échelle du territoire national, révèle que près de 1 Français sur 4 et 1 emploi sur 3 sont aujourd'hui potentiellement exposés⁴⁸. Les dommages annuels moyens causés par les inondations sont évalués entre 650 et 800 millions d'euros (moyenne sur les 30 dernières années)⁴⁹. Viennent ensuite, par nombre décroissant de communes touchées, les risques de glissement de terrains, de tremblement de terre, le risque sismique et le risque d'avalanches.

Dans de nombreux contextes, des écosystèmes en bon état permettent de réduire l'exposition aux risques naturels et les impacts d'événements extrêmes. Par exemple, les zones humides régulent les inondations et protègent les ressources en eau lors de sécheresses. Les mangroves ou les dunes quant à elles servent de barrières naturelles contre les vents et l'érosion des côtes. Une forêt sur les pentes d'une montagne peut diminuer les risques liés aux avalanches par la fixation du manteau neigeux grâce la végétation, le maintien d'une température plus fraîche (donc limitant le déclenchement des avalanches) et le ralentissement de la vitesse de l'avalanche lorsque celle-ci s'est déclenchée.

En ville, l'adaptation aux changements climatiques passe par la présence d'espaces verts qui permettent de lutter contre l'effet des canicules en contribuant à rafraîchir l'air tout en améliorant sa qualité. Une étude du CERTU⁵⁰ a ainsi montré qu'à l'échelle d'un quartier résidentiel de Munich (végétalisé à plus de 50 % de sa surface) une augmentation de 10 % des surfaces végétalisées permet d'abaisser d'un degré la température dans un rayon de 100 mètres. La végétalisation des villes participe également à la réduction des risques d'inondations en favorisant l'infiltration de l'eau et en limitant le ruissellement.

Des écosystèmes protégés et/ou gérés durablement apportent ainsi une large gamme de bénéfices aux populations humaines : maintien d'un sol vivant permettant l'infiltration de l'eau et le stockage de carbone, barrière physique protectrice sur les côtes et en montagne, espace tampon, stockage et redistribution de l'eau...

Plusieurs stratégies et conventions traitent des risques naturels aux niveaux international, national et local. Ainsi le cadre d'action de Sendai, adopté pour la période 2015-2030, propose une approche multirisques et multi-acteurs, pour réduire les risques de catastrophes naturelles au niveau mondial. Il appelle à l'intégration de la prévention des risques dans toutes les politiques publiques des pays.

Au niveau français, le Plan de prévention des risques naturels (PPRN) a pour objectif de réduire l'exposition aux risques ainsi que la vulnérabilité des biens et des personnes. Il est élaboré sous l'autorité du préfet en associant les collectivités locales. Ce plan est annexé au Plan local d'urbanisme (PLU) en tant que servitude d'utilité publique. Les PPRN définissent les zones d'exposition aux phénomènes naturels et prévisibles, et caractérisent l'intensité possible de ces phénomènes. En complément de ces plans, il existe des plans spécifiques à certains risques naturels : plan de prévention des risques d'inondation (PPRI), plan de prévention des risques d'incendies de forêts (PPRIF), plan de prévention des risques littoraux (PPRL), ainsi que des stratégies comme la stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte par exemple. [La gestion des risques naturels grâce aux écosystèmes doit faire partie intégrante de ces plans et stratégies.](#)

Aujourd'hui, les effets attendus des changements climatiques, au-delà de l'élévation moyenne des températures à la surface de la planète, comprennent la montée du niveau des océans, des modifications de la pluviométrie ou encore l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements extrêmes (tempêtes, inondations, submersions, avalanches, incendies, sécheresses). L'amplification de l'intensité de ces événements extrêmes est plus importante dans les départements d'outre-mer qu'en métropole, car les risques d'origine climatique sont plus forts sous les climats tropicaux que sous les climats tempérés ou même méditerranéens⁵¹. La limitation de ces impacts doit s'appuyer sur les écosystèmes, en veillant à ce que leurs capacités de résilience soient maintenues ou renforcées notamment pour faciliter le retour à un fonctionnement normal de l'écosystème après une catastrophe.

[La protection et la gestion durable des écosystèmes qu'ils soient terrestres, littoraux ou marins permettra de renforcer ou de maintenir leur résilience et leur capacité d'adaptation face aux risques côtiers, d'inondation, d'incendie ou de sécheresse et ainsi de réduire l'impact de ces catastrophes pour les sociétés humaines.](#)

48 | Ministère en charge de l'écologie, 2014. Stratégie nationale de gestion des risques d'inondation.

49 | Ministère en charge de l'écologie, 2012. Première évaluation nationale des risques d'inondation. Principaux résultats –EPRI 2011.

50 | CERTU, 2007. Végétaliser les villes pour atténuer les îlots de chaleur urbains

51 | <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/dossiers/catastrophes-naturelles/france-pays-expose.shtml>

ONERC, 2012. Les outre-mer face au défi du changement climatique. Rapport au Premier ministre et au Parlement. La documentation Française.

Le rôle des aires protégées



Fiche
projet 7

Les aires protégées ne sont pas épargnées des impacts des changements climatiques. Il est donc indispensable de mettre en place une gestion adaptative de ces espaces pour limiter les impacts sur les milieux naturels et les espèces qu'elles abritent. Mais ces zones sont également d'excellentes solutions pour lutter contre les effets des changements climatiques bien que le rôle des aires protégées dans la lutte contre les changements climatiques et la réduction des risques naturels ne soit pas encore suffisamment reconnu.

Les aires protégées sont créées avec un objectif premier de préservation de la biodiversité et de réduction des pressions pesant sur les milieux naturels et les espèces. Cependant, la présence d'une aire protégée et/ou certaines actions de gestion mises en place en son sein peuvent contribuer à protéger les populations contre les événements climatiques extrêmes et réduire leur vulnérabilité à ces risques.

Par exemple, la préservation de mangroves grâce à la création d'une aire protégée contribuera à réduire les risques de recul du trait de côte et de submersion marine. Ce type d'action qui intègre à la fois des objectifs de préservation de la biodiversité et de gestion des risques naturels représente une *Solution fondée sur la Nature*.

Plusieurs démarches peuvent permettre de valoriser le rôle des aires protégées comme solutions face aux changements climatiques et dans la gestion des risques naturels, telles que :

- Identifier clairement et expliciter (voire quantifier) les contributions possibles des actions mises en œuvre au sein de l'aire protégée vis-à-vis des changements climatiques ou de la réduction des risques naturels, si possible dès le début de la réflexion sur la création de l'aire protégée en question ;
- Mettre en place des *Solutions fondées sur la Nature* au sein des aires protégées (en particulier dans les catégories V et VI, comme les parcs naturels régionaux ou les parcs naturels marins) afin d'associer enjeux de réduction des risques naturels et préservation de la biodiversité pour un territoire donné et de stimuler la mise en place de projets similaires dans d'autres territoires ;
- Intégrer la création d'aires protégées dans les stratégies de lutte contre les changements climatiques et la réduction des risques naturels car elles permettent de pérenniser sur le long terme les bénéfices apportés par des écosystèmes préservés ;
- Utiliser les aires protégées comme des lieux privilégiés d'observation et d'acquisition de connaissances sur le rôle des écosystèmes dans la lutte contre les changements climatiques et la réduction des risques naturels.

La restauration écologique de la rivière Pénerf, dans le Parc naturel régional du Morbihan, a été mise en place dans l'objectif d'atteindre le bon état écologique des masses d'eau. Il s'avère qu'elle a contribué à atténuer les risques d'inondation car le rehaussement du lit de la rivière a permis la reconnexion du cours d'eau avec ses zones humides qui absorbent alors les surplus d'eau. Cet objectif a donc été reconnu et intégré au projet. Il s'agit ici d'un projet permettant de répondre à la fois au défi de lutte contre les inondations et celui de la conservation de la nature, c'est pourquoi ce projet peut être considéré comme une *Solution fondée sur la Nature*.



© Benoïste

Déployer les *Solutions fondées sur la Nature* face aux changements climatiques et aux risques naturels



A partir de l'analyse de projets existants dont une sélection est présentée en troisième partie de ce document, plusieurs enseignements ont été dégagés pour la mise en œuvre des *Solutions fondées sur la Nature* au sein des territoires. De façon générale, ce type de projets nécessite d'associer davantage les acteurs de la protection de la biodiversité à ceux du

climat, de la gestion des risques naturels et de l'aménagement du territoire. La mise en œuvre des *Solutions fondées sur la Nature* doit aussi comporter un suivi et une communication autour des bénéfices de ces projets et contribuer à engager une réflexion stratégique intégrée.

Souligner les bénéfices des *Solutions fondées sur la Nature*

Pour favoriser le recours aux *Solutions fondées sur la Nature*, il est important que les acteurs connaissent et comprennent les avantages qu'elles procurent pour répondre aux enjeux des changements climatiques ou des risques naturels tout en apportant des bénéfices pour la biodiversité. Informer et sensibiliser à l'intérêt des *Solutions fondées sur la Nature*, en démontrant les résultats positifs et concrets, à la fois pour le défi du climat (ou de la gestion des risques naturels) et celui de la biodiversité, est ainsi une étape incontournable.

Sensibiliser les acteurs

La connaissance des liens qui existent entre les enjeux du climat, des risques naturels et de la biodiversité par les différents acteurs est indispensable afin de souligner les bénéfices apportés par les *Solutions fondées sur la Nature* pour les territoires. Ces différents enjeux sont aujourd'hui souvent déconnectés dans leurs approches. Les acteurs de la biodiversité abordent les changements climatiques et les risques naturels principalement comme une

menace et mettent en avant les impacts associés. Ils présentent rarement les solutions apportées par les écosystèmes pour ces enjeux. Les acteurs du climat et des risques naturels privilégient, de leur côté, des solutions technologiques ou d'infrastructures n'intégrant que rarement la préservation des écosystèmes.

Il existe donc aujourd'hui un enjeu important de démonstration de l'interdépendance forte entre la biodiversité et le climat, et de mobilisation de l'ensemble des acteurs intervenant sur ces deux thématiques pour agir conjointement d'une part pour réduire les impacts du changement climatique sur les écosystèmes, et d'autre part pour inscrire les *Solutions fondées sur la Nature* dans le panel des solutions à mettre en œuvre.

Les avantages des *Solutions fondées sur la Nature* doivent être mieux connus et pris en compte dans les décisions. Non seulement elles apportent une vision de l'environnement intégrant le climat et le vivant, mais elles présentent souvent un rapport coût/bénéfice plus intéressant que l'investissement et l'entretien d'infrastructures grises ou de nouvelles technologies. De plus, elles sont flexibles et adaptatives car elles ne font pas appel à des infrastructures lourdes, à fort impact, et peuvent être gérées en fonction de l'évolution de la situation sous l'effet des changements climatiques.

De plus, les *Solutions fondées sur la Nature* apportent des bénéfices pour la préservation de la biodiversité et peuvent ainsi fournir d'autres avantages dans les territoires en lien avec la préservation du patrimoine naturel (maintien des paysages, amélioration du cadre de vie, lieux d'activités de loisirs ou de tourisme, maintien d'activités économiques liées à l'agriculture ou la pêche...).

Fiche projet 6

La préservation des prairies inondables de fauche en moyenne vallée de l'Oise permet de répondre au risque inondation tout en maintenant l'activité agro-environnementale de la vallée. Un des projets mis en place sur ce territoire a pour objectif de pérenniser le rôle de cet écosystème pour la régulation des inondations. Grâce à la mise en place d'une filière de production d'un foin de qualité produit selon un cahier des charges, la qualité de l'eau et la biodiversité sont préservées. Cette filière permet la valorisation de ce territoire en montrant les bénéfices issus de la gestion durable de l'écosystème.

La sensibilisation aux enjeux climat et biodiversité peut être diverse tant sur les formes que sur les contenus, mais elle doit être pensée en fonction des catégories d'acteurs visées. Il est ainsi possible de :

→ Elaborez des *supports écrits* de communication sur les liens entre biodiversité, changements climatiques et risques naturels, accessibles à un large public ;

- Organiser des *conférences et colloques* sur ces mêmes sujets, également accessibles à un large public ;
- Produire des *films pédagogiques* pour sensibiliser le plus grand nombre sur des projets existants. Un film d'animation sur la gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations a par exemple été produit par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse et la DREAL de bassin Rhône-Alpes Méditerranée⁵² ;
- Développer des *formations* sur les impacts des changements climatiques et/ou des risques naturels et sur les différentes techniques d'ingénierie écologique utilisables et les types de projets envisageables ;
- Proposer des *visites de terrain* pour les gestionnaires et les décideurs.

Fiche projet 10

Au début des années 80, alors que les dunes de Saint-Brevin-les-Pins se dégradent de plus en plus et que la commune est soumise à un risque d'érosion croissant, les élus municipaux se mobilisent pour préserver cet espace identitaire de la commune. Pour cela, les techniciens de la municipalité se sont formés aux diverses méthodes de réhabilitation des dunes expérimentées dans d'autres régions afin de proposer un programme pluriannuel d'actions de protection des milieux naturels.

Outre l'interdépendance entre les enjeux climat et biodiversité, il est important d'illustrer les *bénéfices* issus de la mise en place de *Solutions fondées sur la Nature* :

- En *diffusant les résultats issus de projets existants*. Par exemple, par la mise en ligne d'une base de données destinée à recenser les projets existants sur le territoire français afin d'inspirer les acteurs et de favoriser les échanges entre porteurs de projets. Cette base de données pourrait également être liée à d'autres bases de données recensant des *Solutions fondées sur la Nature* réalisées ailleurs dans le monde. Il existe aujourd'hui plusieurs plateformes qui recensent ces projets en Europe ou ailleurs⁵³ ;
- En organisant des *ateliers d'échanges* entre les acteurs (décideurs et porteurs de projets) pour montrer les résultats des projets déjà initiés sur les territoires et partager les bonnes pratiques ;
- En réalisant des *évaluations des services fournis par les écosystèmes* qui peuvent être intégrées dans les prises de décision des acteurs du territoire. Ceci permettrait de montrer que les solutions s'appuyant sur les écosystèmes apportent des bénéfices tangibles et variés. Ces évaluations peuvent être des évaluations environnementales et/ou économiques ;

52 | <https://www.youtube.com/watch?v=IzrwF4XKUBk>

53 | Nature and Nature-based Flood Management – plateforme de dépôt de projets contribuant à réduire les risques d'inondation : <https://panda.maps.arcgis.com/apps/StoryMapCrowdsourcing/index.html?appid=7146caffd1da4e16b4d801bc3e890b52>

Plateforme de la Commission Européenne où l'on peut recenser les *Solutions fondées sur la Nature* : <https://www.think-nature.eu/>

Plateforme développée par l'UICN, le GIZ, UN Environment, GRID-Arendal et RARE et qui permet de promouvoir des exemples de solutions permettant de répondre au bien-être humain et à la préservation de la biodiversité : <http://www.panorama.solutions/>

→ En *démontrant le rapport coût/efficacité* des *Solutions fondées sur la Nature* basé sur différents scénarios (avec ou sans *Solutions fondées sur la Nature*). Les évaluations économiques qui s'appuient sur la comparaison de plusieurs scénarios d'aménagement doivent intégrer en détail les coûts initiaux et à long terme des *Solutions fondées sur la Nature* et des aménagements classiques. En outre, ces évaluations doivent se faire sur le long terme et en veillant à inclure l'ensemble des externalités, positives ou négatives, générées par le projet.



Une étude d'évaluation économique menée par l'IFRECOR (Initiative française pour les Récifs Coralliens) a montré que les récifs coralliens évitent des dommages liés aux inondations lors des cyclones et contribuent à la protection des plages et du littoral contre l'érosion. Il a été estimé en Polynésie française que la valeur totale des dommages qui sont évités par la présence des écosystèmes, dans les cinq îles étudiées (Tahiti, Moorea, Bora-Bora, Rangiroa, Tubuai), est de l'ordre de 880 M€ (près de 100 milliards de francs pacifique)⁵⁴.



© O Sea Blue

Suivi de l'efficacité des actions

Pour convaincre les décideurs et les gestionnaires de l'intérêt de la mise en place d'une *Solution fondée sur la Nature*, les bénéfices et les résultats devront être mesurables, vérifiables, voire reproductibles pour justifier de leur pertinence.

Pour cela, il convient de définir dès la conception du projet, les *indicateurs et les différentes modalités* de suivi à mettre en place, avec leur fréquence et les moyens associés.

Ces suivis devront être prévus pour mesurer l'efficacité des actions vis-à-vis du défi ciblé (changements climatiques et/ou risques naturels) et de la biodiversité.

→ Des suivis du *bénéfice « climat »* et *« risques naturels »* :

- Dans le cas des projets d'atténuation, on peut mesurer la quantité de carbone captée et stockée ou utiliser l'équivalence de tonnes de carbone évitées.



Fiche
projet 2

Parmi les actions visant la restauration des tourbières de Franche-Comté, coordonnées par le Conservatoire d'espaces naturels, figure le suivi du site de Frasne afin d'observer et de modéliser les flux de carbone entre l'atmosphère et le sol. Ce site est ainsi suivi à l'aide d'appareils de mesures depuis plusieurs années suite à la neutralisation de drains en 2015 et 2016 dans le cadre d'un programme Life. Ces travaux étudient l'impact de l'évolution de la nappe d'eau sur les flux de carbone grâce aux données recueillies par le Service national d'observations des Tourbières.

- Dans le cas de réduction des risques naturels, le bénéfice peut être mesuré grâce à la comparaison de l'ampleur de leurs impacts avant et après la mise en place d'une *Solution fondée sur la Nature*. Il est aussi possible de réaliser une comparaison avec un territoire se trouvant dans une situation similaire sans *Solution fondée sur la Nature*.



Fiche
projet 5

Les travaux de restauration d'un cours d'eau, le Giffre, en Haute-Savoie, visant la réduction des risques d'inondation, ont été complétés par la mise en place d'un suivi spécifique avec la réalisation de photos terrestres et aériennes à pas de temps réguliers. Ainsi le suivi de 16 profils topographiques permet de comprendre le déplacement des volumes sédimentaires et l'intégration des gains hydrauliques apportés dans la nouvelle modélisation du Giffre. Un suivi global est également en cours sur le bassin versant avec la réalisation d'un état initial (en 2009 et 2013) et la réalisation prévue d'un nouveau bilan en 2018 pour le Contrat de Rivière.



Tadornes de Belon dans le Parc National de Camargue © Thibault

→ Des suivis du **bénéfice des projets pour la biodiversité** : ces suivis peuvent s'appuyer sur divers indicateurs tels que la surface ou le nombre d'habitats naturels protégés ou restaurés, la richesse ou l'abondance des espèces et des communautés présentes, la protection d'espèces⁵⁵ ou d'écosystèmes menacés, l'amélioration de l'état de conservation des écosystèmes...

Les suivis permettront en outre d'**ajuster les actions à l'évolution du climat et des écosystèmes**. Ces suivis doivent intégrer une dimension temporelle afin de permettre l'adaptation du projet au cours du temps. La mesure des indicateurs définis au préalable doit également permettre d'évaluer l'effet des actions entreprises et de le comparer aux objectifs fixés dans le cadre du projet.



Fiche
projet 12

La restauration des étangs et marais des salins de Camargue accompagne le retrait maîtrisé et progressif des infrastructures de fixation du trait de côte et favorise la reconnexion hydro-biologique des lagunes entre elles ainsi qu'avec la mer et les sous-bassins versants.

Les actions, focalisées dans un premier temps sur la gestion journalière et la restauration hydraulique du site, se sont ensuite élargies à l'instauration d'une dynamique de recherche-gestion s'appuyant sur un partenariat scientifique interdisciplinaire. Ce partenariat a pour objectif de pouvoir mettre en place une gestion adaptative, qui puisse répondre aux modifications climatiques et environnementales observées.

Les suivis doivent **s'inscrire sur le moyen ou long terme**. En effet, la restauration des écosystèmes est un processus qui nécessite souvent plusieurs années de recul avant de pouvoir pleinement mesurer les résultats. De plus, la restauration d'écosystèmes implique de nombreux phénomènes multiparamétriques (échanges entre sol et plante, échanges gazeux, flux de matière, interactions trophiques...) qui fluctuent au cours du temps ce qui impose un suivi régulier et étalé dans le temps afin d'identifier les tendances générales au-delà des événements ponctuels.

Soutenir des programmes de recherche visant à quantifier le lien entre fonctionnement des écosystèmes et atténuation ou adaptation aux changements climatiques est indispensable pour affiner les indicateurs de suivi et ainsi faciliter le suivi de l'efficacité des projets. Il est donc important d'investir dans l'amélioration de la connaissance permettant de mieux connaître les enjeux auxquels les territoires doivent ou devront faire face et notamment :

- les impacts des changements climatiques à une échelle locale⁵⁶ ;
- la vulnérabilité des espèces et des écosystèmes ;
- le rôle joué par les écosystèmes dans l'atténuation et l'adaptation aux changements climatiques.



Fiche
projet 4

Les élus des communautés de communes du Pays de Favergeres ont décidé, pour résoudre le problème d'inondation, de lancer une étude globale de fonctionnement du bassin dans l'objectif de comprendre et de s'approprier les causes des inondations. Il s'agissait d'acquérir des connaissances sur l'état de fonctionnement du cours d'eau Saint-Ruph-Glière-Eau-Morte et de mettre en cohérence la gestion des transports solides avec les autres enjeux liés aux différents espaces traversés par la rivière. Suite à cette étude, un programme de remise en état de la zone a été engagé.

55 | UICN France, 2014. Indicateurs de biodiversité pour les collectivités territoriales : cadre de réflexion et d'analyse pour les territoires. 159 p.
http://uicn.fr/wp-content/uploads/2016/08/UICN_Indicateurs_biodiversite_collectivites.pdf

56 | L'outil Impact'Climat, diffusé par les Directions Régionales de l'ADEME, permet d'identifier les priorités territoriales à travers une analyse de l'ensemble des aléas climatiques.

Engager une réflexion stratégique intégrée

Les *Solutions fondées sur la Nature* sont, par définition, transversales car elles abordent les problématiques du climat et/ou des risques naturels et de la biodiversité au sein des mêmes projets. Ces solutions nécessitent donc une planification territoriale avec une large association des acteurs locaux et la mise en place d'un processus de gouvernance permettant de partager et concilier les objectifs des projets.

Une gouvernance appropriée et une large association des acteurs

Le développement des *Solutions fondées sur la Nature* appelle une gouvernance et une coordination appropriées. Pour faciliter la mise en place des actions et leur acceptabilité, il est en effet nécessaire d'inviter les différents acteurs concernés à participer et dialoguer dès la conception du projet (à partir des études de faisabilité par exemple).

On peut distinguer deux types de gouvernance qui peuvent être combinées :

- verticale : qui mobilise des outils disponibles à des échelles territoriales différentes (nationale, régionale, départementale, communale...) et qui fait appel à des thématiques variées (planification, aménagement du territoire, urbanisme...);
- horizontale : qui regroupe l'ensemble des acteurs publics, privés, scientifiques, associatifs et les citoyens à l'échelle du projet.

Afin de garantir le bon déroulement des projets, il est nécessaire de mettre en place une gouvernance spécifique. Elle peut s'organiser autour de plusieurs comités :

- comité de pilotage qui oriente et prend les décisions ;
- comité technique qui permet de discuter des contraintes techniques et d'évaluer la pertinence des choix techniques à faire ;
- comité scientifique qui apporte ses connaissances et son expertise ;
- comité de suivi qui regroupe l'ensemble des acteurs souhaitant être impliqués dans le projet.



Fiche
projet 1

L'association Sylv'acctes permet la mobilisation de financements pour des projets de gestion durable des forêts rhônalpines. Ce programme d'accompagnement possède un conseil d'administration assisté par un comité scientifique et technique qui vérifie les projets sylvicoles territoriaux élaborés par les comités locaux regroupant forestiers, société civile et acteurs de l'environnement. Ces projets sont validés par les élus territoriaux puis par le conseil d'administration de Sylv'acctes afin que le territoire puisse bénéficier d'un soutien financier en devenant membre de l'association.

L'association des parties prenantes peut s'appuyer sur une stratégie de communication, de préférence ancrée dans la durée.



Fiche
projet 3

Le Symbhi (syndicat mixte des bassins hydrauliques de l'Isère), a mis en place une large concertation pour la restauration de l'Isère en amont afin de réduire les risques d'inondation. Des réunions publiques ont été organisées à chaque étape clef de la construction du projet, des ateliers de travail ont permis aux habitants de faire des propositions, et plus de 300 réunions techniques ont complété ces animations. Des outils d'information dédiés ont également été produits : magazine semestriel grand public, lettre périodique aux élus, site internet... Cette concertation étroite a permis une bonne appropriation et une bonne acceptabilité sociale des travaux par le public.

La gouvernance mise en place doit favoriser la concertation et le partage des enjeux entre les acteurs de la biodiversité, du climat, des risques naturels, de l'aménagement du territoire, etc. et permettre la pérennité des projets et le suivi sur le long terme. Des instances comme les comités régionaux biodiversité ou les futures agences régionales pour la biodiversité pourront contribuer à la mise en place de lieux d'information et d'échanges sur les projets.

Les *Solutions fondées sur la Nature* constituent des projets de territoires devant associer une diversité d'acteurs qui peuvent contribuer de différentes façons :

- Les citoyens : leur implication est importante pour assurer l'acceptation des projets mis en place sur leurs territoires. Elle peut s'effectuer grâce à des réunions d'information, des réunions de concertation, des chantiers éco-citoyens, des observatoires participatifs... Cette sensibilisation est d'autant plus importante dans le cas de projets qui impliquent une autorisation de propriétaires privés pour la mise en œuvre d'actions sur leurs parcelles ;



Le projet INTEGRE en Polynésie française comporte parmi ses objectifs la formation des acteurs locaux au suivi de l'érosion côtière permettant à la fois d'acquérir des connaissances nouvelles et d'associer les populations à la gestion des risques naturels littoraux. Ce projet a pour finalité de caractériser le phénomène d'érosion du littoral qui constitue une menace au niveau local.

- **Les décideurs** : ce sont des acteurs qui jouent un rôle d'impulsion et de financement du projet, crucial pour ce type d'actions innovantes. Ils vont non seulement avoir un rôle moteur dans la mise en place des *Solutions fondées sur la Nature* mais aussi permettre d'intégrer ces démarches dans les politiques sectorielles autres que la biodiversité et de débloquer des moyens financiers adéquats ;
- **Les acteurs des services publics** : ils peuvent être d'une part force de proposition pour l'utilisation des *Solutions fondées sur la Nature*, contribuer au montage du projet et à la réalisation des actions, et d'autre part sensibiliser les décideurs à ce type d'initiatives. Ce type de projet nécessite la collaboration interservices (climat, biodiversité, risques, aménagement du territoire) au sein d'une même structure ;



L'Office National des Forêts gère 380 km de dunes sur le littoral atlantique depuis plus de trente ans afin d'éviter les phénomènes d'ensablement et aussi pour leur contribution à l'adaptation du territoire aux changements climatiques. Cette expertise est mise au service des communes souhaitant restaurer la dynamique naturelle d'évolution de leur cordon dunaire. C'est ainsi qu'à la demande de la commune de Saint Hilaire de Riez, des travaux de restauration des dunes ont été entrepris.

- **Les associations de protection de la nature et les gestionnaires d'espaces naturels** sont des acteurs primordiaux pour la promotion, la mise en œuvre et l'accompagnement de la mise en œuvre de *Solutions fondées sur la Nature* dans les territoires notamment pour leur connaissance des écosystèmes et de leur fonctionnement ;

- **Les entreprises** peuvent également être motrices dans le développement et le déploiement des *Solutions fondées sur la Nature* en encourageant ce type d'approches dans les projets de recherche et développement et les innovations liées à leurs métiers ;



Dans le Gard, à Bellegarde, une carrière a été transformée après exploitation en bassin écrêteur de crues ce qui permet de réduire le risque d'inondation sur la commune tout en procédant à des aménagements écologiques favorables à la biodiversité. La collaboration entre l'entreprise et la commune a permis de mettre en place ce projet.

- **Les acteurs de la recherche** font progresser les connaissances sur les liens entre climat et biodiversité et peuvent contribuer non seulement à l'amélioration des pratiques sur le terrain mais aussi à l'identification de nouvelles pistes d'action et de mobilisation pour les acteurs du territoire ;
- **Les acteurs éducatifs** permettent de sensibiliser sur les bénéfices apportés par les *Solutions fondées sur la Nature* et faire connaître ce concept.

Les *Solutions fondées sur la Nature* peuvent être mises en place grâce à différents écosystèmes, et dans différents contextes environnementaux et socio-économiques. Il est donc important d'associer une expertise variée et en adéquation avec les enjeux et contextes du projet. Il est important que les projets tiennent compte des spécificités et des savoir-faire locaux, tout en intégrant au mieux certaines solutions qui ont montré leur pertinence dans d'autres contextes.



Réhabilitation d'une carrière pour réduire le risque inondation © Lafarge



Le projet de réouverture du massif des Alpilles, mené pour réduire les risques d'incendie, a associé les acteurs agricoles et forestiers à la fois dans sa conception et dans sa mise en œuvre. En matière forestière, un important travail est mené pour adapter les documents d'aménagements forestiers (des forêts communales et des forêts privées) aux enjeux de gestion de la biodiversité, de la prévention des incendies et de gestion cynégétique. Une analyse fine des territoires, couplée à une animation associant décideurs (propriétaires et élus), acteurs forestiers, acteurs environnementaux et acteurs pastoraux a permis d'identifier les solutions permettant d'augmenter les secteurs de mosaïques ouvertes traditionnelles favorables à la biodiversité, gérées par le pâturage et garantes d'une meilleure prévention des incendies.



Rendre le territoire moins vulnérable aux incendies
© Parc Naturel Régional des Alpilles

L'association large des acteurs du territoire permet de construire ensemble un projet partagé par tous et qui a donc plus de chances d'aboutir et de perdurer dans de bonnes conditions. Elle favorise la transparence et permet d'élargir un projet, de prévention des risques par exemple, à un véritable projet de territoire, mettant en œuvre une gestion intégrée qui favorise les réflexions de solidarité amont-aval et rural-urbain dans les projets.

Décloisonner les politiques d'aménagement du territoire

Les *Solutions fondées sur la Nature* permettent de decloisonner les politiques sectorielles en croisant les enjeux et les acteurs. Une des façons de mettre en œuvre ce decloisonnement est d'intégrer ces solutions dans les stratégies d'actions sur le climat et sur les risques naturels.

Elles peuvent par exemple être insérées dans les stratégies existantes suivantes :

- Au niveau international : Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique et Accord de Paris sur le Climat, Cadre d'action de Sendai sur les risques naturels, Objectifs de développement durable, etc. ;
- Au niveau national : plan climat national, plan national d'adaptation aux changements climatiques, stratégie nationale de gestion du trait de côte, etc. ;
- Au niveau territorial : schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires qui inclura le schéma régional climat air énergie et le schéma régional de cohérence écologique, plan climat énergie territorial, plan d'actions de prévention des inondations et plan de prévention des risques littoraux, etc.

Une nouvelle compétence, la compétence GEMAPI (gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations), affectée aux communes ou établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre, permet de croiser restauration des cours d'eau et inondation. C'est un exemple de politique qui favorise la mise en place de *Solutions fondées sur la Nature*.



Le projet de réserve marine des Iles Australes, qui vise à couvrir 1 million de km², a été intégré dans le Plan Climat Energie de Polynésie française comme une mesure d'adaptation phare face aux impacts des changements climatiques. En effet, sa grande surface permettra d'assurer le maintien du fonctionnement de l'écosystème et donc sa capacité à réagir aux modifications dues aux changements climatiques.



La ville d'Orléans a pour objectif de maximiser la présence du végétal en ville. Pour ce faire, elle utilise les différentes politiques dont la ville s'est dotée comme le plan biodiversité, le plan climat énergie territorial, la gestion écologique des espaces verts, le plan local d'urbanisme (PLU) et y introduit des éléments permettant de protéger les espaces verts en place ou d'en créer de nouveaux.

Diversifier les sources de financement

La mobilisation des ressources budgétaires pour financer les projets de préservation, restauration ou gestion durable des écosystèmes constitue un point central pour la mise en place de *Solutions fondées sur la Nature*, dont les opérations s'étalent sur plusieurs années.

Ces financements doivent pouvoir garantir la pérennité du projet et donc s'étaler dans le temps.

En soulignant la contribution de ces projets à la lutte contre les changements climatiques et la réduction des risques naturels, les projets de *Solutions fondées sur la Nature* peuvent élargir à des sources de financements différentes de celles classiquement dédiées aux projets de préservation de la biodiversité telles que :

- Les financements des projets « climat » (crédits carbone, plans climat...);
- Des financements ciblés sur les *Solutions fondées sur la Nature* : appel à projets de la Commission européenne, le programme Nature 2050⁵⁷, etc. ;
- Les outils de financements des projets « prévention des risques naturels », comme les Programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI) ou le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM) dit « Fonds Barnier » ;

- Les nouveaux appels à projet des Agences de l'eau du fait de l'élargissement de leurs compétences à la biodiversité ;
- Les dispositifs innovants : fonds privés, paiement pour préservation des services écosystémiques, éco-conditionnalité des aides publiques, Natural capital financing facility⁵⁸, crowdfunding⁵⁹, etc.



La restauration du cordon dunaire du Grau du roi a été financée par l'Europe, l'Etat (FNADT), la Région Languedoc-Roussillon, le Département du Gard et la Commune du Grau du Roi qui a permis de réunir 1,3 millions d'euros.

Toutefois, une attention sera portée à ne pas trop multiplier les sources de financements afin d'éviter des modalités, échéances et reportages différents et complexifier le montage et le suivi des projets.



Renforcer la protection contre les submersions et améliorer la conservation de la biodiversité côtière à la pointe de l'Espiguette © Petegnief

57 | <http://www.nature2050.com/acteurs/cdc-biodiversite/>

58 | Prêts et investissements de la banque européenne d'investissement pour soutenir des projets qui visent à la préservation du capital naturel incluant l'adaptation aux changements climatiques.

59 | Le financement participatif, ou crowdfunding (« financement par la foule ») est un mécanisme qui permet de collecter les apports financiers - généralement des petits montants - d'un grand nombre de particuliers au moyen d'une plateforme dédiée sur internet - en vue de financer des projets divers (sociaux, environnementaux, culturels, etc.).

Sélection de projets illustratifs



Cette partie présente un panel de projets de *Solutions fondées sur la Nature* soulignant différents types d'initiatives mises en œuvre aujourd'hui sur le territoire français et leurs caractéristiques générales (problématiques abordées, type d'écosystèmes concernés, diversité d'acteurs impliqués, solutions utilisées...).

Les projets présentés ici sont issus de la consultation du réseau du Comité français de l'UICN. Le tableau suivant (figure 6) synthétise l'ensemble des exemples présentés dans les fiches ci-après.

Défi de société ciblé	Exemples de <i>Solution fondée sur la Nature</i>	
Atténuation des changements climatiques	• Gestion durable d'une forêt	Fiche projet 1
	• Restauration du fonctionnement des tourbières	Fiche projet 2
Risques d'inondation	• Mise en place de champs d'inondation contrôlée	Fiche projet 3
	• Restauration du bassin amont du cours d'eau	Fiche projet 4
	• Restauration des zones humides et du lit du cours d'eau	Fiche projet 5
	• Maintien des prairies inondables grâce à l'agriculture	Fiche projet 6
	• Restauration hydromorphologique du cours d'eau	Fiche projet 7
	• Réhabilitation d'une carrière écrêteuse de crues	Fiche projet 8
Risques littoraux	• Réhabilitation du cordon dunaire de seconde ligne	Fiche projet 9
	• Restauration de dunes	Fiche projet 10
	• Gestion durable de dunes	Fiche projet 11
	• Restauration du fonctionnement d'une zone humide littorale et reconnexion des continuités	Fiche projet 12
Réduction des îlots de chaleur urbains	• Végétalisation en ville	Fiche projet 13
Risques d'incendie	• Ouverture de la forêt et pastoralisme	Fiche projet 14

Figure 6 : Récapitulatif des fiches projets de Solutions fondées sur la Nature répondant aux changements climatiques et aux risques naturels.

Bien que peu d'initiatives aient été identifiées à ce stade dans les outre-mer et dans les milieux montagnards, ces territoires présentent des opportunités importantes pour la mise en place de *Solutions fondées sur la Nature*. Les écosystèmes qu'ils abritent (récifs coralliens, mangroves, herbiers marins, têtes de bassin versant, milieux d'altitude par exemple) sont en effet sensibles et très impactés par les changements climatiques (acidification des océans, blanchissement des coraux, disparition d'espèces en limite d'aires de répartition, régression des glaciers...).

De plus, ces écosystèmes particuliers jouent un rôle crucial dans la réduction des risques naturels (tempêtes, submersion, avalanches, chutes de blocs, crues torrentielles...) et donc dans l'adaptation aux changements climatiques.

Une attention particulière sera portée à l'avenir sur ces écosystèmes pour lesquels les *Solutions fondées sur la Nature* pourront s'avérer tout à fait pertinentes.



Projet Sylvicole Territorial (PST) du Bugey accompagné par Sylv'ACCTES

Acteurs du projet

Porteur principal

Communauté de communes du Territoire du Bugey

Autres partenaires

Association Sylv'ACCTES Rhône Alpes, Région Rhône Alpes, Métropole de Lyon et Banque Neuflyze OBC

Mise en œuvre opérationnelle

Variable selon les territoires

Infos clés

Localisation

Massif du Bugey et du Haut Bugey, département de l'Ain

Types d'écosystèmes concernés

Ecosystèmes forestier et montagnard

Défi sociétal visé

Changements climatiques

Objectifs

Monter un plan sylvicole territorial présentant des éléments d'amélioration par rapport à la situation initiale concernant la biodiversité et les impacts favorables sur le carbone, l'économie et d'autres enjeux de multifonctionnalités.

Type de Sfn et concepts associés

Amélioration de la gestion d'écosystèmes pour une utilisation durable par les activités humaines

EbMgt

EbM

Calendrier de mise en œuvre

Le plan sylvicole territorial a été validé en février 2016 et des porteurs de projets peuvent proposer des initiatives qui seront ensuite sélectionnées puis financées via Sylv'ACCTES

Financeurs et budget

Association Sylv'ACCTES - Les premiers résultats de la campagne de travaux 2016 ont nécessité un investissement total de 329 000 € pour une demande d'aide Sylv'ACCTES de 123 000 € (venant de la Région Rhône-Alpes).

Résultats et perspectives

Principaux résultats actuels

Ce travail a abouti à la proposition d'itinéraires sylvicoles pour le Bugey pour lesquels le bénéfice potentiel d'atténuation (évaluation de la capacité de la forêt à séquestrer du CO₂ atmosphérique et à éviter l'émission de CO₂ par l'usage de ses produits) et le bénéfice de biodiversité potentiel (évaluation de l'impact sur la biodiversité de l'objectif sylvicole) ont été évalués en progression par rapport à la situation initiale.

Les premiers résultats de la campagne de travaux 2016 ont porté sur 374 ha.

Efficacité du projet vis-à-vis du défi ciblé et de la biodiversité

Des contrôles de bonne réalisation des travaux forestiers et des itinéraires techniques prévus par les dossiers subventionnés seront effectués aléatoirement. Les bénéfices biodiversité et carbone sont évalués par le comité scientifique et technique de Sylv'ACCTES sur la proposition de scénarios. Un certain nombre de pratiques (pas de coupe rase, présence d'arbres morts) conditionnent l'acceptation des projets.

Perspectives d'amélioration

Pouvoir faire bénéficier les propriétaires privés du mécénat pour les inciter à s'engager dans une démarche de gestion durable de leurs forêts dans la durée (aujourd'hui l'essentiel des dossiers concerne des forêts communales).

Description détaillée du projet

Sylv'ACCTES est un programme d'accompagnement à la gestion durable des forêts rhônalpines. Il constitue un outil de levée de fonds auprès des acteurs régionaux publics et privés engagés dans une démarche climatique, économique, environnementale, sociétale ayant pour but de réduire leurs émissions de CO₂ tout en soutenant une gestion multifonctionnelle de la forêt qui conserve la biodiversité. 7 projets pilotes ont aujourd'hui soumis un plan sylvicole territorial (PST) au comité scientifique et technique de Sylv'ACCTES. Les projets éligibles à Sylv'ACCTES doivent être pourvus d'un document de gestion durable et être engagés dans un programme de certification de la gestion forestière.

Dans le cadre de cette démarche, les territoires du Bugey et du Haut Bugey ont lancé une réflexion sur la place et le rôle des forêts dans leur territoire. Ces territoires comptent près de 90 000 hectares de forêts constituées pour moitié de peuplements mixte de montagne et de taillis sous futaie de feuillus de plaine. La volonté des territoires (Communauté de communes via leur charte forestière) est de travailler à la production et à la mobilisation de bois d'œuvre dans le cadre d'une gestion forestière durable et adaptée au changement climatique. Par ailleurs, les forêts locales participent à d'autres enjeux tout aussi importants qu'il s'agisse de biodiversité, de paysage ou de protection contre les risques naturels. La démarche proposée par Sylv'ACCTES a permis de hiérarchiser les enjeux pour identifier où se situaient les « urgences sylvicoles » du point de vue d'un investissement intégrant les enjeux de la multifonctionnalité. Par une série de rencontres réunissant l'ensemble des parties prenantes de l'espace forestier (transformateurs, associations environnementales, collectivités locales...), les gestionnaires forestiers ont pu proposer des itinéraires de gestion forestière adaptés. Puis, les outils d'analyse Sylv'ACCTES ont permis de quantifier ou d'appréhender la capacité des propositions d'itinéraires sylvicoles à répondre aux enjeux en matière d'atténuation du changement climatique, d'amélioration de la capacité des milieux forestiers traités à accueillir la biodiversité mais également d'intégration dans une filière de valorisation économique.

La restauration des tourbières du Jura

Acteurs du projet



Porteur principal

Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté

Autres partenaires

Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques du Haut-Doubs, Parc naturel régional du Haut-Jura, Association des amis de la Réserve Naturelle du Lac de Remoray, Syndicat Mixte d'Aménagement du Dessoubre et de Valorisation du Bassin Versant, DREAL Bourgogne-Franche-Comté

Mise en œuvre opérationnelle

Jura Natura Services, Jura Environnement, ONF, FCE, Lin'Eco, Scop Sagne, Ecocea...

Infos clés



Localisation

Massif du Jura franc-comtois, départements du Jura et du Doubs

Types d'écosystèmes concernés

Milieux humides

Défi sociétal ciblé

Changements climatiques

Objectifs

Restaurer 510 hectares de tourbières pour rétablir leurs services dont le service de stockage de carbone

Type de Sfn et concepts associés

Restauration d'écosystèmes dégradés

ER EE EbM

Calendrier de mise en œuvre

2014-2020

Financeurs et budget

50 % Union européenne, 36 % Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse, 4 % Région Bourgogne-Franche-Comté, 1 % Département du Doubs, 1 % Département du Jura, 7 % autofinancement des bénéficiaires pour un budget total de 8 millions €

Résultats et perspectives

Principaux résultats actuels

- Acquisition de 24 ha et travail sur 51 unités foncières en cours
- Neutralisation de drains : 4,5 km réalisés fin juin 2016
- Restauration de cours d'eau : 2 km réalisés fin juin 2016

Efficacité du projet vis-à-vis du défi ciblé et de la biodiversité

L'impact de ces travaux sur la fonction stockage de carbone pourra être évalué. Un des sites concerné par le projet (Frasne) est inscrit dans un réseau du Service national d'observations Tourbières qui mesure l'impact des changements globaux sur la fonction puits de carbone.

Le projet va également agir directement sur des espèces de l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore en améliorant ou maintenant l'état de conservation de leurs habitats comme par exemple le Saxifrage œil-de-bouc (unique station en France) ou le Liparis de Loesel.

Perspectives d'amélioration

La possibilité de mobiliser des fonds LIFE plusieurs années après la fin du projet permettrait de financer le suivi des habitats et de leurs états de conservation sur le long terme et de façon pertinente.

Description détaillée du projet



Les tourbières du massif jurassien ont été perturbées par les activités humaines passées : drainage, rectification des cours d'eau, fosses d'exploitation, plantations forestières. Ces atteintes ont occasionné des perturbations notamment hydrologiques qui ont eu pour conséquence un assèchement progressif des tourbières, un enrichissement, une perte de biodiversité et un déstockage de carbone (par minéralisation de la tourbe). Afin de remédier à cette situation, 6 structures se sont associées afin de conduire un programme de réhabilitation fonctionnelle de 60 tourbières du massif jurassien franc-comtois sur une durée de 6 ans soit 37 % des tourbières du réseau Natura 2000 de ce secteur. Les actions de ce programme LIFE permettront de restaurer durablement ces écosystèmes afin qu'ils puissent assurer leurs multiples fonctions dont celle de stockage de carbone. En effet une tourbière fonctionnelle absorbe et stocke du CO₂ alors qu'elle devient émettrice lors de son assèchement.

Une grande partie des travaux vise à remonter le niveau de la nappe afin d'obtenir une saturation en eau permettant aux tourbières de se régénérer.

La réhabilitation des tourbières fait appel à des techniques adaptées à ces milieux particuliers et sensibles. Les entreprises de génie écologique qui interviennent sont, par exemple, équipées avec des engins à très faible portance afin d'impacter le moins possible le milieu lors de leur passage.

Des actions de sensibilisation se dérouleront tout au long des six années de mise en œuvre du programme afin d'impliquer la population dans la préservation des tourbières : film, festivals, aménagement de sentiers, panneaux d'information, outils pédagogiques... Un colloque de restitution et un recueil d'expériences seront entre autres réalisés pour diffuser et partager les résultats du programme afin de valoriser leur reproduction sur d'autres sites.



Restauration de milieux humides en amont de l'Isère (Isère amont)

Acteurs du projet



Porteur principal

Symbhi (Syndicat Mixte des Bassins Hydrauliques de l'Isère) : maître d'ouvrage

Autres partenaires

Différents comités ont été mis en place avec le Département, l'Etat, les communes, les intercommunalités, l'Agence de l'Eau, les associations environnementales et agricoles, les gestionnaires de digue, les structures de bassin versant, les acteurs du secteur...

Mise en œuvre opérationnelle

Egis Géotechnique, Egis Eau et Hydrétudes

Infos clés



Localisation

Vallée du Grésivaudan, entre Pontcharra et Grenoble, département de l'Isère

Types d'écosystèmes concernés

Milieux humides et agroécosystème

Défi sociétal visé

Risques naturels

Objectifs

Réguler le débit de l'Isère en cas de crue bicentennale (il passera de 1 550 m³/s actuellement à 1 200 m³/s à Grenoble) et diminuer les hauteurs d'eau de 45 cm à Pontcharra ou au pont de Brignoud, et de 1,20 mètre au niveau du stade des Alpes.

Type de SfN et outils associés

Restauration d'écosystèmes dégradés



Calendrier de mise en œuvre

2012-2021

Financeurs et budget

31 % Département de l'Isère, 41 % Etat, 20 % intercommunalités (Métropole et Communauté de communes du Grésivaudan) et 8 % Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse pour un budget total de 135 millions d'euros HT

Résultats et perspectives

Principaux résultats actuels

Une première partie des travaux, en cours de finalisation, a permis la sécurisation de la partie aval de la vallée du Grésivaudan à hauteur de la crue cinquantennale ainsi que la restauration des milieux naturels de cette zone.

Efficacité du projet vis-à-vis du défi ciblé et de la biodiversité

- Protection des zones agricoles face à une crue trentennale et des zones urbanisées face à la crue de référence de 1859.
- Recréation de 250 ha de forêt alluviale humide et les affluents sont rendus franchissables pour les poissons.

Perspectives d'amélioration

Aboutir à la mise en place d'une gouvernance pour la rivière Isère (EPTB)

Description détaillée du projet



Le projet « Isère amont » est un projet d'aménagement intégré de bassin versant dont le point de départ est l'exposition au risque d'inondation. En effet, si la crue de référence de l'Isère (qui a eu lieu en 1859, avec une période de retour de 200 ans) venait à se reproduire, elle inonderait de façon brutale la majorité des zones agricoles et des espaces naturels et une partie des zones urbanisées de la vallée. Les dommages potentiels d'une telle crue atteindraient l'ordre du milliard d'euros. L'Isère est endiguée depuis le milieu du XIX^{ème} siècle, ce qui a appauvri considérablement les milieux naturels situés en dehors des digues, et a déconnecté de nombreux bras morts.

Le projet « Isère amont » a donc pour objectif de protéger les terres agricoles et les zones urbanisées, en mettant en œuvre un ralentissement dynamique de crue sur toutes les zones naturelles et agricoles de la vallée (3500 ha) plutôt que d'intervenir seulement sur les digues pour atténuer les crues. 16 champs d'inondation contrôlée seront mis en place et permettront au cours d'eau, en cas de crue, de s'épancher sur les zones agricoles et naturelles.

Le projet comprend également un important volet en faveur de la restauration des milieux naturels associés à la rivière avec création d'une forêt alluviale (inondation tous les 3 à 5 ans), reconnexion d'anciens bras morts, réaménagement de gravières et reconnexion piscicole de tous les affluents.

Ces aménagements, complétés par des renforcements de digues, permettront de contrôler et de réduire le débit de la crue bicentennale et ainsi d'éviter une mise en danger des populations.

Le projet permettra également une mise en valeur des berges de l'Isère via l'aménagement d'un itinéraire cyclable de 50 km. Il s'est construit sur une large association des parties prenantes (élus, associations, financeurs, scientifiques) avec de nombreuses réunions de discussion et d'information et la mise en place de comités complétés par un journal semestriel et des lettres d'informations distribuées largement.



Restauration du bassin amont du St-Ruph-Glière-Eau Morte

Acteurs du projet :

Porteur principal

Communauté de Communes des Sources du Lac d'Annecy

Autres partenaires

Etudes et Maîtrise d'œuvre : Cabinet HYDRETTUDES

Mise en œuvre

Pour la phase 1, entreprises BOVET ENVIRONNEMENT - FAMY



Description détaillée du projet



La rivière Saint Ruph-Glière-Eau Morte a toujours menacé la plaine et la ville de Faverges par ses inondations. Les nombreuses interventions réalisées entre 1750 et 1995 (endiguements, rectifications, extractions, corrections) n'ont pas apporté de réponse pérenne aux problèmes posés. Les élus de la communauté de communes se sont engagés en 2005 dans une étude globale de fonctionnement du bassin dans l'objectif de comprendre et de s'approprier les causes du désordre. Les connaissances apportées ont précisé les dysfonctionnements relatifs aux mécanismes de transports solides et à la sécurité des personnes et des biens, mais aussi leurs effets sur les fonctionnalités des milieux aquatiques. Un programme de remise en état fonctionnel tenant compte de la pérennité des zones naturelles ainsi que de la sécurité des personnes et des biens a été décidé. Celui-ci comprend des actions de reconnexion de la rivière avec le marais, des actions permettant de favoriser le transit physique et biologique (abaissement de seuils), des actions de restauration du fonctionnement de la plaine alluviale (élargissement et stabilisation du lit, reconnexion latérale des milieux, gestion des apports vers l'aval) et enfin des actions pour maîtriser les apports exceptionnels en matériaux (réhabilitation d'un barrage et mise en place d'une sylviculture stabilisatrice).

Ce projet associe différentes techniques de restauration écologique ainsi que certaines actions d'ingénierie classique (renforcement / reconfiguration d'ouvrages / seuils).

La volonté politique locale forte et la motivation des élus ont permis le croisement de différentes politiques (pas seulement concernant l'eau et les milieux aquatiques mais aussi la forêt par exemple) et la mise en œuvre de ce programme de large envergure. Différents acteurs, en particulier les propriétaires riverains en charge de l'entretien de ces espaces, ont été mobilisés afin d'assurer la durabilité du projet.

Infos clés



Localisation

Bassin versant du Saint Ruph-Glière-Eau Morte, département Haute-Savoie

Types d'écosystèmes concernés

Milieux humides, écosystème montagnard

Défi sociétal visé

Risques naturels

Objectifs

Reconnexion de l'ancienne forêt alluviale et du marais du territoire pour permettre leur remise en eau lors des crues et donc la réduction des risques d'inondation et le rétablissement de la continuité écologique.

Type de SfN et concepts associés

Restauration d'écosystèmes dégradés



Calendrier de mise en œuvre

2015-2017

Financeurs et budget

50 % Union européenne, 19 % Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, 10 % Département Haute-Savoie, 21 % Communautés de Communes des Sources du Lac d'Annecy pour un budget total de 800 000 € HT

Résultats et perspectives



Principaux résultats actuels

Restauration de la plaine alluviale de Mercier : élargissement du lit et réalisation de divers aménagements pour le maintien de la biodiversité.

Efficacité du projet vis-à-vis du défi ciblé et de la biodiversité

Le protocole de suivi environnemental engagé permettra de valider les objectifs poursuivis en matière d'amélioration du fonctionnement des écosystèmes. Pour la partie prévention des inondations, les observations de terrain lors de la crue du 1^{er} mai 2015 (cinquantennale) ainsi que lors des quelques crues biennales de l'hiver 2015-2016, ont permis d'ores et déjà de valider que les objectifs d'amélioration des mécanismes fonctionnels de la rivière en matière de transport solides sont engagés, avec un effet positif sur les niveaux de crue.

Perspectives d'amélioration

L'ensemble des zones humides du territoire a été inscrit dans le Plan local d'urbanisme Intercommunal fin 2016 grâce à une opération d'aménagement et de programmation à vocation environnementale ce qui permet une réelle prise en compte de leur fonctionnement dans les projets et aménagements.

Restauration des espaces de mobilité du cours d'eau du Giffre

Acteurs du projet



Porteur principal

Syndicat mixte d'aménagement de l'Arve et de ses affluents (SM3A)

Autres partenaires

Communes, Département Haute-Savoie, ONEMA (maintenant AFB), Agence de l'eau, fédération de pêche de Haute-Savoie

Mise en œuvre opérationnelle

L'entreprise DECREMPS TP

Infos clés



Localisation

Communes de Morillon, La Rivière Enverse, Verchaix, Taninges, département de Haute-Savoie

Types d'écosystèmes concernés

Milieus humides, écosystèmes forestier et montagnard

Défi sociétal visé

Risques naturels

Objectifs

Redonner de l'espace latéral au Giffre pour restaurer le milieu et réduire les risques d'inondation

Type de SfN et outils associés

Restauration d'écosystèmes dégradés



Calendrier de mise en œuvre

2012-2018

Financeurs et budget

25 % Département Haute-Savoie, 25 % Région Rhône-Alpes et 50 % Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse pour un projet global de reconnexion latérale de 1 600 000 €

Description détaillée du projet



Dans le cadre du contrat de rivière et de la mise en œuvre du plan de gestion du transport solide, le SM3A a engagé des travaux de restauration de l'espace de mobilité du Giffre. L'opération permet de rétablir le fonctionnement du milieu naturel et de reconnecter les annexes aquatiques pour restaurer leurs espaces fonctionnels.

Ces travaux ont pour but de réduire les risques d'inondation et de redonner au Giffre son lit historique afin de préserver la biodiversité particulière du site, tout en bénéficiant à l'image touristique du lieu. Un enjeu particulier a été identifié au niveau d'un resserrement du cours d'eau qui provoque l'érosion des berges et menace une station d'épuration depuis plusieurs années (recul de la berge de 10 mètres entre 2011 et 2013).

Le choix a été fait de considérer le fonctionnement global du cours d'eau et de restaurer le lit pour supprimer la cause du problème et ainsi concilier les objectifs en matière d'inondations avec les objectifs liés aux milieux naturels. Un ancien site de décharge de matériaux inertes remblayé au cours des dernières décennies et situé au droit de la station d'épuration a été supprimé afin de rendre au cours d'eau un espace de divagation suffisant. Des matériaux grossiers ont ensuite été réinjectés et le lit a été remodelé en vue de réduire la pression hydraulique sur la berge de cette station de traitement des eaux. Une fois le chantier terminé et le passage de 2 crues annuelles durant le mois qui a suivi, le Giffre a pu retrouver un faciès en tresse et un fonctionnement écologique naturel sur cette zone.

En complément, un nouveau chenal de 20 m de largeur sur 300 m de long et 2 m de profondeur a été réalisé pour le Giffre, en amont de la station d'épuration, dans une ancienne terrasse alluviale déconnectée du lit du Giffre. Cette opération a été réalisée en vue de réduire encore la puissance du Giffre en lui rendant de l'espace supplémentaire.

Suite à ce projet, une consultation sera lancée pour la réalisation d'un ouvrage en technique mixte visant à protéger la station d'épuration. Cette protection reste nécessaire d'un point de vue sécuritaire du fait de la localisation de la station qui sera toujours sollicitée lors des crues importantes.

Les terrains étaient principalement des propriétés publiques ce qui a facilité la mise en œuvre du chantier.

Résultats et perspectives



Principaux résultats actuels

Les premières tranches de travaux réalisées ont permis de restaurer 3,5 km du linéaire du Giffre.

Efficacité du projet vis-à-vis du défi ciblé et de la biodiversité

Un suivi global est en cours sur le bassin versant avec la réalisation d'un état initial par l'intermédiaire de levés de télédétection par laser en 2009 et 2013 et la réalisation prévue d'un nouveau levé en 2018 pour le bilan du Contrat de Rivière. Pour l'instant, les résultats ne sont pas disponibles. Durant les crues de 2015, il n'y a pas eu de problème particulier au niveau de la station d'épuration.

Perspectives d'amélioration

Les actions à visée hydraulique ont été priorisées et la biodiversité pourrait être plus mise en avant comme un objectif en soi dans la suite du projet. La mise en place un suivi biologique permettra de montrer les impacts positifs du projet sur la biodiversité.

Préservation et valorisation des prairies inondables de fauche en moyenne vallée de l'Oise grâce aux Mesures agro-environnementales (MAE)

Acteurs du projet



Porteur principal

Conservatoire d'espaces naturels de Picardie (pour les MAE)

Autres partenaires

Chambres d'agriculture de l'Aisne et de l'Oise, Institut LaSalle Beauvais, Agriculture Environnement Vallée de l'Oise (AEVO), Entente Oise-Aisne

Mise en œuvre opérationnelle

Agriculteurs concernés

Infos clés



Localisation

Moyenne vallée de l'Oise, départements de l'Aisne et de l'Oise

Types d'écosystèmes concernés

Agroécosystème

Défi sociétal visé

Risques naturels

Objectifs

Au moins 50 % des prairies du territoire contractualisées en MAE avec au moins 40 % de mesures fortes sur les secteurs à enjeux pour le Rôle des genêts afin de maintenir cet écosystème et de réguler les inondations.

Type de SfN et concepts associés

Préservation et amélioration de la gestion durable d'écosystèmes utilisés par les activités humaines

EbMgt

Eco-DRR

Calendrier de mise en œuvre

1994-2016

Financeurs et budget

Agence de l'eau Seine-Normandie et Union européenne (pour les MAE)

Description détaillée du projet



La moyenne vallée de l'Oise est un espace remarquable pour la biodiversité originale qu'elle héberge (Râle des genêts, Cuivré des marais, Tariet des prés, Sénéçon aquatique...). Elle représente l'un des derniers grands systèmes alluviaux inondables reconnu au niveau européen. Ce vaste écosystème de prairies inondables joue un rôle fondamental en tant que vaste champ d'expansion de crue et permet l'atténuation des dommages aux biens et aux personnes des crues importantes de l'Oise et pour partie de la Seine. La préservation de l'intégrité de cet écosystème et de ses services de régulation des inondations dépend des capacités à maintenir la vocation agro-environnementale de la vallée. Aujourd'hui, ces milieux sont en effet susceptibles d'être impactés par de nombreuses pressions (mutations des systèmes agricoles, exploitation des ressources alluvionnaires, expansion de l'urbanisation, artificialisation du territoire).

Afin de maintenir ces prairies de fauche inondables, une démarche continue et cohérente menée sur le long terme a permis la mise en œuvre d'opérations agro-environnementales animées depuis une vingtaine d'années par le Conservatoire d'espaces naturels de Picardie et les chambres d'agriculture de l'Aisne et de l'Oise. Grâce à une sensibilisation des exploitants agricoles et une démarche de valorisation agro-environnementale de la vallée, les fonctions de champ d'expansion de crue et de support de biodiversité font ainsi largement partie de la perception qu'ont les exploitants des rôles de leur territoire et de l'importance de prendre en compte ces dimensions dans leurs pratiques. Ainsi, environ la moitié des 3 000 ha de prairies fait l'objet de mesures agro-environnementales.

Trois programmes Life et l'animation d'un site Natura 2000 ont également permis de reconnaître la valeur écologique du site et d'atteindre des résultats sur la maîtrise foncière à long terme d'une partie des prairies de fauche, la restauration de peupleraies en prairie et la sensibilisation des acteurs locaux. Enfin, un projet de « préservation et valorisation des prairies de fauche inondables de la vallée de l'Oise » porté par AEVO (association d'exploitants de la vallée) a pour objectif de permettre la mise en place d'une filière de production d'un foin de qualité produit selon un cahier des charges qui intègre la biodiversité.

Toutes ces démarches associent les acteurs du territoire au travers de réunions de travail avec la profession agricole, réunions d'information agro-environnementale, celles du comité de pilotage Natura 2000 et d'autres. Elles sont complétées par l'édition d'une lettre d'information, l'organisation de sorties nature...

Résultats et perspectives



Principaux résultats actuels

- Amélioration des pratiques d'exploitation (réduction des intrants, mise en place de bandes refuges...).
- Maîtrise foncière ou d'usage par le Conservatoire de 437 ha dont 375 ha de prairies gérées de manière extensive. Tout ceci permet de maintenir les milieux qui contribuent à réduire les risques d'inondation.

Efficacité du projet vis-à-vis du défi ciblé et de la biodiversité

Conservation à ce jour de l'intégrité des prairies inondables de fauche et des services rendus en termes de régulation des inondations (zone d'expansion de crue) et d'offre d'habitats naturels pour la biodiversité.

Adaptation des pratiques d'exploitation à la prise en compte de la biodiversité (fauche tardive, centrifuge, bande refuges, baisse des intrants...).

Perspectives d'amélioration

- Souhait d'un développement à grande échelle de la filière de production de foin de haute qualité dont la valeur ajoutée pourrait rémunérer la démarche de production agro-environnementale.
- Favoriser l'évolution de la perception de la vallée par les acteurs et les populations qui habitent dans les villes situées sur ses marges qui conçoivent souvent la vallée et les inondations comme un facteur de risque et de limite au développement de projets et non comme un ensemble de services rendus et un atout de développement local.

La restauration de la rivière bretonne Pénerf grâce à la recharge sédimentaire

Acteurs du projet

Porteur principal

Parc naturel régional (PNR) du Golfe du Morbihan

Autres partenaires

Institut d'aménagement de la Vilaine, observatoire départemental de l'environnement du Morbihan, DDTM, ONEMA (maintenant AFB), fédération de pêche du Morbihan et associations locales agréées pour la pêche et la protection des milieux aquatiques

Mise en œuvre opérationnelle

Entreprise locale spécialisée en génie écologique (Travaux Spéciaux Raisonnés)

Infos clés

Localisation

Département du Morbihan

Types d'écosystèmes concernés

Milieux humides

Défi sociétal visé

Risques naturels

Objectifs

Restaurer le cours d'eau pour atteindre le bon état écologique et diminuer la vulnérabilité du territoire aux inondations

Type de Sfn et concepts associés

Restauration d'écosystèmes dégradés

ER EE GI EbMgt Eco-DRR

Calendrier de mise en œuvre

2011-2015

Financeurs et budget

50 % Agence de l'eau Loire-Bretagne, 30 % Région Bretagne et Département du Morbihan et 20 % les 8 communes du bassin versant de la rivière de Pénerf pour un budget total de 1 450 058 €

Résultats et perspectives

Principaux résultats actuels

La station hydrologique enregistre des volumes d'eau annuels plus conséquents témoignant que les pluies qui tombent sur le bassin redeviennent efficaces et nourrissent le cours d'eau naturellement.

Les indicateurs montrent que le bon état écologique sur la masse d'eau visé pour 2015 est en passe d'être atteint.

Efficacité du projet vis-à-vis du défi ciblé et de la biodiversité

Les histogrammes du suivi mensuel des débits montrent un lissage des pics de crues en période hivernale depuis les travaux. Les constats visuels (observations des laisses de végétaux en bord de cours de d'eau) et les retours des agriculteurs montrent des débordements désormais de faible ampleur sur la totalité du linéaire des cours d'eau restaurés.

Depuis les travaux, les indices Poissons de Rivière ont révélé une nette amélioration de la fréquentation de la communauté piscicole avec plus particulièrement la présence de civelles sur les têtes de bassin versant attestant la bonne continuité écologique pour cette espèce cible.

Perspectives d'amélioration

L'étude évaluative de la rivière de Pénerf, en cours de réalisation, porte sur l'analyse du bilan quantitatif et qualitatif des actions pour démontrer les effets induits par les travaux de restauration. Des recommandations seront produites et pourront aider d'autres territoires qui souhaiteraient mener un programme similaire.

Description détaillée du projet

Le programme de la rivière de Pénerf, action de préfiguration du PNR du Golfe du Morbihan, s'inscrit dans un contrat territorial « multi-acteurs » pour répondre aux échéances de la Directive Cadre sur l'Eau et aux enjeux du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Loire-Bretagne, visant à retrouver le bon état écologique sur plus de 23 kilomètres de cours d'eau. Au cours de la démarche, il est apparu que l'action de restauration hydromorphologique s'avérait également bénéfique pour diminuer la vulnérabilité du territoire aux inondations.

Le projet concerne 4 compartiments : continuité écologique (suppression des seuils, effacement des étangs...), lit du cours d'eau (aménagement piscicoles, débusage...), berge et ripisylve (aménagement d'abreuvoirs externes au cours d'eau) et bande riveraine (plantations pour la diversification des espèces et la lutte contre le réchauffement de l'eau).

Les travaux de restauration hydromorphologique ont consisté à recharger en granulats de différents diamètres le fond des cours d'eau sur des hauteurs de 0,40 m à 1 m depuis leurs sources jusqu'à leur confluence avec la rivière de Pénerf.

Ils ont permis de reconnecter le cours d'eau avec ses prairies humides riveraines qui peuvent désormais jouer leur rôle d'absorption des crues et réduire le risque d'inondation.

L'ensemble des acteurs locaux du bassin versant de la rivière Pénerf a été associé au projet. En particulier, la concertation avec les propriétaires et/ou agriculteurs a été considérée comme cruciale à l'aboutissement de cette action de restauration.

Valorisé grâce à un trophée de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne en 2013, le territoire a permis de montrer un exemple positif aux territoires confrontés aux mêmes enjeux.

Réhabilitation d'une carrière pour réduire le risque d'inondation

Acteurs du projet

Porteur principal

Lafarge Granulats France

Autres partenaires

Commune de Bellegarde, bureau d'études BRL Ingénierie

Mise en œuvre opérationnelle

Lafarge Granulats France



Description détaillée du projet



La carrière de sable et graviers de Bellegarde, située sur le plateau des Costières, est exploitée depuis les années 1960. Le site est engagé dans la démarche de progrès environnemental portée par la Charte Environnement des industries de Carrières. Il est ainsi impliqué dans la gestion durable des milieux.

La commune de Bellegarde est fortement exposée au risque d'inondations par le débordement du Rieu, petit cours d'eau représentant une réelle menace pour les habitants lors d'épisodes pluvieux. Les crues du Rieu ont déjà lourdement touché la commune avec six inondations au cours du XX^{ème} siècle et déjà deux en cinq ans depuis 2000.

C'est ainsi qu'un partenariat a été instauré avec la commune pour la création de bassins écrêteurs de crue. A partir d'études réalisées par des experts, les bassins qui résultent de l'activité extractive ont été aménagés pour collecter les eaux de crue du Rieu de Bellegarde. Les actions ont consisté en la mise en place d'aménagements tels que le déplacement d'un tronçon du cours d'eau, l'installation de seuils hydrauliques enrochés, d'ouvrages de vannage pour optimiser le remplissage et de connexion hydraulique des bassins. Concernant le fonctionnement des ouvrages hydrauliques (intégrés au Plan de Prévention des Risques d'Inondation) pour lutter contre les crues, le dispositif permet, lorsque le niveau du cours d'eau augmente, que la crue se déverse automatiquement dans les bassins créés par l'exploitation par l'intermédiaire de 2 seuils déversants enrochés. En fin de parcours, la crue est restituée au Rieu à faible débit. Le projet a ainsi permis de créer 4 bassins de rétention afin de contrôler la montée des eaux de la rivière pendant les épisodes de crues. Ces bassins représentent également des zones naturelles par la création de zones humides qui sont devenues ou deviendront des réservoirs de biodiversité. Des zones de hauts fonds, des berges sinueuses et en pente douce, des îlots pour l'avifaune ont été aménagées et l'un des plans d'eau est exclusivement réservé au développement de la biodiversité (pas de pêche ni de sports nautiques...)

La capacité totale de stockage des plans d'eau est d'environ 2 millions de m³ d'eau, qui correspond au volume d'eau généré par une crue centennale.

Le site fera l'objet d'un récolement et reviendra à son propriétaire, la commune, au cours de l'année 2019.

Infos clés



Localisation

Carrière de Bellegarde, département du Gard

Types d'écosystèmes concernés

Milieux humides

Défi sociétal visé

Risques naturels

Objectifs

Réduire le risque d'inondation pour une crue centennale

Type de SfN et outils associés

Création d'écosystème

EE Eco-DRR

Calendrier de mise en œuvre

Début des réflexions dès 1987 pour une finalisation du réaménagement en 2015, complété par des aménagements spécifiques en 2016.

Financeurs et budget

Lafarge pour un budget global d'environ 1,5 millions d'euros HT

Résultats et perspectives



Principaux résultats actuels

Un des 4 plans d'eau est devenu un espace pour la protection de la nature avec la création de zones humides.

Efficacité du projet vis-à-vis du défi ciblé et de la biodiversité

Suite aux précipitations exceptionnelles qu'a subies le Gard les 6 et 8 septembre 2005, ces bassins ont permis de stocker, au plus fort de la crue, près de 800 000 mètres cubes d'eau, évitant ainsi de graves inondations.

Perspectives d'amélioration

- Réaliser un suivi de la biodiversité
- Confirmer suite au réaménagement final la contribution effective des bassins dans la réduction des risques d'inondation (une étude hydraulique au titre de l'autorisation hydraulique est prévue en fin d'année 2018)

Réhabilitation d'un cordon dunaire pour prévenir du risque de submersion marine

Acteurs du projet :

Porteur principal

Commune du Grau du Roi (gestionnaire et propriétaire)

Autres partenaires

Conservatoire du littoral (propriétaire), Syndicat mixte pour la protection et la gestion de la Camargue gardoise, DREAL Languedoc-Roussillon, BRL Ingénierie, ONF, EID-Méditerranée, Conservatoire d'espaces naturels Languedoc-Roussillon

Mise en œuvre opérationnelle

Crozal TP, Philip Frères



Description détaillée du projet



La pointe de l'Espiguette se situe entre la bande littorale et le bras mort du Rhône de Saint Roman. Couvrant plus de 3 000 ha, elle est entourée de marais salants, ce qui en fait une remarquable zone humide, classée NATURA 2000 et Grand Site de La Camargue gardoise et protégée au titre de la convention RAMSAR et du programme Man and Biosphère. Elle est composée d'une plage, d'un système dunaire, de sansouïres (habitats côtiers dominés par des espèces de salicornes) et de souillères (dépressions inter-dunaires) ainsi que de boisements de Pin pignon et de quelques zones agricoles.

Le site possède une forte activité anthropique et permet le développement d'activités économiques (pêche et agriculture essentiellement) et touristiques. Dans les années 60, une partie des dunes a été arasée et des systèmes d'irrigation ont été aménagés afin de permettre l'exploitation agricole qui est aujourd'hui en déclin avec de nombreuses surfaces en friche.

La pointe de l'Espiguette est le lieu d'un phénomène érosif : tandis que l'ouest est en perpétuelle accrétion, l'est est soumis à une forte érosion. Cette dernière fragilise le cordon dunaire de 1ère ligne qui constituait une protection naturelle contre les intrusions marines qui sont donc de plus en plus fréquentes et menacent les domaines viticoles et agricoles, le secteur des campings ainsi que la bonne marche du réseau des eaux usées. Des protections lourdes (épis) avaient été installées afin de répondre à l'érosion mais n'avaient pu résoudre cette problématique (décalage de la zone d'érosion). Face à ce défi, la solution choisie en 2014 a été le repli stratégique. Il s'agit de laisser au littoral un espace de liberté suffisant pour l'amortissement de l'énergie des houles.

Ainsi une ligne de protection naturelle en retrait de la ligne de rivage entre 100 et 900 m a été réhabilitée. Le sable nécessaire à l'opération a été prélevé au niveau de la zone en accrétion de la plage.

Les travaux ont consisté en la création d'un cordon dunaire de 5 km qui complète le cordon existant créant en finalité un cordon sur 11 km de long pour une hauteur de 3 m minimum et la surélévation de pistes et de talus existants. Le sable amené sera recouvert de ganivelles pour faciliter sa stabilisation.

Afin de sensibiliser la population, des réunions d'information ont été organisées avec les riverains et ont complété les contacts directs et une enquête publique.

Infos clés



Localisation

Pointe de l'Espiguette, département du Gard

Types d'écosystèmes concernés

Ecosystème côtier et milieux humides

Défi sociétal visé

Risques naturels

Objectifs

Renforcer la protection contre les submersions et les intrusions marines et améliorer la conservation de la biodiversité côtière.

Type de SfN et concepts associés

Restauration d'écosystèmes dégradés et création de nouveaux écosystèmes



Calendrier de mise en œuvre

2014-2016

Financeurs et budget

53 % Europe, 22 % commune, 15 % Région Languedoc-Roussillon et 10 % Département du Gard pour un budget total de 1,3 million €

Résultats et perspectives



Principaux résultats actuels

Création du cordon dunaire, création d'habitats naturels en particulier pour le Pélobate cutripède.

Efficacité du projet vis-à-vis du défi ciblé et de la biodiversité

Le suivi de l'évolution du site (suivi topographique, de la végétation, des insectes dunaires et une cartographie des habitats) se fera tous les ans pendant cinq ans. Le recul n'est pas suffisant aujourd'hui pour analyser les résultats.

Perspectives d'amélioration

Veiller à bien synchroniser l'ensemble des intervenants pour avancer de front dans les travaux et éviter un dérangement localisé pour les activités humaines sur une trop longue période.

Restauration et sauvegarde du littoral dunaire

Acteurs du projet



Porteur principal

Ville de Saint-Brevin-les-Pins

Autres partenaires

Conservatoire du Littoral (conseil technique - formation des gardes du littoral) et DDTM Loire-Atlantique

Mise en œuvre opérationnelle

Services techniques de la ville de Saint-Brevin-les-Pins

Description détaillée du projet



Le cordon dunaire de Saint-Brevin-les-Pins fait partie du patrimoine historique de la commune. Les dérives liées à l'urbanisation et à la surfréquentation ont conduit à la dégradation de cet espace fragile s'étendant sur un linéaire de 5 km.

La commune a alors mis en place des actions pour restaurer et préserver son patrimoine naturel tout en permettant l'accueil du public et la réduction des risques liés à l'érosion littorale. La dune s'insère dans un réseau de milieux naturels composés par l'estuaire de la Loire, le marais de la Giguenais et la forêt de la Pierre Attelée.

Les techniques utilisées ont reposé sur l'utilisation des brise-vents associés à des rémanents d'égagement afin de reprofiler et de reconstituer le cordon dunaire. Pour cela, on a utilisé principalement les clôtures de type « ganivelles » ainsi que des rémanents d'égagement de Pins maritimes placés en arrière des ganivelles. Puis, ce cordon dunaire a été agrémenté de végétaux afin de le fixer, de protéger l'arrière dune, de revaloriser le site et d'accueillir le public. Les principales espèces utilisées ont été le Chiendent des sables, l'oyat, des arbustes comme l'arbusier et des arbres (Chêne vert, pins).

La dernière étape a consisté à mettre en place des équipements favorisant l'accueil et la canalisation du public (clôtures grillagées et cheminements pour piétons). L'estran est en effet apprécié et permet la pratique de sports de nature largement développés sur la commune (surf, kitesurf, char à voile, cerf-volant...).

En parallèle de ces actions de restauration, Saint-Brevin-les-Pins a lancé une campagne de sensibilisation du grand public. Cette démarche a été assurée par de nombreux articles de presse, par des panneaux d'information et des expositions réalisées chaque année dans le cadre de « l'opération Sainte Catherine » au cours de laquelle la mairie distribue gracieusement 5000 arbres aux habitants de la commune.

L'action pédagogique a aussi été valorisée. Les élèves des établissements scolaires primaires et secondaires ont participé à la restauration du cordon dunaire par la plantation d'oyats et de glands de chêne sur le massif.

Infos clés



Localisation

Saint-Brevin-les-Pins, département Loire-Atlantique

Types d'écosystèmes concernés

Ecosystème côtier

Défi sociétal visé

Risques naturels

Objectifs

Augmentation de la superficie des habitats dunaires
Profil de plage en équilibre sédimentaire et érosion marine réduite par la reconstitution du massif dunaire

Type de SfN et concepts associés

Restauration d'écosystèmes dégradés

ER EE EbMgt Eco-DRR

Calendrier de mise en œuvre

1979-2004

Financeurs et budget

40 % Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt et 60 % commune de Saint-Brevin-les-Pins

Résultats et perspectives



Principaux résultats actuels

Augmentation de la superficie des habitats dunaires.
Profil de plage en équilibre sédimentaire et érosion marine réduite par la reconstitution du massif dunaire.

Efficacité du projet vis-à-vis du défi ciblé et de la biodiversité

Concernant la dynamique sédimentaire, en 50 ans, la côte en accrétion a ainsi progressé de 100 mètres sur la mer. Ce cordon sableux naturel est exceptionnel au niveau du département où la côte est artificialisée à 80 %.

On rencontre un large panel d'habitats dunaires et d'espèces végétales au statut de protection national comme l'Ceillet des dunes et des oiseaux au statut de protection européen comme l'Engoulevent d'Europe et le Gravelot à collier interrompu.

Perspectives d'amélioration

Mieux informer le public concernant les habitats dunaires et leurs rôles dans la défense douce contre l'érosion marine.

La gestion souple des dunes domaniales atlantiques

Acteurs du projet

Porteur principal

Communauté de communes du Pays de St-Gilles-Croix de Vie

Autres partenaires

Office National des Forêts (ONF)

Mise en œuvre opérationnelle

Office National des Forêts



Description détaillée du projet



La gestion des forêts littorales et des milieux dunaires associés constitue une solution adaptée pour préserver la biodiversité (habitats, espèces) et maintenir des écosystèmes résilients, gage d'une adaptation aux changements climatiques.

Gérant près de 380 km de dunes sur le littoral atlantique, l'Office national des forêts met en place depuis maintenant plus de trente ans une méthode de gestion dans le respect des processus naturels, le contrôle souple.

Basée sur le génie écologique, la gestion menée par l'ONF permet :

- Le contrôle de l'érosion marine (le sable des dunes réalimente les plages suite aux épisodes de tempêtes).
- La protection de l'arrière-pays des invasions de sable (contrôle de l'érosion éolienne)
- La protection et la conservation d'écosystèmes, d'espèces et de paysages rares et originaux
- La contribution à une activité touristique raisonnée et durable

Dans le cadre de l'organisation de l'accueil du public sur le littoral vendéen, des communes avaient réalisé des accès aux plages à travers les dunes domaniales, qu'elles avaient fini par enrocher au fil du temps, devant des phénomènes d'érosion constants, phénomènes eux-mêmes aggravés par la présence de ces enrochements.

Face aux érosions répétées, et susceptibles d'être aggravées à l'avenir dans le cadre de l'élévation du niveau de l'océan, en lien avec la Communauté de Communes du Pays de St-Gilles-Croix de Vie, il a été décidé d'enlever les enrochements afin de rétablir une dynamique naturelle d'évolution du cordon dunaire. Les actions ont donc consisté en un enlèvement des enrochements, un reprofilage de la dune, la mise en place de couverture de branchages pour limiter l'érosion éolienne, la plantation d'oyats fixant le sable...

La presse écrite et la télévision locale ont permis de relayer les avancées pendant les travaux auprès des populations locales.

Infos clés



Localisation

Dunes domaniales des Pays de Monts, commune de Saint Hilaire de Riez, département de la Vendée

Types d'écosystèmes concernés

Ecosystème côtier

Défi sociétal visé

Risques naturels

Objectifs

Réduire l'impact de l'érosion côtière et le risque de submersion marine

Type de Sfn et outils associés

Préservation et restauration d'écosystèmes dégradés



Calendrier de mise en œuvre

2015-2016

Financeurs et budget

25 % Etat, 15 % Région Pays de la Loire, 15 % Département de la Vendée, 45 % Communauté de communes du Pays de St-Gilles-Croix de Vie pour un budget total de 62 500 € HT

Résultats et perspectives



Principaux résultats actuels

Réalignement naturel du trait de côte et limitation de l'effet de bord lié à l'ouvrage.
Maintien d'une activité touristique respectueuse des milieux, en lien avec les collectivités locales.
Adaptation des cordons dunaires aux érosions marines, organisation du déplacement contrôlé des dunes.

Efficacité du projet vis-à-vis du défi ciblé et de la biodiversité

Maintien de la biodiversité (mosaïque d'habitats complète de la dune embryonnaire à la dune grise, présence d'espèces patrimoniales : Cynoglosse du littoral, Renouée maritime).

Il est encore trop tôt pour évaluer les conséquences sur l'érosion et la submersion..

Perspectives d'amélioration

Mettre en place un suivi quantifié de l'érosion et du rôle de la biodiversité dans le maintien du sable et la régulation de l'érosion.

Les étangs et marais des salins de Camargue : mise en œuvre d'une gestion adaptative aux changements globaux

Acteurs du projet



Porteur principal

Conservatoire du littoral (propriétaire), Parc naturel régional de Camargue (gestionnaire coordinateur), Tour du Valat et Société Nationale de Protection de la Nature (co-gestionnaires)

Autres partenaires

WWF

Mise en œuvre opérationnelle

Parc naturel régional de Camargue, Tour du Valat, Société Nationale de Protection de la Nature et Conservatoire du littoral

Infos clés



Localisation

Département des Bouches-du-Rhône

Types d'écosystèmes concernés

Ecosystème côtier et milieux humides

Défi sociétal visé

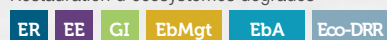
Risques naturels

Objectifs

Mettre en œuvre d'une gestion adaptative à l'élévation du niveau de la mer en particulier dans les secteurs soumis à l'érosion, reconnecter les anciens salins avec l'hydrosystème Vaccarès et entre les étangs des anciens salins, et maintenir des conditions favorables à la reproduction du Flamant rose et restauration de conditions favorables à la reproduction des laro-limicoles coloniaux.

Type de SfN et outils associés

Restauration d'écosystèmes dégradés



Calendrier de mise en œuvre

2010-2016

Financeurs et budget

34 % WWF, 25 % Union Européenne, 10 % Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, 8 % Ministère de l'Ecologie, 8 % Conservatoire du littoral, 5 % Fondation Total, 5 % Région Provence-Alpes Côte d'Azur, 3 % MAVA et 2 % Fondation de France pour un budget total de 1 814 770€

Description détaillée du projet



Les étangs et marais des salins de Camargue (6 500 ha) sont constitués de terres gagnées tardivement sur la mer dans l'histoire du delta du Rhône et qui ont fait l'objet de 50 années d'exploitation salicole avec une circulation de l'eau entièrement artificialisée. Principalement constitué d'étangs, de lagunes et de sansouires (habitats côtiers dominés par des espèces de salicornes), le site est particulièrement exposé à la dynamique côtière et à la remontée du niveau de la mer.

Le projet consiste en un accompagnement de l'évolution des milieux par un retrait maîtrisé et progressif du trait de côte sur les secteurs en érosion et la reconnexion hydro-biologique des lagunes entre elles ainsi qu'avec la mer et les sous-bassins versants périphériques. Afin de définir les actions à mener, un état des lieux du fonctionnement hydraulique, de la biodiversité et des paysages ainsi que du contexte et des perspectives de valorisation socioéconomique a d'abord été réalisé.

Les actions ont consisté en la restauration et la création d'ouvrages hydrauliques et d'îlots pour la reproduction des oiseaux d'eau coloniaux et un démantèlement des stations de pompage pour favoriser les échanges d'eau gravitaires et donc un fonctionnement hydrologique plus naturel.

Face à l'érosion intervenant sur une partie du littoral, la décision a été prise de ne pas entretenir ni reconstruire la digue de front de mer dont le maintien était devenu intenable, avec pour conséquence le début de reformation d'un lido naturel à l'arrière des brèches de la digue. Ces cordons dunaires sont protégés contre les destructions engendrées par les véhicules et les activités touristiques grâce à la mise en place d'un plan de gestion annuel des plages (aires de stationnements aux entrées de plages, plan de circulation réglementée, information des usagers...)

L'intégration des enjeux de gestion et de conservation a été effectuée dans toutes les conventions d'usages signées sur le site (chasse, pêche, élevage extensif de taureaux et de chevaux).

Pour montrer l'intérêt de ces actions, plusieurs supports de concertation ont été produits pour les habitants de Salin-de-Giraud. Ils visaient notamment l'identification des pistes de valorisation socio-économique du site, auparavant exploité. Des ateliers associant gestionnaires et scientifiques ont également été organisés pour orienter la recherche sur la gestion adaptative et la prospective.

Résultats et perspectives



Principaux résultats actuels

- Gain en qualité, diversité et naturalité des paysages suite à l'hétérogénéité spatiale et temporelle des niveaux d'eau et de salinité.
- Protection augmentée des espèces de faune et de flore littorales via un arrêté préfectoral de protection de biotope sur une partie du site.
- Meilleure perception de la part des acteurs locaux (habitants, usagers divers, élus) des enjeux de gestion liés à un territoire mouvant et soumis aux aléas naturels.

Efficacité du projet vis-à-vis du défi ciblé et de la biodiversité

- Amélioration de la biodiversité : gain en fourrés halophiles, végétations à salicornes annuelles (255 ha restaurés), canards hivernants, poissons migrateurs (ex: anguille), réinstallation des laro-limicoles coloniaux.
- La reformation d'un cordon littoral naturel permet de contribuer à la réduction des risques d'érosion et de submersion en dissipant l'énergie de la houle.

Perspectives d'amélioration

- Renforcer la capacité à suivre, quantifier et envisager les futurs possibles d'un site évoluant rapidement.
- Améliorer la compréhension de la dynamique du trait de côte et des sédiments, de ses conséquences sur le fonctionnement de l'écosystème.

Orléans, ville jardin

Acteurs du projet

Porteur principal

Ville d'Orléans

Autres partenaires

Loiret Nature Environnement, Biotope, Laboratoire d'éco-entomologie, Institut d'Ecologie Appliquée, Plante & Cité

Mise en œuvre opérationnelle

Mairie d'Orléans



Description détaillée du projet



Sur le territoire orléanais, l'enjeu est de concilier le développement urbain d'une ville, centre de l'agglomération et capitale régionale, avec la préservation de la biodiversité. La présence de la nature en ville contribue à l'adaptation du territoire aux changements climatiques et à l'amélioration de la qualité de l'air. Elle participe également à l'élaboration d'un cadre de vie attractif et de qualité pour les habitants.

A travers les différents plans dont la ville s'est dotée (le Plan Biodiversité d'Orléans l'un des premiers en France dès 2009 ; le Plan Climat Energie Territorial en 2012), de nombreuses solutions opérationnelles visent à maximiser la présence du végétal en ville. De nombreux parcs publics et jardins privés, plus de 25 000 arbres, des sites naturels et agricoles, favorables à la biodiversité mailent le territoire et constituent des éléments d'une trame verte urbaine.

Au-delà de la connaissance et du suivi de la biodiversité locale (inventaires réguliers depuis 2010), une gestion écologique des espaces verts a été mise en place et a permis la suppression de l'utilisation des produits phytosanitaires pour la gestion de l'espace public depuis 5 ans. La Ville d'Orléans souhaite favoriser le végétal dans le paysage afin d'améliorer le cadre de vie et de réduire les îlots de chaleur urbains grâce au processus d'évaporation des plantes qui humidifient et refroidissent l'air. Lors des opérations d'aménagement urbain, l'espace public est végétalisé (plantation d'arbres) et les habitants peuvent également participer via la végétalisation des façades ou la création de jardins partagés. Ceci limite les espaces imperméabilisés et favorise l'intégration du bâtiment dans l'environnement urbain.

Des actions de sensibilisation et une association des habitants permettent de sensibiliser le public et d'accompagner les agents dans l'évolution des bonnes pratiques.

Infos clés



Localisation

Orléans, département du Loiret

Types d'écosystèmes concernés

Ecosystème urbain

Défi sociétal visé

Risques naturels

Objectifs

Réduire les îlots de chaleur urbains et permettre de s'adapter aux changements climatiques pour favoriser le bien-être des citoyens

Type de Sfn et concepts associés

Restauration et création d'écosystèmes

EE GI EbA

Calendrier de mise en œuvre

Politiques mises en œuvre dès 2006

Financeurs et budget

Union européenne, Agence de l'eau, Région Centre

Résultats et perspectives

Principaux résultats actuels

La végétalisation de la ville progresse au fil du temps.

Efficacité du projet vis-à-vis du défi ciblé et de la biodiversité

L'efficacité n'est pas mesurée aujourd'hui par rapport aux îlots de chaleur.

Pour la biodiversité, des inventaires sont menés. Au total, de 2008 à 2014, ont été recensées : 298 espèces végétales, 1 402 espèces d'insectes, 13 espèces d'amphibiens (80 % de la batrachofaune connue dans le Loiret), 7 espèces de reptiles (60 % des espèces connues dans le Loiret), 132 espèces d'oiseaux, 16 espèces de chauves-souris.

Perspectives d'amélioration

Le règlement du Plan local d'urbanisme (PLU) prévoit la mise en œuvre de « l'emprise jardin renforcée » (coefficient de biotope). Toutefois il n'est pas possible de savoir avec les outils actuels quelle superficie de jardin a été nouvellement créée depuis l'approbation du PLU.

Les données sur la végétation (issues du PLU notamment) doivent être produites dans un format compatible avec le SIG de la collectivité pour pouvoir être incluses dans celui-ci et utilisées pour les documents cartographiques.

La mesure de la quantité de carbone stocké par arbre planté serait intéressante.



Concilier prévention des incendies de forêt et gestion de la biodiversité méditerranéenne

Acteurs du projet



Porteur principal

Parc naturel régional des Alpilles (gestionnaire)

Autres partenaires

Partenaires : communes, propriétaires privés, Centre régional des propriétaires forestiers, ONF, ONCFS...

Autres bénéficiaires du LIFE : A rocha, Conservatoire d'espaces naturels Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Ligue pour la protection des oiseaux, CERPAM

Mise en œuvre opérationnelle

Provence forêt SAS

Infos clés



Localisation

Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Parc naturel régional des Alpilles

Types d'écosystèmes concernés

Agroécosystème, écosystème forestier

Défi sociétal visé

Risques naturels

Objectifs

Constituer un site pilote concernant la réouverture des milieux et la réduction des risques d'incendies

Type de Sfn et outil associé

Amélioration de la gestion d'écosystèmes pour une utilisation durable par les activités humaines

ER

EbMgt

EbA

Eco-DRR

Calendrier de mise en œuvre

Programme précédent 2006 – 2010 puis nouveau programme établi sur 2013-2018

Financeurs et budget

Depuis 2013, 200 000 € environ sur plus de 2 millions d'€ du budget Life des Alpilles avec 75 % de fonds européens et 25 % du Département des Bouches du Rhône, Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur et DREAL Provence-Alpes-Côte-d'Azur.

Description détaillée du projet



Le changement climatique en région méditerranéenne risque de s'accompagner d'une aggravation des phénomènes de canicule, à l'origine d'une augmentation de la fréquence et de la gravité des incendies de forêts. De plus, les campagnes d'ensemencement de ce territoire au 19^e et 20^e siècle ont entraîné le remplacement des collines méditerranéennes recouvertes de garrigues et de pelouses sèches, par des pinèdes très inflammables et combustibles. Revenir à une gestion traditionnelle de ces collines méditerranéennes, par le pastoralisme notamment, permettait un équilibre Homme-nature, garant d'une riche biodiversité méditerranéenne. C'est ainsi qu'un des objectifs du Parc naturel régional des Alpilles (en ce moment par l'intermédiaire d'un programme LIFE) est de reconquérir plusieurs centaines d'hectares, de les gérer par le pastoralisme, ce qui rendra le territoire moins vulnérable aux incendies.

En matière forestière, un important travail est mené pour adapter les documents d'aménagement forestier (des forêts communales et des forêts privées) aux enjeux de gestion de la biodiversité et de la prévention des incendies notamment. Une analyse fine des territoires couplée à une large animation avec les décideurs (propriétaires et élus) et les acteurs forestiers, environnementaux et pastoraux permet ainsi de trouver les solutions pour augmenter les secteurs de mosaïques ouvertes traditionnelles favorables à la biodiversité. Un débroussaillage par broyage est effectué en mosaïque afin de conserver une hétérogénéité dans la hauteur des végétaux tout en dégagant les espaces trop denses. Ces zones accueilleront par la suite du pâturage pour maintenir les milieux ouverts.

Ces travaux de réouverture sont en cours sur les communes d'Aureille, Lamanon, St Rémy-de-Provence, Orgon, Mourès, Maussane-les-Alpilles, Paradou et Fontvieille. Ils permettront notamment de restaurer les habitats naturels de 13 espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire.

Enfin, ce projet s'accompagne d'actions d'éducation à l'environnement à destination des scolaires, touristes, agriculteurs ainsi que de supports de communication (documentaire, film, site internet...).

Résultats et perspectives



Principaux résultats actuels

Précédemment en 2006-2010, une centaine d'ha avait été réouverte et pâturée.

Dans le cadre de ce LIFE, 170 ha ont été réouverts en 2016 et des conventions de gestion par le pâturage ont été signées avec une vingtaine d'éleveurs.

Efficacité du projet vis-à-vis du défi ciblé et de la biodiversité

Ce projet permettra de diminuer la quantité de combustible ce qui contribue à réduire le risque d'incendie. Les actions visent également à améliorer les habitats des 13 espèces d'oiseaux d'intérêt communautaire ciblées par le programme LIFE. Un dispositif de suivi de l'impact de ces actions sur la biodiversité est en cours.

Perspectives d'amélioration

Le suivi de la fréquence des incendies pourrait permettre de mesurer l'efficacité du projet concernant ce risque.

La vocation sylvicole des territoires de faible productivité sylvicole pourrait être discutée pour favoriser l'acceptation de l'ouverture des milieux et du pastoralisme par les acteurs forestiers.

Conclusion et perspectives



© Observatoire de la côte aquitaine,
Michel Le Collen



Les Solutions fondées sur la Nature sont des approches efficaces et pertinentes pour le climat et la biodiversité

Les Solutions fondées sur la Nature sont des approches efficaces et pertinentes qui permettent de contribuer conjointement à la lutte contre les changements climatiques ou la réduction des risques naturels et à la préservation de la biodiversité.

Elles s'appuient et mettent en valeur le rôle fondamental que jouent des écosystèmes préservés et diversifiés dans la régulation du climat et la limitation des impacts des catastrophes naturelles. Elles répondent, dans le même temps, aux enjeux de conservation de la nature, face à l'érosion continue de la biodiversité.

Les Solutions fondées sur la Nature présentent de multiples avantages. Les écosystèmes en bon état écologique contribuent largement, par leur fonctionnement naturel, au captage et stockage du carbone, et offrent des solutions concrètes et opérationnelles pour la gestion des risques naturels. Ces solutions nécessitent généralement un investissement financier et des coûts récurrents inférieurs sur le long terme à ceux nécessaires aux aménagements d'ingénierie civile ou technologiques. Elles évitent également les impacts environnementaux de ces aménagements et s'insèrent dans une dynamique de limitation de l'artificialisation des territoires. Au-delà de la réponse aux défis visés, les Solutions fondées sur la Nature apportent d'autres bénéfices pour le bien-être humain et pour le développement durable des territoires, à travers les services écosystémiques. Enfin, ces solutions sont flexibles et permettent un ajustement des actions dans le temps en fonction de l'évolution de la situation et des impacts, plus ou moins prévisibles, des changements globaux.

Afin de renforcer la prise en compte intégrée des multiples défis auxquels l'humanité doit faire face, pour son développement durable, et ce dans un contexte de profonds changements environnementaux à l'échelle globale, il est crucial d'encourager les Solutions fondées sur la Nature à toutes les échelles de décision et d'action : internationale, nationale et locale.

Au niveau international ces initiatives doivent être notamment promues dans le cadre :

- de la Convention Cadre des Nations Unies pour la lutte contre le changement climatique et donc dans les engagements de mise en œuvre de l'accord de Paris sur le climat ;
- de la Convention sur la Diversité Biologique et son plan d'action stratégique ;
- de la Convention sur les zones humides (Ramsar) ;
- de la Convention sur la lutte contre la désertification ;
- du Cadre d'action de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe, qui inclut à la fois les aléas naturels et ceux liés à l'activité humaine, et qui intègre spécifiquement la mise en œuvre de stratégies basées sur les écosystèmes ;
- des Objectifs de Développement Durable d'ici 2030.

Au niveau national, la France a d'ores et déjà intégré le recours à ces solutions à la fois dans son plan Climat présenté en Juillet 2017 mais également dans la révision du plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC). Elles doivent également être intégrées dans le nouveau Plan Biodiversité.

Il est nécessaire de poursuivre les efforts pour faire connaître et reconnaître l'importance, la pertinence et la nécessité de recourir aux *Solutions fondées sur la nature*.

Un portage politique est primordial pour investir dans ces solutions et les déployer, ainsi que pour garantir leur intégration transversale au sein des politiques publiques sur le climat, l'énergie, la gestion des risques naturels, et l'aménagement du territoire.

La mise en œuvre de *Solutions fondées sur la Nature* doit ainsi s'intégrer dans la [planification territoriale](#). Cette dernière doit permettre d'anticiper les évolutions du territoire et d'identifier les enjeux pour lesquels les *Solutions fondées sur la Nature* permettent d'apporter des réponses sur le long terme. Il est aussi indispensable de prévoir les outils financiers nécessaires ainsi qu'une participation des différents acteurs concernés.

D'un point de vue opérationnel, les projets de *Solutions fondées sur la Nature* doivent particulièrement prendre en compte :

- Les [objectifs et les résultats attendus](#) sur le changement climatique et/ou risques naturels et la biodiversité, à travers des actions de protection, gestion ou restauration des écosystèmes.
- La [pérennité du projet](#) : il est en effet majeur de mettre en place une *Solution fondée sur la Nature* sur le long terme et de garantir la protection et la bonne gestion des écosystèmes de la façon la plus pérenne possible. Pour cela, une programmation des moyens humains, financiers et techniques est indispensable.
- L'[échelle de mise en œuvre](#) : cette dernière doit s'étendre sur un territoire suffisamment large pour obtenir des résultats tangibles, en intégrant l'échelle adéquate de fonctionnement des écosystèmes et en cohérence avec le défi pour lesquelles elles sont mises en place. Par exemple, l'échelle de mise en œuvre des projets doit être suffisamment étendue pour que la captation et le stockage de carbone soient significatifs ou que les risques naturels soient maîtrisés.
- Le maintien ou la restauration du [bon état écologique des écosystèmes](#), directement lié à leurs capacités d'atténuation et d'adaptation aux changements climatiques.

Le Comité français de l'UICN s'est engagé dans la promotion des *Solutions fondées sur la Nature* depuis 2015 et dans la diffusion d'initiatives illustrant ce concept afin de favoriser sa compréhension et son appropriation à la fois par les acteurs publics mais aussi par les entreprises et tous les acteurs de la société civile. Il est indispensable de poursuivre les efforts afin de multiplier les preuves de la pertinence de ces solutions et d'illustrer leur efficacité et leur diversité. Cela nécessite d'investir à la fois dans la mise en œuvre de projets concrets sur les territoires alliant bénéfiques pour la biodiversité et gestion des risques naturels et climatiques, mais aussi dans l'amélioration des connaissances sur le fonctionnement des écosystèmes, sur leur contribution à la réduction des changements climatiques et des risques naturels, ainsi que sur les techniques de gestion et/ou de restauration écologique.

Le Comité français de l'UICN poursuivra son action pour une meilleure connaissance et appropriation des *Solutions fondées sur la Nature* pour permettre, *in fine*, de considérer ces solutions en premier lieu dans les réponses à apporter pour la lutte contre le changement climatique ou la réduction des risques naturels, avant le recours à des solutions « grises » telles que la construction d'ouvrages de protection par exemple, et dans les choix d'aménagement. Les deux types de solutions, naturelles et artificielles, peuvent aussi s'avérer complémentaires, en fonction de l'urgence des enjeux, et du contexte écologique et culturel.

Afin de poursuivre son engagement dans la promotion et le déploiement de ces solutions, l'UICN, en France et dans le monde a entamé l'élaboration d'une grille de critères opérationnels pour guider et accompagner les différents acteurs, et notamment leur permettre de savoir si leurs projets relèvent ou non de *Solutions fondées sur la Nature* ou de connaître les conditions requises pour la mise en œuvre de telles initiatives. En parallèle de la définition de ces standards, le Comité français de l'UICN poursuit l'identification et la valorisation des initiatives en cours sur les territoires qui constituent une base de données et de preuves par l'exemple de la pertinence et de l'efficacité des *Solutions fondées sur la Nature*.



Bibliographie



© Delangue

Campbell A., Miles L., Lysenko I., Hughes A., Gibbs H., 2008. Carbon storage in protected areas: Technical report. UNEP World Conservation Monitoring Centre.

CDB, 2009. Connecting biodiversity and climate change mitigation and adaptation. Rapport de la 2^e réunion du Groupe spécial d'experts techniques sur la biodiversité et les changements climatiques.

Centre de ressources documentaires aménagement, logement et nature, 2012. De la restauration écologique au génie écologique – synthèse documentaire. CERTU, 2007. Végétaliser les villes pour atténuer les îlots de chaleur urbains, p2.

Christensen N. L., Bartuska A., Brown J. H., Carpenter S., D'Antonio C., Francis R., Franklin J. F., MacMahon J. A., Noss R. F., Parsons D. J., Peterson C. H., Turner M. G., and Moodmansee R. G., 1996. The report of the Ecological Society of America Committee on the scientific basis for ecosystem management. Ecological Applications. 6:665-691.

Cohen-Shacham E., Walters G., Janzen C. and Maginnis S. (eds.), 2016. Nature-based Solutions to address global societal challenges. Gland, Switzerland: IUCN. xiii + 97pp.

Commission européenne, 2009. Le rôle de la nature dans le changement climatique.

Commission européenne, 2013. Infrastructure verte – renforcer le capital naturel de l'Europe. Communication de la Commission au parlement européen, au conseil, au comité économique et social européen et au comité des régions.

De Vos B., Cools N., Ilvesniemi H., Vesterdal L., Vanguelova E., Carnicelli S., 2015. Benchmark values for forest soil carbon stocks in Europe: Results from a large scale forest soil survey. Geoderma, vol. 251-252.

Foley et al., 2005. Global consequences of land use. Science 309, 570.

FRB, 2015. Climat et biodiversité – rencontre avec les experts français du GIEC et de l'IPBES. Synthèse de la conférence scientifique. 6 novembre 2014.

GPFLR. 2013. Assessing national potential for landscape restoration: A briefing note for decisionmakers. Brochure. Washington, DC, USA.
www.forestlandscaperestoration.org/sites/default/files/topic/assessing_national_potential_for_landscape_restoration.pdf

Inventaire forestier national, 2005. L'if n°7. La forêt française : un puits de carbone ? Son rôle dans la limitation des changements climatiques.

IPCC, 2014. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

Krchnak K. M., Smith M., Deutz A., 2011. Putting nature in the nexus : investing in natural infrastructure to advance water-energy-food security. Bonn 2011 conference : the water, energy and food security nexus – solutions for the green economy. Background papers for the stakeholder engagement process.

Laffoley, D. & Baxter, J. M. (editors), 2016. Explaining ocean warming: Causes, scale, effects and consequences. Full report. Gland, Switzerland: IUCN. 456 pp

Lavorel, S. *et al.*, 2015. Ecological mechanisms underpinning climate adaptation services. *Global Change Biology*, pp.12–31.

Le Floch E. and Aronson J., 1995. Ecologie de la restauration. Définition de quelques concepts de base. *Nat. Sci. Soc.*, 3.

Mansourian S., Vallauri D. and Dudley N. (eds.), 2005. Forest Restoration in Landscapes: Beyond Planting Trees, Springer, New York, USA.

McLeod, K. L., Lubchenco J., Palumbi S. R., and Rosenberg A. A., 2005. Scientific Consensus Statement on Marine Ecosystem-Based Management. Signed by 221 academic scientists and policy experts with relevant expertise and published by the Communication Partnership for Science and the Sea.

Ministère en charge de l'écologie, 2012. Première évaluation nationale des risques d'inondation. Principaux résultats –EPRI 2011.

Ministère en charge de l'écologie, 2014. Stratégie nationale de gestion des risques d'inondation.

Mission Economie de la Biodiversité, 2016. Biodiv'2050 n°9 - Biodiversité, climat et économie. CDC biodiversité.

Naaïm-Bouvet F., Richard D. (coord.), 2015. Les risques naturels en montagne.

Océan et Climat, 2015. Fiches scientifiques. www.ocean-climate.org, 128 pages.

ONERC, 2003. Conséquences du réchauffement climatique sur les risques liés aux événements météorologiques extrêmes : sur la base des dernières connaissances scientifiques, quelle action locale ? Actes du colloque de juin 2003 organisé par l'ONERC, Chapitre I « État des connaissances scientifiques actuelles », Paris. 70 pages.

ONERC, 2005. Collectivités locales et changements climatiques : quelles stratégies d'adaptation ? Actes du colloque du 30 septembre 2004 organisé par l'ONERC, Paris. 64 pages.

ONERC, 2012. Les outre-mer face au défi du changement climatique. Rapport au Premier ministre et au Parlement. La documentation Française. Polynésie française, 2015. Plan climat énergie – Polynésie française.

Pascal N., Lepout G., Allenbach M., Marchand C., 2016. Valeur économique des services rendus par les récifs coralliens et écosystèmes associés des Outre-mer français. Rapport technique IFRECOR, 56 pages.

Renaud F., Sudmeier-Rieux K., Estrella M., 2013. The Role of Ecosystems in Disaster Risk Reduction. United Nat., Tokyo, Japan.

Rossi M., André J., Vallauri D., 2015. Le carbone forestier en mouvements. Éléments de réflexion pour une politique maximisant les atouts du bois. Lyon, Rapport REFORA, 40 p.

SER, 2004. The SER (Society for Ecological restoration International Science and Policy Working Group) international primer on ecological restoration.

UICN, 2009. L'adaptation fondée sur les écosystèmes (EbA). Déclaration de position lors de la quinzième session de la Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CdP 15).

UICN France, 2014. Indicateurs de biodiversité pour les collectivités territoriales : cadre de réflexion et d'analyse pour les territoires. 159 p.

UICN France, 2016. Des solutions fondées sur la nature pour lutter contre les changements climatiques.

Van der Werf G. R., Morton D. C., DeFries R. S., Olivier J. G. J., Kasibhatla P. S., Jackson R. B., Collatz G. J., Randerson J. T., 2009. CO2 emissions from forest loss. *Nature Geoscience*, 2(11).

Sites internet

- www.cnrs.fr/cnrs-images/sciencesdelaterreaulycee/contenu/dyn_ext2-1.htm
- www.ocean-climate.org
- www.uicn.fr/solutions-fondees-sur-la-nature

Glossaire

AFB : Agence française pour la biodiversité.

DDTM : direction départementale des territoires et de la mer.

DREAL : direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

ONEMA (maintenant AFB) : office national de l'eau et des milieux aquatiques

ONCFS : office national de la chasse et de la faune sauvage

ONF : office national des forêts





Comité français de l'UICN

Union Internationale pour la Conservation de la Nature

Créé en 1992, le Comité français de l'UICN est le réseau des organismes et des experts de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature en France. Il regroupe au sein d'un partenariat original 2 ministères, 8 organismes publics, 42 organisations non gouvernementales et plus de 250 experts, réunis en commissions spécialisées et en groupes de travail thématiques. Il s'est fixé deux missions principales : répondre aux enjeux de la biodiversité et valoriser l'expertise française au niveau international.

Par cette composition mixte, le Comité français de l'UICN est une plate-forme unique de dialogue et d'expertise sur les enjeux de la biodiversité, associant également les entreprises et les collectivités locales.



Comité français de l'UICN
Musée de l'Homme
17, place du Trocadéro - 75016 Paris - France
Tél. : 01 47 07 78 58
uicn@uicn.fr www.uicn.fr