

Sommaire

-  **De quoi parle-t-on ?**
-  **Du concept à la mise en œuvre**
-  **Freins et leviers à la mise en œuvre des Sfn**
-  **Regards croisés des acteurs des territoires sur la mise en œuvre de Sfn appliquées à l'agroculture dans le cadre du projet Life ARTISAN**

De quoi parle-t-on ?

Introduction

« **Les Solutions fondées sur la Nature** », ou Sfn, visent à préserver, gérer ou encore restaurer les écosystèmes pour relever les défis sociétaux d'aujourd'hui comme les conséquences dues au changement climatique (inondations, submersions marines, canicules...), la gestion des risques naturels, les enjeux de santé, de sécurité alimentaire, ou encore d'approvisionnement en eau potable.

La biodiversité est donc un élément central des Sfn, qui doivent également produire des bénéfices pour la société.

L'expression « **Solutions fondées sur la Nature** » est utilisée pour la première fois en 2008, dans un [rapport de la Banque mondiale](#) portant sur les stratégies de gestion et d'adaptation au changement climatique et à la perte de biodiversité, basées sur les concepts de gestion et de conservation des écosystèmes.

Repris en 2009 lors de la Conférence des parties de la convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, le concept de solutions fondées sur la nature est inscrit dans le programme mondial de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) en 2013. Aujourd'hui, les Sfn voient leur place reconnue au niveau international : le socle de connaissances disponibles permet de montrer que dans de nombreuses situations, elles peuvent apporter des réponses pertinentes à mettre en avant dans les politiques publiques.

À l'échelle de l'Europe, elles sont notamment citées dans le Pacte vert pour l'Europe (2019) et les stratégies européennes relatives à l'adaptation au changement climatique (2020) ou en faveur de la biodiversité à l'horizon 2030 (2021). Du fait des multiples bénéfices qu'elles peuvent engendrer, les Sfn pourraient faciliter la mise en œuvre d'outils de planification multisectoriels tels que le Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), ou de compétences transversales telles que la Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations (Gemapi).

Avec 10 % de la biodiversité mondiale, la France fait partie des dix pays hébergeant le plus grand nombre d'espèces menacées, principalement en raison des pressions exercées par les activités humaines. Face à ces pressions, le changement climatique agit comme un catalyseur venant accentuer leurs impacts.

Répondant concomitamment à ces problématiques, les Solutions fondées sur la Nature offrent une nouvelle perspective à l'aménagement du territoire, à la gestion des risques et à la structuration de politiques de résilience face aux effets du changement climatique.

Définition

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 biodiversité** » (source : UICN, 2016).

Solutions d'adaptation fondées sur la Nature

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 grises. Elles sont **flexibles** et **adaptables** et apportent de nombreux co-bénéfices (tourisme, paysage, bien-être, activités économiques durables...).



Figure 1 : Illustration du concept des Solutions fondées sur la Nature

Source : UICN

En pratique, les Solutions fondées sur la Nature se déclinent en **trois types d'actions**, qui peuvent être combinées dans les territoires et avec des solutions d'ingénierie civile :

- La **préservation d'écosystèmes fonctionnels et en bon état écologique** (par ex. mise en réseau d'aires marines protégées pour favoriser la biodiversité, constituer une source de poissons pêchables hors des zones protégées, favoriser l'écotourisme...),
- L'**amélioration de la gestion d'écosystèmes pour une utilisation durable par les activités humaines** (par ex. diversification des paysages agricoles),
- La **restauration d'écosystèmes dégradés ou la création d'éco-systèmes** (par ex. déploiement d'écosystèmes urbains motivé par des objectifs environnementaux et d'amélioration de la qualité de vie).

Le concept se stabilise progressivement, au fur et à mesure que les SfN sont intégrées aux politiques publiques et adoptées sur le terrain.

En 2020, l'UICN propose le premier référentiel pour les SfN reposant sur **8 critères**, et met à disposition un [guide d'auto-évaluation](#) en ligne, permettant d'évaluer la conformité des projets à ces critères. Au-delà d'une mise en œuvre « technique », la notion de SaFN soulève également la question de l'**économie** et de la **gouvernance** des projets.

Solutions d'adaptation fondées sur la Nature

Critères de lecture des SfN	Objectifs
Les SfN répondent efficacement à des défis de la société.	Identifier les enjeux de société qui trouveront une réponse grâce aux SfN
La conception d'une SfN est une question d'échelle.	Concevoir une SfN adaptée à l'ampleur du problème (échelle géographique et dimensions économique, écologique et sociale).
Les SfN procurent des avantages nets à la biodiversité et à l'intégrité des écosystèmes	La mise en place d'une SfN optimale implique, Bien comprendre les ressources existantes et le contexte, pour chaque critère et pilier du développement durable, et mettre en place des actions durables.
Les SfN sont économiquement viables	
Les SfN reposent sur des processus de gouvernance inclusifs, transparents et habilitants	
Les SfN trouvent un juste équilibre entre la réalisation de leur(s) objectif(s) principal(aux) et la prestation d'avantages multiples	Trouver un équilibre entre l'atteinte des objectifs à court et long terme et les coûts et risques éventuels du projet. Les écosystèmes, étant des systèmes complexes, peuvent engendrer des conséquences involontaires, imprévues ou indésirables.
Les SfN sont gérées de façon adaptative, sur la base de données probantes	Adopter un mode de gestion adaptatif qui facilite une amélioration continue des processus à l'échelle du projet et en fonction des changements globaux.
Les SfN sont durables et inscrites dans un contexte de compétence approprié.	Mettre en œuvre des SfN sur le long terme et à grande échelle, grâce à l'intégration des SfN dans les cadres politiques ou réglementaires et par leur lien avec des objectifs nationaux ou des engagements internationaux.

*Tableau 1 : les 8 critères du Standard mondial des Solutions fondées sur la Nature
Source : UICN, 2021*

Si ce concept est récent, une diversité de pratiques existantes, voire anciennes, peut s'en approcher. Les SfN rassemblent ainsi divers outils et concepts existants, tels que la restauration écologique, l'adaptation ou la réduction des risques fondés sur les écosystèmes, sous réserve qu'ils soient mis en place pour répondre à la fois à un défi sociétal et pour apporter des bénéfices pour la biodiversité.

Découlant des SfN, les « SafN », **solutions d'adaptation fondées sur la Nature**, vise à répondre aux défis de l'adaptation aux impacts des changements climatiques, tout en permettant d'obtenir un gain net pour la biodiversité et des co-bénéfices pour la société. L'idée que l'adaptation au changement climatique puisse reposer sur des SfN part du constat scientifique que des rétroactions existent entre le climat et la biodiversité.

Les SafN peuvent être mobilisées en zones urbaines, côtières ou rurales. Néanmoins, la mobilisation et l'organisation autour du concept SafN sont encore limitées aujourd'hui à quelques secteurs d'application : en croissance et bien documenté dans les secteurs aménagement urbain/territorial, bâtiment et gestion de l'eau (végétalisation des espaces urbains, techniques alternatives d'assainissement ou de gestion des eaux de pluie, etc.) ; développé mais peu identifié ou formalisé dans les secteurs forestier et agricole, et naissant pour le tourisme.

Solutions d'adaptation fondées sur la Nature

Les études sur les SfN se développant, **des points de vigilance** ont également émergé, qui peuvent impacter l'efficacité, ainsi que l'équité, des SfN, comme l'engagement à long-terme des parties prenantes et des citoyens, la planification au niveau régional, le suivi et l'évaluation continus, ou les outils et approches de comparaison SfN/solutions grises mobilisés.

Secteur ou écosystème	Exemple de SafN	Co-bénéfices
Aménagement urbain /bâtiment	➤ Végétalisation (plantation d'arbres de rue, façades végétalisées, toits verts intensifs ou extensifs, création de trame verte) ➤ Désimperméabilisation des sols (création de jardins ou de potagers, forêts urbaines, ouverture de cours d'eau enfouis, etc.) ➤ Gestion alternative des eaux pluviales (jardins de pluie ou bassins d'infiltration)	➤ Amélioration du cadre de vie ➤ Amélioration de la qualité de l'air (santé) ➤ Rafraîchissement (création de conditions d'îlot de fraîcheur urbain) ➤ Amélioration du bien-être en ville ➤ Patrimoine vivant et culturel revalorisé
Aménagement territorial	➤ Gestion durable et de préservation du littoral, ➤ Mise en place de trame verte ou bleue, de corridors écologiques, réhabilitation d'espaces par des formes végétales (ex : friches) ou encore la restauration de mangroves, la dépoldérisation ou la plantation d'herbiers de posidonie dans les milieux littoraux.	➤ Réduction des coûts d'aménagement
Gestion de l'eau et des risques liés à l'eau	➤ Végétalisation des versants de bassin pour réduire et ralentir le ruissellement, les lits des ravines érodées pour réduire les sédiments fins, les berges pour limiter la vitesse du courant ➤ Restauration des zones humides (pour réguler les inondations) ➤ Aménagement de zones d'expansion de crue, suppression des seuils ➤ Reméandrement les courts d'eau (pour les ralentir)	➤ Création d'emploi ➤ Amélioration du bien-être ➤ Protection des populations et des activités contre les risques naturels ➤ Maintien du trait de côte ➤ Maintien du cycle de vie des espèces ➤ Restauration de la biodiversité ➤ Impact culturel (tourisme, science image...) ➤ Capture et séquestration du carbone

Solutions d'adaptation fondées sur la Nature

Agriculture	› Changement des pratiques culturales (diversification des rotations et assolements, réduction des intrants, cultures intermédiaires pièges à nitrates) › Recours aux prédateurs naturels des ravageurs › Pratiques d'élevage valorisant les prairies (agro ou sylvopastoralisme) › Plantation de haies, › Accroissement de la multifonctionnalité des sols › Agroforesterie › ...	› Autonomie alimentaire › Emplois locaux (maintien des savoir-faire et compétences des pratiques agronomiques, renforcement de connaissances agroécologie) › Amélioration qualité des eaux (réduction des résidus d'intrants) › Santé › Optimisation de l'usage de l'eau › Service climat (puits carbone) › Acceptabilité sociétale › ...
Forêt	› Ensemble de pratiques de gestion durable (sélection des essences, gestion des risques forestiers, ouverture de milieux pour limiter les risques d'incendie, etc.)	› Service climat (stabilisation des puits de carbone) › Qualité de l'eau › Accueil du public et maintien d'activités de loisir › Protection des populations contre les risques naturels (éboulements, glissements de terrain, inondations) › Service économique (garantie que la forêt peut répondre au besoin de bois, production durable de bois d'œuvre pour de filières énergies ou industrie) › Emplois locaux (maintien des savoir-faire et compétences des pratiques de gestion forestière, renforcement de connaissances en sylviculture locale pointue)

Tableau 2 : Exemples de Sfn et de co-bénéfices par grand secteur

Sources : d'après ADEME, LGI et ECOACT, 2021 ; UICN, 2020.

Zoom sur les Solutions d'adaptation fondées sur la Nature appliquées au milieu agricole

Le principal type de SafN dans le milieu agricole réside dans l'adaptation et la restauration des écosystèmes agricoles en favorisant des cultures et des systèmes de production plus adaptés et résilients notamment en phase avec les **principes de l'agroécologie**.

Dans le cadre du [projet LIFE intégré ARTISAN](#)¹, le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA) a [recensé un ensemble de SafN](#) mises en œuvre en milieu agricole, qui se déclinent principalement autour des volets suivants :

- **Adaptation des cultures** : choix des variétés (rusticité, précocité) et des couverts végétaux (incluant les compositions d'espèces), amélioration génétique en lien notamment avec le risque maladie, la verse ou encore le besoin en eau ;
- **Changement des pratiques culturales** : diversification et rotation des cultures dans l'assolement, cultures intermédiaires (pièges à nitrates, destruction du couvert), diversification spatiale (haies, agroforesteries, bandes enherbées), adaptation de la périodicité des semis), limitation du travail du sol (ex : semi direct), fertilisation adaptée (ex : limitation des pertes d'azote telles que le lessivage des nitrates).
- **Amélioration de la qualité multifonctionnelle des sols** : gestion des stocks et séquestration du carbone (limitation des émissions de GES), améliorer la structure du sol pour limiter l'érosion et augmenter la réserve en eau, reconquête de la biodiversité des sols, favoriser le cycle des éléments nutritifs.
- **Réhabilitation de sous-milieus en zone agricole** : restauration du bocage (ex : plantation de haies), d'une mosaïque de paysages diversifiés ainsi que les continuités écologiques, recréation de milieux humides comme des prairies inondables, des mares ou des fossés.

Ces différents types de SafN peuvent contribuer à l'inverse à plusieurs objectifs agricoles comme l'amélioration de l'autonomie alimentaire des troupeaux, la sécurisation des revenus à travers la diversification des cultures et ateliers de production, l'amélioration de la résilience des activités agricoles (gestion durable de l'eau et des sols).

¹ Le projet Life intégré ARTISAN (Accroître la Résilience des Territoires aux changements climatiques par l'Incitation aux Solutions d'Adaptation fondées sur la Nature) est financé par le Programme LIFE de l'Union européenne, le ministère de la Transition écologique (MTE), le ministère de la Cohésion des territoires et des Relations avec les collectivités territoriales (MCT) et piloté par l'Office français de la biodiversité (OFB).

Solutions d'adaptation fondées sur la Nature



Figure 2 : Recensement et typologie des principaux types de SaFN en milieu agricole

Source : CEREMA, projet LIFE intégré ARTISAN

Dans le cadre de ce même projet LIGE intégré ARTISAN, Solagro a par ailleurs réalisé une [brochure « Solutions d'adaptation fondées sur la nature \(SaFN\) »](#). Élaboré à partir des résultats de l'accompagnement de quatre territoires de 4 territoires entre 2020 et 2023, ce document propose des réflexions sur l'adaptation au changement climatique et la préservation de la biodiversité en agriculture.

Du concept à la mise en œuvre

Depuis les années 2015-2020, des SfN ont été déployées concrètement par plusieurs collectivités, permettant des premiers retours d'expérience ; en parallèle, de nombreux projets de recherche se sont succédé pour approfondir l'identification et l'analyse de la mise en œuvre et des résultats des SfN.

Approfondissement du concept et de l'analyse des SfN à travers des projets de recherche ou recherche/action

Le travail sur les SfN prend de l'ampleur. En France, un certain nombre de projets de recherche, sur financement national ou européen, ont permis à la fois de consolider le concept de SfN, d'identifier les pratiques existantes et de commencer à développer une évaluation de leurs différents impacts.

Dans son plan d'investissement France 2030 le gouvernement français a financé plusieurs grands programmes de recherche portant sur les SfN afin notamment de fédérer une communauté de scientifiques-experts autour de projets structurants.

Un nombre notable de ces projets de recherche sur les SfN sont basés sur le suivi de sites « démonstrateurs » et la mise en réseau des acteurs de territoires, chercheurs et professionnels agricoles. Les retours de terrain permettent à la fois l'approfondissement des connaissances sur le fonctionnement des écosystèmes agricoles mais permettent aussi d'identifier et analyser les freins et leviers au déploiement des SfN. Par exemple :

- Le programme intégré **LIFE ARTISAN** (2019-2027) a été conçu pour démontrer et valoriser le potentiel des SfN, de sensibiliser et faire monter en compétences les acteurs sur cette thématique et d'accompagner et amplifier les projets de SfN sur tout le territoire national.
- Le programme et équipement prioritaire de recherche (PEPR), **SOLU-BIOD Solutions fondées sur la Nature** (2023-2032) a l'objectif de construire les trajectoires et développer les leviers, dans leurs dimensions écologique, biophysique, sociologique et économique et renforcer notre capacité à concevoir, mettre en œuvre et évaluer des SfN dans un contexte de changements globaux.
- Le [projet NATALIE](#) (2023-2028) vise à accompagner la mise en œuvre de SfN dans 6 régions européennes afin d'étudier les facteurs techniques, financiers et sociaux mis en jeu et de mesurer leurs impacts, notamment en termes d'acceptabilité, de suivi-évaluation et d'évaluation des résultats et de l'efficacité des SfN. Ce projet européen vise ainsi à mieux appréhender certains points de vigilance d'ores et déjà identifiés.

D'autres projets intègrent les SfN dans des thématiques de recherche globale, comme le **PEPR One Water-Eau bien commun**, consacré à l'amélioration des ressources en eau douce continentale dans un contexte de changement global et à l'adaptabilité des écosystèmes.

Les SfN sur le terrain

Des collectivités engagées

De nombreux projets de SfN sont déjà réalisés dans les territoires de l'Hexagone et des Outre-mer. Des collectivités telles que la métropole du Grand Lyon ou encore Lille ou Les Mureaux, se sont saisies des SfN, dans leurs politiques d'aménagement urbain (revégétalisation, végétalisation des façades, désimperméabilisation des sols), de gestion de l'eau ou des risques.

Le projet LIFE intégré ARTISAN a permis l'édition de [fiches retours d'expérience](#) pour illustrer 14 projets répartis sur le territoire national.

Des sites d'expérimentation de projets de recherche

Dans le domaine agricole, on peut noter l'existence de plusieurs sites d'expérimentation (ou zone atelier) des SfN, rattachées à des projets de recherche se base sur des sites d'expérimentation (ou zone atelier).

Ces sites permettent notamment de mieux appréhender le fonctionnement des écosystèmes et leurs interactions avec la production agricole.

Au sud de la Garonne par exemple, dans le site-atelier Vallées et coteaux de Gascogne, les chercheurs ont observé par exemple que les haies, les prairies et plus encore les lisières de forêts contribuent de manière complémentaire au maintien des abeilles sauvages dont elles abritent différentes espèces.

Dans la zone atelier Plaine et Val de Sèvre, les travaux montrent que la surface des prairies à proximité des cultures céréalières, plus que leur distance à la parcelle, est déterminante pour favoriser un contrôle naturel des ravageurs de culture. Les prairies permanentes jouent un rôle plus important que les prairies temporaires pour cette régulation.

Dans les paysages viticoles du site atelier Bacchus, la présence de grandes surfaces arborées ou herbacées favorise l'activité d'auxiliaires, comme des araignées, des chauves-souris ou des oiseaux, qui contribuent à réguler les insectes ravageurs de la vigne.

Freins et leviers à la mise en œuvre des SafN

Malgré la pertinence des SafN à répondre à de multiples objectifs, qu'ils soient écologiques, sociétaux et/ou économiques, certains freins entravent leur mise en œuvre et leur déploiement : la seule capacité de ces SafN à répondre de façon effective à ces enjeux ne suffit pas à garantir leur pérennité.

Les freins à la mise en œuvre des SafN

Le projet Life ARTISAN, comme tout projet du programme « LIFE Intégré », vise à la mise en œuvre d'un plan national existant, en l'occurrence le renforcement du deuxième Plan national d'adaptation au changement climatique 2018-2022 (PNACC-2), à travers le déploiement massif de SafN. Un rapport de recherche publié en 2018 indiquait que les SfN « *représentent bien moins de 1 % du total des investissements effectués dans les infrastructures pour la gestion de la ressource en eau* ».

L'approche stratégique choisie dans ce projet visait à créer les cadres d'action nécessaires et à lever les freins afin de permettre la généralisation de l'usage par les décideurs de SafN d'ici à 2030.

Les échanges générés par ce projet ont mis en avant un [certain nombre de facteurs limitant](#) pour la mise en œuvre des SafN, tout au long du cycle d'avancement des projets :

- **Phase d'émergence** : les freins à cette étape sont essentiellement relatifs à une mauvaise perception des SafN (nuisances infondées, crédibilités, etc.) et de mauvaises compréhensions de ces solutions (approches cloisonnées, mal anticipées, interdisciplinarité mal appréhendée)
- **Phase de conception** : les outils techniques pour mettre en œuvre les SafN ne sont pas toujours suffisamment développés ou appropriés (méthodes standardisées, spécifications techniques, outils de modélisation, méthodes d'évaluation financières prévisionnelles...). Une certaine complexité et instabilité réglementaire ont également été identifiées comme frein potentiel, conduisant à une démobilisation des acteurs et des incompatibilités avec certaines normes techniques. Les SafN ne bénéficient par exemple aujourd'hui d'aucune reconnaissance juridique leur permettant d'être distinctement identifiées au sein des documents d'urbanisation, ou des plans de prévention des risques naturels.
- **Phase de réalisation** : le principal frein identifié est l'accès au foncier, parfois résultante d'autres freins (défaut d'adhésion, d'anticipation) ou contextes locaux (fortes tensions foncières locales). Le second frein de réalisation est technique, et relève d'une insuffisance d'opérateurs d'études et/ou de travaux. Enfin, le dernier frein est l'inadéquation actuelle des marchés publics qui favorisent les performances techniques sectorielles et financières rapides et/ou une partie du cycle de vie peu favorable aux SafN.
- **Phase de la pérennisation** : la gestion après réalisation des SafN se heurte à un défaut de compétences techniques multidisciplinaires. L'entretien des SafN induit souvent des surcroits de main

Solutions d'adaptation fondées sur la Nature

d'œuvre auxquels les collectivités peinent à apporter des réponses. Le projet identifie également à ce stade un défaut de retours d'expérience sur la gestion qui freine l'amélioration partagée de cette étape.

D'autres freins plus transversaux sont également identifiés (ONERC, 2019) :

■ **La capacité d'investissement et de financement** : Les incitations financières régionales et nationales continuent de s'adresser en priorité aux infrastructures grises plutôt qu'aux SsfN. Il n'existe que peu d'incitations financières pour permettre la création d'un canal spécifique de financement pour les activités économiques centrées sur les SsfN. Les modèles économiques nécessaires pour encourager les entreprises et les collectivités territoriales à investir sur le long terme dans les SsfN ne sont pas encore suffisamment clairs. Les co-bénéfices ne sont pas suffisamment pris en compte.

■ **Freins sociaux-culturels** : Les SsfN peuvent encore parfois être perçues comme sources de problèmes à court terme plutôt que comme des solutions potentielles aux problèmes à long terme (ex. augmentation des insectes ravageurs et des pathogènes à la suite de la restauration de zones humides pour empêcher des inondations, reforestation naturelle, etc.). Une étude internationale et pluridisciplinaire de recherche (Barnaud et al., 2021) a mis en évidence qu'au-delà du débat écologique, les fondements sociaux, culturels et politiques influencent fortement les discours et pratiques de gestionnaires d'aires protégées : la régénération spontanée des forêts, perçue par exemple comme une menace pour la biodiversité dans les Pyrénées et les Cévennes, est considérée à l'inverse dans les Highlands comme un succès.

Les SsfN souffrent par ailleurs encore parfois d'un manque de crédibilité concernant leur potentiel et leur efficacité comparés à des solutions grises ; les systèmes éducatifs, notamment les écoles d'ingénieur, continuent d'accorder une valeur plus importante aux solutions venant des « sciences dures » qu'aux solutions souples et vertes. Enfin, la simple résistance au changement peut limiter la volonté de considérer des alternatives perçues comme plus complexes.

■ **Problème de gouvernance** : Les enjeux climat et biodiversité ne sont pas suffisamment intégrés dans les structures de gouvernance aux niveaux national et local. Les départements opérationnels, notamment dans les collectivités territoriales, travaillent rarement en synergie sur ces enjeux et les réseaux de parties prenantes ont peu d'interactions. L'aménagement du territoire et les stratégies de gestion ne prennent pas suffisamment en compte les synergies potentielles entre les enjeux climat et biodiversité.

Les leviers d'action pour déployer les SsfN

Les différents projets menés sur l'identification des freins à la mise en œuvre des SsfN aboutissent à des préconisations de leviers d'action pour tendre vers un changement d'échelle.

Renforcer les connaissances et leurs diffusions

Un des freins à la mise en œuvre des SsfN réside dans les incertitudes qui persistent encore concernant le fonctionnement et l'efficacité de certaines SsfN et leur pérennité dans le temps, particulièrement en ce qui concerne leurs conditions de mise en œuvre (conditions d'installation, type de territoire et de climat, quantification des résultats attendus, etc.) et d'entretien. Il apparaît donc comme nécessaire de poursuivre les recherches sur le fonctionnement des écosystèmes et leur capacité de résilience, notamment face aux impacts du changement climatique.

De nombreux résultats de recherche existent dans de nombreux domaines liés aux SsfN, cependant ces résultats n'ont pas été suffisamment utilisés et largement diffusés auprès des décideurs, tout comme les conditions nécessaires au succès des SsfN.

Plusieurs outils issus de la recherche sont aujourd'hui en cours d'élaboration pour permettre de valoriser, référencés et identifier des SsfN à mettre en œuvre sur un contexte territorial. Par exemple le [jeu sérieux](#)

[SIM-MANA](#), outil numérique 3D qui permet de simuler et tester des scénarios d'inondations pour aider les acteurs (techniciens, gestionnaires, décideurs, riverains) à intégrer des SfN comme solutions de protection efficaces. Le [nouvel outil interactif issu du projet ARTISAN](#) à destination des techniciens permet de trouver des exemples de SfN adapté à un contexte et une problématique spécifique, en mettant en exergue les clés de réussite.

Renforcer l'évaluation socio-économiques des SfN en prenant en compte des services écosystémiques ou des retombées socio-économiques

Le déploiement de SfN s'accompagne de co-bénéfices multiples, souvent non-marchands, ce qui complique les modèles économiques de leur mise en œuvre. Lorsqu'ils sont mal perçus par certains décideurs ou évalués dans le cadre d'approches sectorielles trop étroites, ces co-bénéfices peuvent être négligés et les enjeux associés délaissés.

Parmi ces « co-bénéfices » figure en particulier celui d'abriter une biodiversité, remarquable ou plus ordinaire, dont la valeur intrinsèque, qui n'est pas un bénéfice à proprement parler, est difficilement monétisable en tant que telle du fait du caractère incommensurable de certaines valeurs sous-jacentes.

La mise en valeur de telles solutions nécessite par ailleurs d'accorder de l'importance aux perspectives de long terme dans les évaluations. Une fois planté, un peuplement forestier peut nécessiter plusieurs décennies avant de jouer son rôle protecteur (par exemple contre des risques en zone de montagne).

Si les coûts d'investissement sont relativement faibles en comparaison à d'autres solutions, la difficulté du maître d'ouvrages pour évaluer ses coûts d'entretien sur l'ensemble de la durée de vie du projet, va complexifier l'évaluation de son besoin de financement. Alors même que la majorité des aides publiques ne couvrent aujourd'hui que les dépenses d'investissement sur une durée de 5 ans, et en considérant le manque de visibilité sur la temporalité de production de bénéfices, les SfN se retrouvent aujourd'hui délaissés par une partie des acteurs pour des raisons de visibilité économique.

D'après le rapport de de l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC, 2019), s'il existe quelques exemples dans les modèles économiques actuels pour lesquelles les SfN se sont avérées moins coûteuses pour un effet équivalent, les situations dans lesquelles ces solutions ressortent, ou plus coûteuses pour un impact similaire, ou plus incertaines concernant leur impact restent répandues.

Ce caractère incertain des SfN aurait principalement trois origines :

- Elles n'ont parfois que des effets à long terme,
- Elles peuvent en plus être exposées au changement climatique (cas de certains peuplements forestiers)
- Les fonctions des écosystèmes sur lesquelles elles s'appuient sont complexes et requièrent des connaissances écologiques et des savoirs techniques qui font encore souvent défaut

Les maîtres d'ouvrage qui cherchent à financer leur projet en dehors de subventions se confrontent ainsi à une certaine réticence de partenaires financiers, qui considèrent ces opérations comme soumis à un gros aléa. Par ailleurs, les caractéristiques économiques des solutions fondées sur la nature font que les projets rencontrent souvent des difficultés à générer des taux de retour sur investissement positifs (notamment du fait la non-exclusivité des bénéfices générés). Cette problématique constitue aujourd'hui l'un des enjeux majeurs pour permettre d'augmenter le volume de financements du secteur privé en direction de ces projets (MEB, 2023).

D'après l'ONERC, il est donc crucial de réviser les cadres conceptuels de l'évaluation afin de pouvoir appréhender l'intérêt de l'alternative que représente le recours aux SfN en amont de tout projet. L'évaluation socio-économique des services écosystémiques pourrait notamment permettre de consolider la crédibilité des SfN en tant que solution d'adaptation au changement climatique en montrant notamment que dans de nombreuses situations les SfN présentent un rapport coût/bénéfice plus intéressant que l'investissement et l'entretien d'infrastructures grises ou de nouvelles technologies, notamment dans le cadre de la gestion des risques de catastrophes naturelles (Vicarelli et al. 2024).

Ajuster le cadre des politiques publiques

Le cadre des politiques publiques actuel nécessite des évolutions ou des aménagements pour déboucher sur un déploiement massif des SfN. À cet égard, certains outils pourraient être davantage mobilisés pour renforcer l'intégration des SfN dans les politiques publiques et plus généralement augmenter le nombre de projets (adaptation des documents de planification, clauses de marchés publics, etc.).

Faciliter l'acceptabilité sociales par des méthodes de participation et de co-construction des projets

L'implication très en amont des parties prenantes, l'information et la communication tout au long du projet concourent à la réussite des projets comme en témoigne les 14 fiches de retours d'expérience du projet PAYSAN ; la diversité d'acteurs et de points de vue dans l'appréhension de ce système est également un élément important.

Renforcer le financement des SafN

La nécessité de débloquer de nouvelles ressources pour ces projets se fait de plus en plus pressante. Pourtant, le développement de l'offre des SafN est freiné par le niveau actuel de la demande et le peu de financements disponibles en comparaison à d'autres types de solutions d'aménagement.

Les soutiens publics et diverses aides se multipliant dans le champ des SafN, peuvent participer à rendre ces solutions compétitives.

D'un côté, il est nécessaire de faire connaître et flécher les dispositifs financiers existants qui soutiennent actuellement le déploiement des SafN (Plan de relance, Cœur de ville, dispositifs des Agences de l'eau, programme Nature 2050 de la Caisse des Dépôt), encore méconnus. D'un autre côté, la difficile valorisation des co-bénéfices des SafN pourrait pourtant se transformer en un levier important avec le modèle alternatif de paiement pour services écosystémiques (PSE) déjà expérimenté, notamment dans le secteur agricole (ex. Fermes de Figeac, Agence de l'Eau Adour Garonne).

L'étude sur les [financements mobilisables pour la mise en œuvre des SfN](#) publiée en octobre 2023 dans le cadre des dossiers de la Mission économie de la biodiversité (MEB) indique par ailleurs la nécessité de mobiliser plusieurs leviers financiers au-delà des subventions, intégrant les fonds privés, une amélioration de l'environnement fiscal français, actuellement peu favorable à ce type de projets en lien avec la biodiversité (fiscalité des espaces naturels orientés sur une forte taxation de la rémunération), et la mobilisation des territoires à travers le financement participatif.

Regards croisés des acteurs des territoires sur la mise en œuvre de SafN appliquées à l'agroculture dans le cadre du projet Life ARTISAN

L'accompagnement de 4 territoires réalisé par Solagro dans le cadre du projet LIFE intégré ARTISAN a permis de capitaliser sur la perception et les retours des acteurs locaux.

Motivation des acteurs

Les 4 territoires reflètent d'un certain manque de connaissance des acteurs, en particulier agricoles, à la fois sur le concept de SafN mais aussi sur le lien entre les pratiques agricoles et la préservation de la Biodiversité. Pourtant, certains agriculteurs entrevoient les SafN comme une possibilité de redonner le goût du métier et attirer de nouveaux jeunes (Gers).

A noter que la sensibilité des acteurs agricoles aux questions d'adaptation au changement climatique ressort comme supérieure à leur intérêt pour les enjeux de biodiversité, plus difficile à appréhender (effets de cascades, diversité des écosystèmes, jeu des échelles spatiales). Plus spécifiquement, la ressource en eau, en termes de qualité ou de quantité, apparaît comme l'enjeu principal, voire critique dans les territoires (coopérative de Mansle, Syndicat Mixte pour le Développement Durable de l'Estuaire de la Gironde...).

La mobilisation des agriculteurs a été variable d'un territoire à l'autre : très bonne dans le cas de démarche portée par des acteurs agricoles, déjà par ailleurs engagé dans des démarches d'innovation dans l'agroécologie (FD CUMA du Tarn et de l'Aveyron, Coopérative de Mansle) mais globalement plus faible lorsque le porteur de la démarche n'était pas reconnu ou ses actions mal identifiées comme pouvant agir sur le milieu agricole (Conseil départemental du Gers, Syndicat Mixte pour le Développement Durable de l'Estuaire de la Gironde).

Perception et appropriation du sujet

L'animation territoriale et l'accompagnement des agriculteurs déployés dans le cadre du projet et sur le long-terme sont essentiels pour sensibiliser, éveiller l'intérêt des acteurs agricoles sur les enjeux de l'adaptation au changement climatique et de la biodiversité et permettre une montée en compétence des professionnels. Cet accompagnement est indispensable pour le déploiement des SafN et des pratiques agroécologiques.

Les retours d'expérience de ces 4 territoires mettent en exergue la nécessité de mobiliser, coconstruire dès en amont et mettre en avant des projets communs réunissant des partenaires porteurs des enjeux environnementaux (Natura 2000, Syndicats de rivière, Conservatoire des Espaces Naturels- CEN, Centre permanent d'initiatives pour l'environnement-CPIE, porteurs de la compétence *Gestion des milieux aquatiques et de la prévention des inondations*-GEMAPI, associations, etc.), des représentants du monde agricole (Chambre d'agriculture, Coopératives, GIEE, etc.), des collectivités territoriales et des financeurs potentiels ou institutions (Agences de l'Eau, OFB, etc.).

Bibliographie

- ADEME, Valentin Framont (EcoAct), Jordan Hairabedian (EcoAct), Joanne Schanté (LGI), Cosima Malandrino (LGI), Inès Centeno (LGI). 2021. « [L'offre des solutions d'adaptation fondées sur la Nature \(SafN\), des filières économiques en émergence](#) ». Des filières économiques en émergence, Rapport final. 87 pages.
- Cécile BARNAUD *et al.* « Is Forest Regeneration Good for Biodiversity? Exploring the Social Dimensions of an Apparently Ecological Debate ». *Environmental Science & Policy*, 120 (2021), 63.
- INRAE. 2021. « [Le reboisement spontané de nos montagnes... bon ou mauvais pour la biodiversité ?](#) »
- INRAE. Février 2024. Dossiers « [Des Solutions fondées sur la Nature.](#) »
- [LIFE ARTISAN \(projet\).](#)
- LIFE ARTISAN – Brochure « Solutions d'Adaptation Fondées sur la Nature (SAFN) dans 4 territoires agricoles », Solagro. 2023.
- Observatoire National sur les effets du réchauffement climatique (ONERC). 2019. « [Des Solutions fondées sur la Nature pour s'adapter au changement climatique](#) »
- OFB, CDC Biodiversité. 2023. « [Étude sur les financements. Quels leviers mobilisables pour la mise en œuvre des Solutions fondées sur la Nature pour l'adaptation au changement climatique ?](#) ». Dossier de la MEB n°48 octobre 2023.
- UICN. 2021. « [8 questions à se poser pour mettre en œuvre les Solutions fondées sur la Nature](#) ».
- UICN. 2020. « [Les Solutions fondées sur la Nature pour les risques liés à l'eau en France](#) »
- Vicarelli, M.; Sudmeier-Rieux, K.; Alsadadi, A.; Shrestha, A.; Schütze, S.; Kang, M.M.; Leue, M.; Wasielewski, D.; Mysiak, J. « [On the cost-effectiveness of Nature-based Solutions for reducing disaster risk](#) ». *Sci. Total Environ.* **2024**, 947, 174524.