UICN | Comité Français

Les Solutions fondées sur la Nature pour les risques liés à l'eau en France











Rédaction :
Marine Benoiste et Justine Delangue sous la coordination de Pauline Teillac-Dechamps et Sébastien Moncorps.

Remerciements :
Le comité français de l'UICN remercie particulièrement :
- les personnes ayant contribué à cette étude et plus particulièrement Sarah Feuillette, Stéphane Grivel, Claire Magand, Jessica Orban, Josée Peress et Sarah Voirin.
- les porteurs de projets ou partenaires ayant transmis leurs études de cas ;
- les membres de la Commission « Gestion des écosystèmes » du Comité français de l'UICN présidée par Nirmala Séon-Massin et du groupe de travail « Solutions fondées sur la Nature » présidé par Freddy Rey ;
- les partenaires financiers de cette étude : le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, l'Office français de la Biodiversité, Véolia entreprise et Primagaz.

Citation de l'ouvrage :
UICN Comité français (2019). Les Solutions fondées sur la Nature pour les risques liés à l'eau en France. Paris, France.

Dépôt légal :
décembre 2019

ISBN :
978-2-918105-82-4

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.

Réalisation graphique :
Natacha Bigan

Crédit photographique
Première de couverture : SIAVB, Nicolas Poulet, SYMBO, Arnaud Rosan
Quatrième de couverture : Justine Delangue, SIAVB, SM3A, Nicolas Poulet, Agence de l'eau Seine-Normandie

Table des matières

4 **CONTEXTE**

6 **LES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE : DÉFINITION ET IDENTIFICATION**

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

7 Comment identifier une Solution fondée sur la Nature ?

8 **LES RISQUES NATURELS LIÉS À L'EAU**

8 Une diversité de risques naturels liés à l'eau

8 Le risque d'inondation

9 Le risque de sécheresse

10 Les autres types de risques naturels

11 Des documents stratégiques et des plans qui visent à réduire ces risques naturels

12 **QUELLES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE POUR RÉDUIRE LES RISQUES NATURELS LIÉS À L'EAU ?**

15 La préservation, la restauration et la création de zones humides et la restauration hydromorphologique des cours d'eau

40 La végétalisation du territoire du bassin versant

48 La végétalisation et la désimperméabilisation en milieu urbain

58 Des projets mixtes

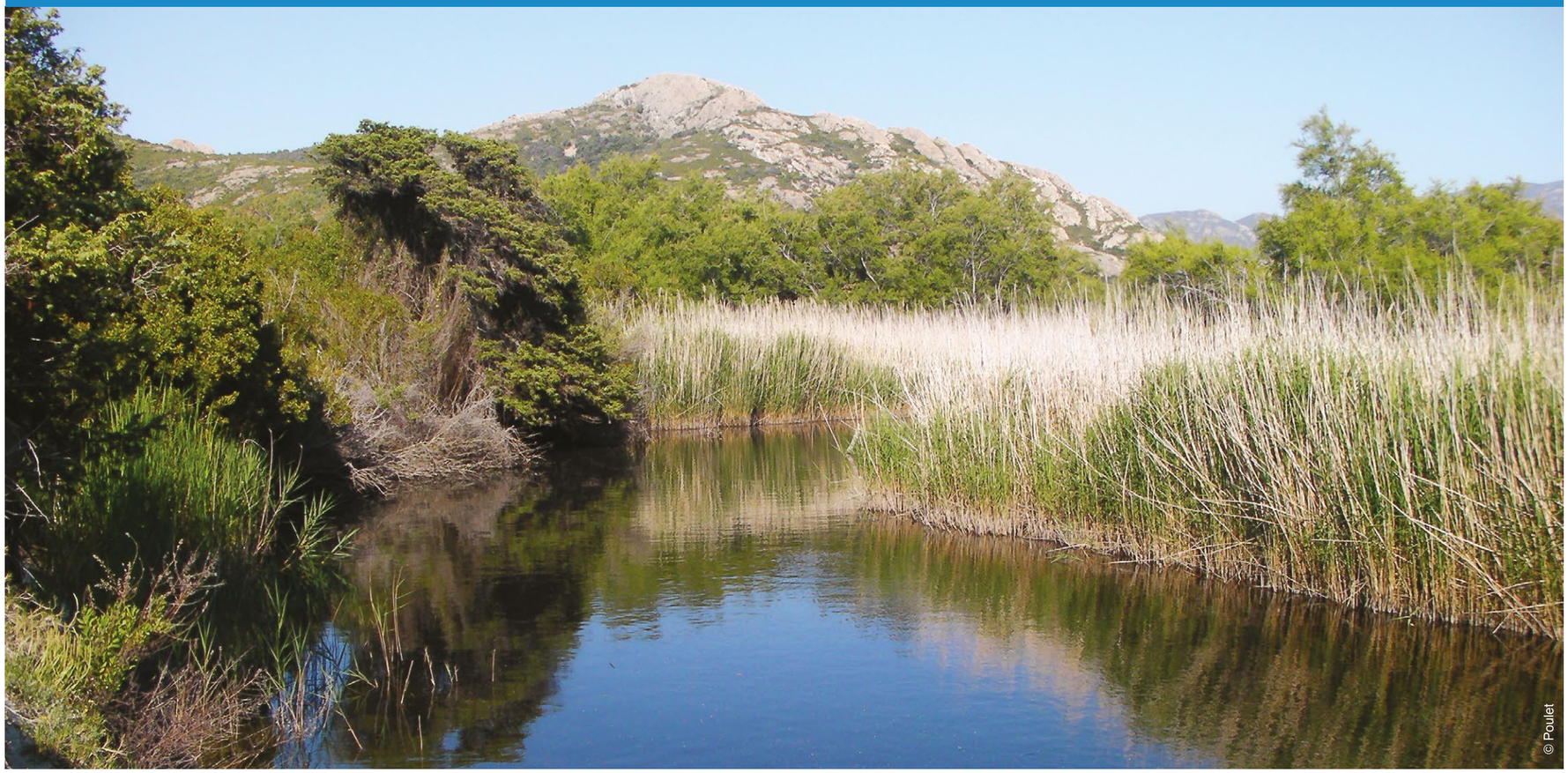
64 **CONCLUSION**

66 **BIBLIOGRAPHIE**

66 Sites internet

67 Glossaire

Contexte


© Poulet

La France est soumise à plusieurs aléas naturels dont les effets s'amplifient au fil des années sous l'effet conjugué des changements climatiques et de l'artificialisation croissante des territoires. Il est attendu un renforcement des évènements climatiques extrêmes dans leur intensité et/ou leur fréquence[1]. L'artificialisation rend, d'une part, vulnérables les populations et les activités implantées en zone à risque et, d'autre part, réduit la surface des milieux naturels et leur capacité d'atténuation face aux risques naturels (imperméabilisation des sols).
Les risques naturels liés à l'eau (inondations, érosion, glissements de terrain, coulées de boues et sécheresses) sont un des risques les plus prépondérants en France. En effet, 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 exposés[2]. Les dommages annuels moyens causés par les inondations sont évalués entre 650 et 800 millions d'euros (moyenne sur les 30 dernières années)[3]. Viennent ensuite, par nombre décroissant de communes touchées, les risques de mouvement de terrains, de tremblement de terre et d'avalanches. Les sécheresses se multiplient ces dernières années et risquent, d'après les projections climatiques, d'être à la fois plus fréquentes, longues et intenses dès la période 2030-2060[4].

Les évènements majeurs, comme la sécheresse dans le nord-est de le France durant l'été 2018 ou les inondations dans l'Aude en octobre 2018, rappellent l'importante vulnérabilité des sociétés humaines à ces aléas naturels et soulignent souvent la situation de dégradation des écosystèmes concernés.

La réduction des risques naturels représente ainsi un défi crucial à la fois pour la sécurité des populations humaines, les activités socio-économiques et pour la protection de la biodiversité.
Aujourd'hui, la diversité des solutions proposées pour réduire ces risques naturels ne se limite plus au génie civil mais réside également en la mobilisation des fonctionnalités offertes par les écosystèmes. Ainsi, les Solutions fondées sur la Nature offrent des opportunités réelles pour atténuer les risques naturels. Elles reposent sur la restauration, la protection et la gestion durable des écosystèmes, et permettent de répondre aux défis humains tels que la réduction des risques naturels tout en apportant des bénéfices pour la biodiversité.

Dans la suite de son document produit en 2018 sur les Solutions fondées sur la Nature dans le cadre de la réduction des risques naturels, le Comité français de l'UICN se focalise ici sur la réduction des risques naturels liés à l'eau et valorise des projets menés sur le territoire français. Ceci participera à l'appropriation de tels projets et permettra d'inciter par l'exemple à mettre en place des Solutions fondées sur la Nature pour répondre aux enjeux des risques naturels liés à l'eau.

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

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

4/ Boé J., Radojevic M., Bonnet R., Dayon G., 2018. Scénarios sécheresse sur le bassin Seine-Normandie.

LES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE : DÉFINITION ET IDENTIFICATION

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 biodiversité[5].

Le présent rapport s'intéresse au défi de société « risques naturels » mais les Solutions fondées sur la Nature peuvent également contribuer 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[6].

Les Solutions fondées sur la Nature se déclinent en trois types d'actions, qui peuvent être combinées entre elles dans les territoires et/ou avec des solutions d'ingénierie classique, à savoir :

• La préservation d'écosystèmes fonctionnels et en bon état ;

• L'amélioration de la gestion d'écosystèmes pour une utilisation durable par les activités humaines ;

• La restauration d'écosystèmes dégradés ou la renaturation d'écosystèmes voire la création de milieux dans certains contextes.

Le concept de Solutions fondées sur la Nature a émergé, sous l'impulsion de l'UICN, en 2009 et s'est depuis développé, avec notamment son inscription comme 3ème axe du programme mondial de l'UICN dès 2013. En 2015, le Comité français de l'UICN porte ce concept dans le cadre de la COP21 et s'engage dans la promotion et la valorisation des Solutions fondées sur la Nature. La place des Solutions fondées sur la Nature dans l'action climatique est alors reconnue dans l'Accord de Paris.

En 2016, le Congrès mondial de la nature de l'UICN adopte la motion de définition[7] des Solutions fondées sur la Nature et la motion encourageant les Etats à intégrer les Solutions fondées sur la Nature dans les stratégies de lutte contre les changements climatiques[8].

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. Elles peuvent également fournir d'autres avantages liés à la préservation du patrimoine naturel (maintien des paysages, amélioration du cadre de vie, création de nouvelles activités de loisirs ou de tourisme, maintien d'activités économiques liées à l'agriculture ou la pêche…).

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 préservation, 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.

Comment identifier une Solution fondée sur la Nature ?

Selon la définition des Solutions fondées sur la Nature adoptée par l'UICN en 2016, une Solution fondée sur la Nature doit satisfaire à trois exigences principales :
• Contribuer de façon directe à un défi de société identifié, autre que celui de la conservation de la biodiversité ;
• S'appuyer sur le fonctionnement des écosystèmes ;
• Présenter des bénéfices pour la biodiversité.

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 pour préserver la biodiversité.

Pour compléter et préciser cette définition des Solutions fondées sur la Nature, un standard international est en cours de développement par l'UICN et sa Commission de gestion des écosystèmes, avec la contribution du Comité français de l'UICN. Il permettra aux différents acteurs de s'approprier davantange les Solutions fondées sur la Nature et de développer des projets dans les territoires.

Il a pour objectif de :

• Identifier les projets qui relèvent ou non de Solutions fondées sur la Nature selon la définition de l'UICN ;
• Etablir un langage commun et partagé entre tous ;
• Faciliter l'évaluation de la qualité et de la pertinence des projets de Solutions fondées sur la Nature.

En septembre 2019, le projet de standard sur les Solutions fondées sur la Nature comprend 8 critères composés chacun de 3 à 5 indicateurs. Ces critères recouvrent différents thèmes :

• type d'action et défi sociétal,
• gouvernance,
• bénéfices et compromis,
• échelles,
• viabilité économique,
• gestion adaptative.

En parallèle et en coordination avec ce travail international, le Comité français de l'UICN produit un guide d'accompagnement pour appuyer les décideurs et les acteurs impliqués dans la mise en œuvre des Solutions fondées sur la Nature. Depuis 2017, les membres et experts français de l'UICN ont travaillé sur une démarche d'appropriation et d'accompagnement de ce standard qui s'appuie sur des questions clés à se poser pour respecter la définition des Solutions fondées sur la Nature. Cette démarche d'auto-évaluation comprend aujourd'hui 7 questions accompagnées de pistes pour y répondre.
Le standard mondial des Solutions fondées sur la Nature sera officiellement lancé lors du Congrès mondial de la nature de l'UICN en juin 2020 à Marseille.

En accord avec la définition, les solutions s'inspirant de la nature (comme le biomimétisme) ou utilisant la nature sans bénéfices pour la biodiversité (comme l'hydroélectricité) ne sont pas des Solutions fondées sur la Nature. Ainsi la création d'un réservoir d'eau végétalisé avec des espèces ornementales (potentiellement exotiques) permettant de stocker l'eau en cas d'inondation sans bénéfices directs pour la biodiversité et ne s'appuyant pas directement sur le fonctionnement des écosystèmes ne sera pas considérée comme une Solution fondée sur la Nature.

D'autre part, les mesures naturelles de rétention des eaux (MNRE), reconnues[9] au niveau européen comme faisant partie des éléments à développer pour l'application de la directive cadre sur l'eau (DCE), sont des mesures multifonctionnelles qui visent à protéger et gérer les ressources en eau et à permettre de relever les défis liés à l'eau, en restaurant et en maintenant les écosystèmes ou les entités naturelles et caractéristiques des masses d'eau à l'aide de moyens et processus naturels[10]. Elles s'appuient sur les phénomènes d'infiltration et de rétention de l'eau, avec pour effet un ralentissement du cycle de l'eau, une épuration des polluants ou d'autres bénéfices. Si de nombreuses MNRE constituent des SfN, elles peuvent aussi ne pas répondre à cette définition, par exemple dans le cas de l'utilisation de revêtements perméables pour la construction d'un parking.

5/ UICN, 2016. Motion 77 : définition des Solutions fondées sur la Nature. https://portals.iucn.org/congress/fr/motion/077

6/ 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.

7/ UICN, 2016. Ibid.

8/ UICN, 2016. Motion 62 : intégrer les Solutions fondées sur la Nature dans les stratégies de lutte contre les changements climatiques. https://portals.iucn.org/congress/fr/motion/062

9/ The blueprint to Safeguard Europe's Water resources (COM(2012)673)

10/ European Commission, 2014. EU policy document on Natural Water Retention Measures. CIS WG PoM.

LES RISQUES NATURELS LIÉS À L'EAU

Une diversité de risques naturels liés à l'eau

Les risques naturels liés à l'eau recouvrent 2 catégories principales : les risques liés à un excès d'eau (inondation, érosion des sols et glissement de terrain) et ceux liés à un manque d'eau (sécheresse).
Le risque de submersion marine qui peut exister en concomitance ou en aggravation du risque d'inondation n'est pas traité ici et sera inclus dans une autre publication à venir sur les Solutions fondées sur la Nature pour les risques littoraux.

Le risque d'inondation

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau[11]. Le risque d'inondation est la conséquence d'un aléa[12] (l'eau qui peut sortir de son lit habituel) et d'un enjeu (ensemble des personnes et des biens susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel). Les inondations peuvent être la conséquence d'un ou de plusieurs évènements naturels (pluies intenses, tempête…) qui ne peuvent être maîtrisés. Elles sont aggravées des facteurs anthropiques qui modifient les écoulements (imperméabilisation, ruissellement urbain, érosion des sols) et accentuent la vulnérabilité[13] des enjeux (urbanisation, constructions, équipements et activités en zone inondable).

En France, en raison de pressions économiques, sociales et foncières ou encore politiques, les cours d'eau ont été aménagés, certains couverts, d'autres chenalisés ou déviés[14]. Ces hydrosystèmes fluviaux sont hérités de siècles d'aménagement et d'occupation de leurs lits.

De différentes origines, les inondations peuvent prendre différentes formes[15] :

• le débordement de cours d'eau (ou crue) : il se produit lorsque la rivière sort lentement de son lit mineur pour inonder la plaine pendant une période relativement longue.
• la crue torrentielle : elle se produit lorsque des précipitations intenses tombent sur tout un bassin versant et se concentrent rapidement dans le cours d'eau. Elle se différencie de l'inondation par débordement de cours d'eau par la charge solide grossière qui accompagne les écoulements et aggrave leurs impacts sur les personnes et les biens exposés[16].
• la remontée de nappe phréatique : elle se produit lorsque la nappe affleure et produit une inondation spontanée. Ce phénomène concerne particulièrement les terrains bas. Sa dynamique lente perdure plusieurs semaines.
• le ruissellement pluvial : il se produit lorsque l'intensité de la pluie est supérieure à la capacité du sol à infiltrer l'eau. L'imperméabilisation du sol (par les aménagements et les pratiques culturales) limite l'infiltration de l'eau de pluie et accentue le ruissellement. L'eau qui ne s'infiltre pas se concentre, érode le sol, se charge en particules solides et dévale les pentes jusqu'au point le plus bas du bassin versant.

Ces différents types d'inondation peuvent être liés entre eux, par exemple le ruissellement contribue au débordement des cours d'eau. Les zones touchées sont le plus souvent situées en bordure des grands fleuves et rivières ainsi qu'en zones de relief.



© Lars Johanson

Le risque de sécheresse

La sécheresse correspond au maintien sur des périodes de longueur variable de conditions hydriques déficitaires par rapport à un seuil critique (état normal, maximal ou nécessaire au bon développement de la végétation)[17]. On distingue plusieurs types de sécheresse[18] :

• la sécheresse météorologique correspond à un déficit prolongé de précipitations,
• la sécheresse hydrologique correspond à un niveau anormalement bas des lacs, rivières ou nappes souterraines,
• la sécheresse agricole correspond à un déficit en eau des sols superficiels suffisant pour altérer le bon développement de la végétation.

Des sécheresses significatives ont touché la France en 1976, 1989, 2003, 2005, 2011[19], 2018 et 2019[20]. Depuis 1982, 8 633 communes ont subi des périodes de sécheresses s'étant soldé par des reconnaissances d'états de catastrophe naturelle[21]. Ces communes sont essentiellement situées dans le Sud-Ouest, notamment dans le département du Tarn-et-Garonne. L'Ile-de-France est également concernée par ce phénomène.
Entre septembre 2018 et mars 2019, la pluviométrie a été déficitaire en moyenne de 20 % sur l'ensemble de la Métropole[22].
La demande en eau pour les usages (eau potable, agriculture…) peut amplifier les périodes déficitaires pour les milieux aquatiques en particulier durant l'été et ainsi aggraver la sécheresse. Durant l'été 2019, 87 départements ont fait l'objet de mesures de restriction d'eau à cause de la sécheresse dont 41 étaient en situation de « crise » (interdiction des prélèvements sauf usages prioritaires)[23].



11/ Ministère de l'écologie et du développement durable, 2004. Les inondations. Dossier d'information – Risques naturels majeurs.

12/ Manifestation d'un phénomène naturel d'occurrence et d'intensité données.

13/ Exprime et mesure le niveau de conséquences prévisibles de l'aléa sur les enjeux.

14/ Ministère de l'écologie et du développement durable, 2004. Les inondations. Dossier d'information – Risques naturels majeurs.

15/ Ministère de l'écologie et du développement durable, 2004. Les inondations. Dossier d'information – Risques naturels majeurs.

16/ Institut des Risques Majeurs, 2012. Memento du maire et des élus locaux - Prévention des risques d'origines naturelle et technologique. 5ème édition.

17/ Blanchard M., Franchistéguy L., Habets F., Martin E., Noilhan J., 2007. Typologie des sécheresses sur la France et outils de suivi de la ressource en eau utilisés à Météo-France. Revue française de géotechnique n°120.

18/ Météo France, 2014. Changement climatique et sécheresses. http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/impacts-du-changement-climatique-sur-les-phenomenes-hydrometeorologiques/changement-climatique-et-secheresses

19/ Gibelin A.-L., 2015. Evolution du climat passé en France métropolitaine depuis les années 50. Rencontres Nationales de l'Agrométéorologie.

20/ Ouest France, 24 Juillet 2019. De 1976 à 2019, la France face à plusieurs sécheresses mémorables. https://www.ouest-france.fr/meteo/secheresse/chronologie-de-1976-2019-la-france-face-plusieurs-secheresses-memorables-6457384

21/ Caisse Centrale de Réassurance, 2018. Carte du nombre de reconnaissances cat nat sur la période 1982-2017 sécheresse. https://bilancatnat.ccr.fr/reconnaissances-cat-nat/cartes

22/ AFB, 2019. La gestion de la sécheresse en 7 questions-réponses ! https://www.afbiodiversite.fr/actualites/la-gestion-de-la-secheresse-en-7-questions-reponses

23/ Données issues de http://propluvia.developpement-durable.gouv.fr/

Les autres types de risques naturels

L'érosion est un des processus majeurs de la dégradation des sols. Ce phénomène naturel dû au vent, à la glace et surtout aux pluies, dégrade les couches superficielles des sols en déplaçant les matériaux les constituant.
L'érosion hydrique se produit lorsque le sol n'a plus la capacité d'absorber les pluies et que l'excédent d'eau ruisselle à sa surface et emporte les particules de sol en générant des rigoles et des ravines. L'érosion hydrique est souvent renforcée par les modifications paysagères issues des actions humaines : intensification de l'agriculture, surpâturage, déforestation, cultures à faible recouvrement, artificialisation et imperméabilisation des surfaces.
Les pertes en terre inhérentes à l'érosion hydrique des sols sont estimées à 1,5 t/ha/an [24] en moyenne en France, avec une forte hétérogénéité spatiale (jusqu'à 20 % du territoire affecté par des taux très élevés). Une perte de sol supérieure à 1 tonne/ha/an peut être considérée comme irréversible sur une période de 50 à 100 ans.
Les vignobles, et dans une moindre mesure les terres cultivées et les vergers, sont les plus affectés. Les zones limoneuses du Nord et les plaines cultivées de la vallée de la Garonne sont également fortement exposées aux pertes en terre. En effet, dans pratiquement la moitié des régions plus de 20 % de la surface est affectée par une érosion supérieure à 2 t/ha/an : les régions, de grandes cultures intensives (Centre, Haute-Normandie, Île-de-France, Nord-Pas-de-Calais, Picardie) et Midi-Pyrénées, ainsi que les régions d'élevage intensif de l'Ouest (Basse-Normandie, Bretagne, Pays de la Loire).

La coulée de boue est un mouvement rapide d'une masse de matériaux remaniés, à forte teneur en eau et de consistance plus ou moins visqueuse. Elle prend fréquemment naissance dans la partie aval d'un glissement de terrain[25].

Le glissement de terrain est un déplacement généralement lent (quelques millimètres par an mais pouvant atteindre quelques mètres par jour) sur une pente, d'une masse de terrain cohérente, de volume et d'épaisseur variables[26]. Après la mise en mouvement, la masse conserve globalement sa consistance et sa physionomie, ce qui le différencie de la coulée de boue. Les zones de montagne montrent une prédisposition particulière à ces évènements[27].

Et le changement climatique dans tout ça ?[28]

L'évolution des précipitations n'est pas linéaire mais, sous l'effet du changement climatique, on se dirige vers une diminution des pluies en période estivale et des précipitations neigeuses en hiver et une augmentation des pluies fortes en hiver/printemps. Les cycles hydrologiques seront alors modifiés. Les débits d'étiage et les débits moyens annuels devraient donc baisser, y compris pour les grands fleuves. La recharge des eaux souterraines par les précipitations et l'infiltration devrait également diminuer.
La hausse des températures et l'augmentation de l'évapotranspiration accentuées par les changements climatiques tendent à accentuer les besoins en eau notamment en période estivale. L'équilibre entre la demande et la capacité des cours d'eau et nappes à fournir de l'eau va donc être mis à mal par la diminution des ressources.
Le fonctionnement des écosystèmes aquatiques et humides sera impacté par ces phénomènes. Les débits plus faibles et les eaux plus chaudes vont également favoriser l'eutrophisation des milieux. Enfin, la modification de ces équilibres biologiques offre un cadre propice au développement d'espèces exotiques envahissantes qui impactent la biodiversité.

24/ Site de l'observation et statistiques du Ministère en charge de l'écologie, 2014. L'essentiel sur…L'érosion hydrique des sols. http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/ar/272/1122/lerosion-hydrique-sols.html

25/ Institut des Risques Majeurs, 2012. Memento du maire et des élus locaux - Prévention des risques d'origines naturelle et technologique. 5è édition.

26/ Institut des Risques Majeurs, 2012. Memento du maire et des élus locaux - Prévention des risques d'origines naturelle et technologique. 5è édition.

27/ Site de l'observation et statistiques du Ministère en charge de l'écologie, 2014. L'essentiel sur…L'aléa glissements de terrain. http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/ar/2055/0/lalea-glissements-terrain.html

28/ Les Agences de l'eau et les Comités de bassin, 2018. Colloque national « eau et changement climatique – agir pour ne pas subir». Recommandations à l'attention des élus et des décideurs économiques.

Des documents stratégiques et des plans qui visent à gérer ces risques naturels

La gestion des risques d'inondation s'inscrit dans le cadre de la directive européenne dite « directive inondation » de 2007. L'objectif de cette directive est de fournir un cadre aux Etats membres pour réduire les conséquences négatives des inondations[29]. Celle-ci a été transposée en droit français dans la loi LENE (loi portant engagement national pour l'environnement) de 2010 et le décret de 2011 relatifs à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation.
Une stratégie nationale de gestion des risques d'inondation (SNGRI) permet la mise en œuvre de la directive nationale. Elle a fait l'objet d'un arrêté interministériel en 2014 et poursuit 3 objectifs prioritaires : augmenter la sécurité des populations exposées, stabiliser à court terme et réduire à moyen terme le coût des dommages liés à l'inondation et raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés. Elle insiste sur l'importance de la préservation des milieux naturels et notamment le maintien voire la restauration des milieux humides et elle inclut un plan d'action sur la gestion des zones d'expansion des crues en lien avec le plan national d'action en faveur des milieux humides.

Cette stratégie est déclinée en plans de gestion des risques d'inondation (PGRI) au niveau de chaque grand bassin hydrographique. Ces PGRI sont détaillés localement par une stratégie locale de gestion des risques d'inondation qui se traduit de manière opérationnelle dans des plans d'action tels que les programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI) et au niveau réglementaire dans les plans de prévention des risques (PPR). Un guide produit par le CEREMA permet la prise en compte des milieux humides dans le cadre de l'élaboration dans les PAPI et illustre le rôle des écosystèmes grâce à une vingtaine d'exemples de dossiers PAPI labellisés[30].

Le Plan de prévention des risques naturels (PPRN) a pour objectif de réduire l'exposition à ces 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) par exemple.

La loi de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles (loi MAPTAM) de 2014 a attribué une nouvelle compétence aux communes et EPCI (établissements publics de coopération intercommunale) à fiscalité propre : la compétence GEMAPI (gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations), qui est entrée en vigueur au 1er janvier 2018. Elle porte notamment sur la maîtrise d'ouvrage des systèmes de protection, renforce les liens entre prévention des inondations et aménagement du territoire, et complète les maîtrises d'ouvrage déjà présentes sur les autres axes de la gestion des risques. Complétée par la loi portant nouvelle organisation territoriale de la République (NOTRe) du 7 août 2015 et la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 8 août 2016, la compétence GEMAPI permet de croiser les enjeux inondation et préservation de la biodiversité dont la gestion, auparavant, était souvent répartie entre différentes collectivités.
Elle offre ainsi un cadre favorable à l'émergence de Solutions fondées sur la Nature.

LES ASSISES DE L'EAU 2È SÉQUENCE

Dans le cadre de la seconde séquence des Assises de l'Eau(février-juillet 2019) qui aborde la question « Changement climatique et ressource en Eau : comment les territoires, les écosystèmes et l'ensemble des acteurs vont-ils s'adapter ? », le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (MTES) a mis en place des Groupes de Travail abordant 4 piliers de l'adaptation au changement climatique : économiser les ressources en eau ; préserver les ressources en eau ; partager les ressources en eau ; et promouvoir les Solutions fondées sur la Nature. Ce dernier groupe, animé par le Comité français de l'UICN, a permis d'appeler au renforcement des Solutions fondées sur la Nature pour la préservation et la gestion des ressources en eau, en mettant en avant une dizaine de projets visant notamment à répondre aux risques liés à l'eau, dont certains sont présentés ci-après.

29/ Site du Ministère en charge de l'écologie, 2018. https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/prevention-des-inondations

30/ Cerema, 2017. Guide de recommandations pour la prise en compte des fonctionnalités des milieux humides dans une approche intégrée de la prévention des inondations. Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, 189 p.

QUELLES SOLUTIONS FONDÉES SUR LA NATURE POUR RÉDUIRE LES RISQUES NATURELS LIÉS À L'EAU ?

Les écosystèmes peuvent contribuer de diverses manières à la réduction des risques liés à l'eau.
En effet, des écosystèmes en bon état permettent de réduire l'exposition aux risques naturels en agissant notamment comme des espaces tampons. Ils peuvent également diminuer les impacts d'événements extrêmes grâce à leur fonctionnement qui permet, par exemple, l'infiltration de l'eau dans le sol, son stockage et sa redistribution.

Les principales catégories de Solutions fondées sur la Nature qui permettent de répondre aux risques naturels liés à l'eau (liste non exhaustive) sont :

• la préservation, la restauration et la création de zones humides fonctionnelles et la restauration hydromorphologique des cours d'eau qui contribuent à réguler les inondations et protéger les ressources en eau lors de sécheresses,

• la végétalisation du territoire du bassin versant (plantations de haies, végétalisation des versants…) permet de stabiliser le sol et donc de ralentir le ruissellement. Ceci réduit aussi les risques de glissement de terrain et de coulées de boue.
• la végétalisation (berges des cours d'eau aménagés, création de zones humides…) et la désimperméabilisation des villes qui participent à la réduction des risques d'inondations en favorisant l'infiltration de l'eau pluviale dans les sols et en limitant le ruissellement.
Ces différentes catégories peuvent être présentes au sein d'un même projet et combiner ainsi leurs bénéfices.

Des exemples de projets sont présentés ci-après pour illustrer ces catégories. Ils permettent de mettre en avant des actions en cours ou finalisées dont l'analyse fait ressortir les freins et les leviers à la mise en place et la diffusion de ces Solutions fondées sur la Nature.

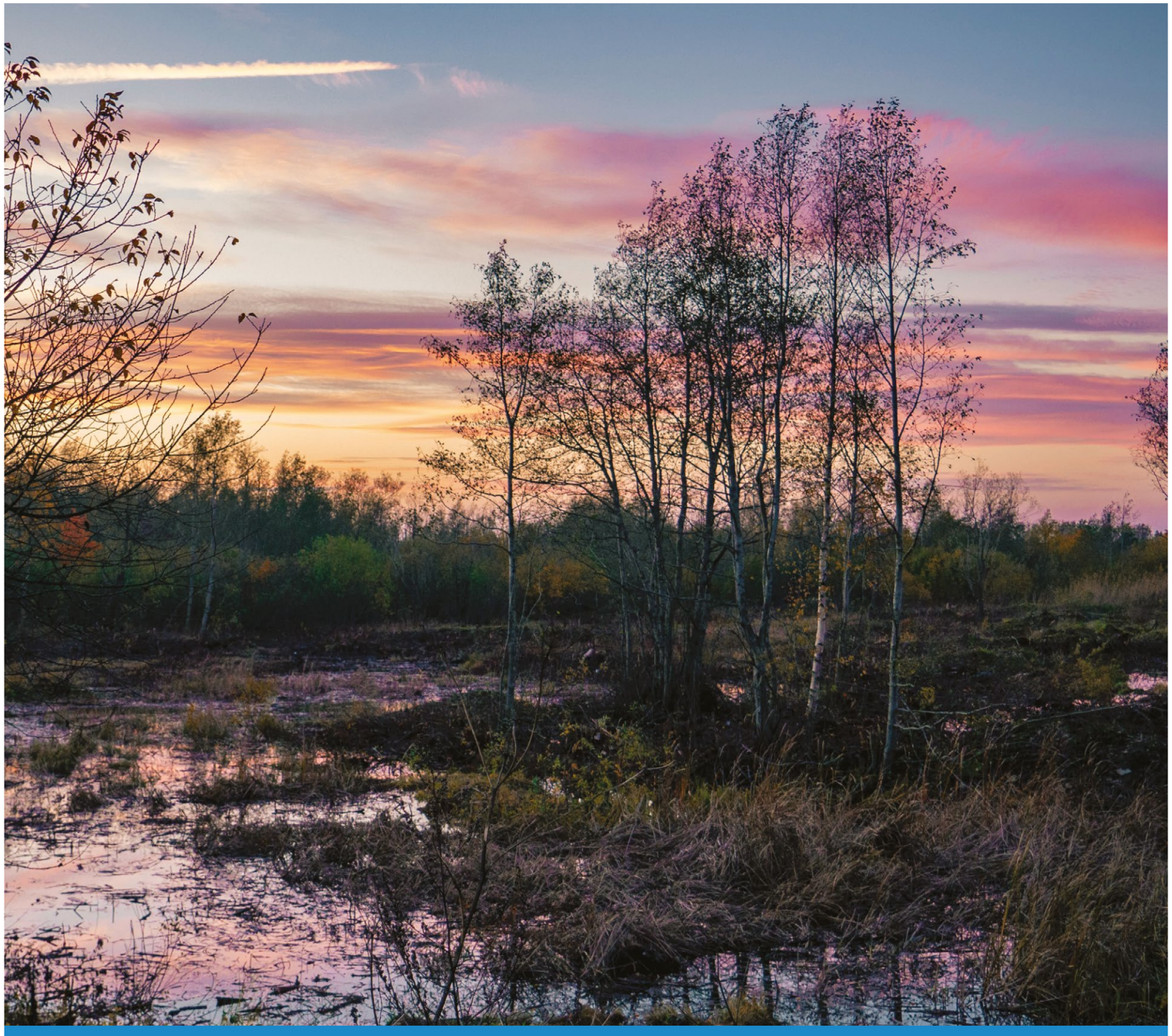
Ce travail s'est appuyé sur les membres du groupe « Solutions fondées sur la Nature » issu de la Commission de la Gestion des Ecosystèmes du Comité français de l'UICN.

La méthode de collecte des projets a reposé sur une large sollicitation du réseau du Comité français de l'UICN et de ses partenaires, ainsi que sur une sollicitation des Agences de l'Eau. Elle s'est également appuyée sur une veille active (appels à projets, concours, trophées) et sur deux autres recueils de projets : fiches de l'AFB (ex ONEMA) et recueil de l'ASTEE. Cette consultation (terminée en 2018) a permis de recueillir 21 exemples de projets de Solutions fondées sur la Nature pour la gestion des risques naturels liés à l'eau.

Cette sélection de projets repose sur l'initiative et la volonté des porteurs de projets de nous faire remonter leurs expériences. Elle n'est donc pas une analyse exhaustive de l'ensemble des actions qui se font sur le territoire.

Figure 1 : Différents types de Solutions fondées sur la Nature pour les risques liés à l'eau





LA PRÉSERVATION, LA RESTAURATION ET LA CRÉATION DE ZONES HUMIDES ET LA RESTAURATION HYDROMORPHOLOGIQUE DES COURS D'EAU

La préservation et la restauration des zones humides et des cours d'eau (reméandrage, recul des digues, suppression des seuils…) permettent de maintenir ou rétablir un bon fonctionnement du milieu naturel et notamment les rôles de :

• absorption de l'eau issue des débordements de cours d'eau et du ruissellement. Les écosystèmes constituent alors une zone tampon lors des inondations.

• stockage de l'eau qui est ensuite restituée au milieu naturel et alimente les nappes phréatiques et les cours d'eau. Cela permet de diminuer les enjeux de sécheresse des territoires.

• ralentissement de la hauteur et de la vitesse de l'eau ce qui réduit les conséquences lors des crues (érosion, inondation).

L'Etablissement Public Loire a réalisé une analyse exploratoire, à l'échelle du bassin de la Loire et ses affluents, des potentialités en termes d'exploitation de champs d'expansion de crues. L'objectif de cette étude est de réduire le risque inondation grâce aux infrastructures vertes. 6300 zones d'expansion de crue (ZEC) potentielles ont été identifiées sur le bassin et des zooms sur 14 territoires ont permis d'apprécier localement le potentiel et la faisabilité de ces ZEC. La mise en œuvre d'actions sur la base de ce travail permettra de disséminer les projets de Solutions fondées sur la Nature pour répondre au risque inondation.

Les actions ci-après présentent des initiatives de restauration et de création de zones humides et de restauration des cours d'eau (souvent couplées à d'autres actions) mises en place pour répondre aux risques d'inondation, d'érosion et de sécheresse.

REMÉANDREMENT DE LA RIVIÈRE DRUGEON

Risques naturels visés
Inondation

Ecosystème concerné
Cours d'eau

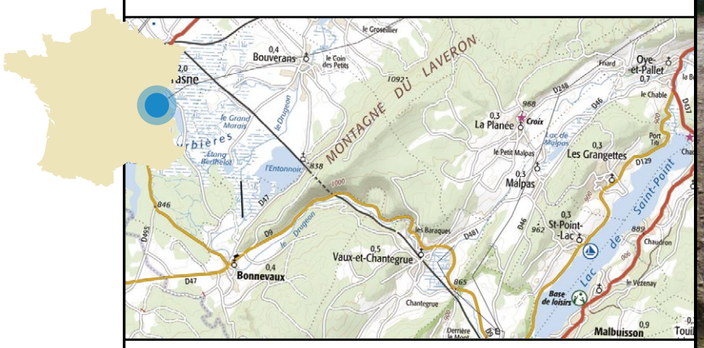
Types de SfN
Restauration d'écosystèmes

Porteur du projet
Syndicat Mixte des Milieux Aquatiques du Haut-Doubs (SMMAHD)

Calendrier
2004—2011

Financeurs et budget
Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (35 %)
Fonds Européens de développement régional (25 %)
Conseil Départemental du Doubs (20 %)
1 050 000 € HT

Situation géographique
Franche-Comté - Doubs - 4 communes



Contexte réglementaire et financier
- GEMAPI
- Natura 2000
- SDAGE
- Contrat de rivière
- Programme européen LIFE



© SMMAHD

SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

Le programme pluriannuel comprend :
• l'analyse des peuplements de macroinvertébrés,
• l'analyse des peuplements piscicoles,
• l'analyse thermique.
Deux secteurs de cette tranche de travaux sont intégrés dans un suivi de l'évaluation de l'impact des travaux de restauration des cours d'eau, réalisé sous maîtrise d'ouvrage de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse. Des suivis photographiques des hauteurs de crues ont été réalisés.

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- **Augmenter la capacité du cours d'eau à accueillir une faune diversifiée ;**
- **Rehausser les niveaux d'eau en période d'étiage ;**
- **Réduire les hauteurs des crues ;**
- **Retrouver un meilleur fonctionnement écologique de la vallée.**

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé
INONDATION : des crues importantes ont été observées en janvier 2018 mais ont présentées des impacts bien moins important, avec des hauteurs d'eau très inférieures par rapport aux derniers évènements de 1990 et 1999.

Bénéfices biodiversité
ESPÈCES : Il est déjà observé que la quantité de poissons a été multipliée par un facteur compris entre 1,2 et 4,9, selon les secteurs.

EN QUELQUES MOTS

Principal affluent du Doubs supérieur, le Drugeon (site Ramsar) a subi d'importants travaux de rectification à partir des années 1950 et jusque dans les années 1970. Ces travaux, qui ont consisté à court-circuiter les méandres, avaient pour objectif de récupérer 2 000 ha de terres agricoles sur les zones humides de la vallée. Alors que seuls 200 ha environ ont été récupérés, les répercussions ont été majeures sur les peuplements aquatiques et le fonctionnement hydrologique : les crues sont restées importantes et les débits d'étiage eux ont été fortement réduits.

L'impact marqué sur la biodiversité exceptionnelle de la vallée du Drugeon a conduit les collectivités locales à engager un programme de restauration (programme européen LIFE « sauvegarde de la vallée du Drugeon »). Ainsi, ce sont environ 30 km de cours d'eau qui ont bénéficié du programme de travaux.

A partir de 2014, le programme pluriannuel de restauration s'est déroulé dans 4 zones plus urbanisées : les villages de Vaux et Chantegrue, Bonnevaux, Bouverans et La Rivière-Drugeon. Dans ces secteurs sensibles, les travaux ont consisté à mettre en place des aménagements permettant d'augmenter la capacité du cours d'eau à accueillir une



© SMMAHD

faune aquatique diversifiée, tout en rehaussant les niveaux d'eau en période d'étiage afin de soutenir les faibles débits, mais également réduire, dans certains cas problématiques, les hauteurs des crues. Les aménagements sont de plusieurs types : des risbermes minérales ou végétales qui réduisent fortement la largeur du lit, tout en diversifiant vitesses d'écoulement et hauteur d'eau; des amas de blocs servant de caches à poissons ou la reprise d'anciens méandres, le tout accompagné d'une recharge importante en minéraux afin de rehausser les niveaux de fond. Les travaux de restauration entrepris sur le Drugeon depuis 1997 ont permis de réaménager 72 % de son linéaire et de reconquérir 7,4 kilomètres de linéaire perdus par les travaux des années 1960.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES…

Foncier et propriétaires privés : des tronçons ont dû être abandonnés en raison de refus de la part de certains riverains.

…ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Retour d'expérience : les travaux ont été plutôt bien accueillis car ils bénéficiaient d'un contexte favorable, des travaux de restauration du cours d'eau ayant été réalisés depuis de nombreuses années et servant d'exemple.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

La restauration du cours d'eau a permis à une portion du Drugeon amont d'obtenir le label Rivière en Bon Etat décerné par l'Agence de l'eau en 2016.

SUPPRESSION DE CLAPETS SUR L'ORGE

Risques naturels visés
Inondation

Ecosystème concerné
Cours d'eau

Types de SfN
Restauration d'écosystèmes dégradés

Porteur du projet
Syndicat de l'Orge

Calendrier
Phase d'études : 2012-2016
Phase de travaux : 2016-2018

Financeurs et budget
Agence de l'Eau Seine-Normandie (40 %)
Région Ile-de-France (20 %)
Département de l'Essonne (20 %)
Syndicat de l'Orge (20 %)
358 544 € HT

Situation géographique
Essonne—5 communes de l'Orge



Contexte réglementaire et financier
- GEMAPI
- SDAGE, SAGE
- PPRN
- Schéma Régional de Cohérence Ecologique

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- **Gérer le risque inondation ;**
- **Améliorer la qualité de l'Orge ;**
- **Restaurer la continuité écologique et valoriser la biodiversité.**

EN QUELQUES MOTS

Le Syndicat de l'Orge s'est engagé pour l'atteinte du bon état écologique de l'Orge en 2027, objectif fixé par la DCE, et la gestion du risque inondation. Pour ce faire, il a lancé en 2007 une étude de faisabilité visant l'effacement de 34 ouvrages hydrauliques sur l'Orge. La plupart de ces ouvrages permettaient le maintien d'une hauteur d'eau compatible avec l'alimentation en eau des moulins sur la vallée de l'Orge, qui n'est plus nécessaire. Des impacts significatifs ont également été constatés sur les milieux aquatiques (homogénéité des écoulements, perte d'habitats, augmentation de la température…). A travers cette étude de faisabilité, les impacts induits par ces ouvrages ont été recensés ainsi que les contraintes de leur effacement.

En 2011 et 2012, 7 clapets ont été abaissés pour se rapprocher le plus possible des conditions d'écoulement naturel. Ils ont ensuite fait l'objet d'un dossier d'autorisation permettant leur démantèlement et d'une enquête publique avant la réalisation des travaux.

Le démantèlement de ces ouvrages avait pour but de restaurer des systèmes d'eau courante favorable au transport sédimentaire et à l'oxygénation, de diversifier les biocénoses du lit mineur, de restaurer la capacité d'autoépuration du cours d'eau, d'augmenter la capacité de la rivière à contenir les crues, de permettre la libre circulation piscicole et d'éviter la colonisation par des espèces exotiques envahissantes (Renouée du Japon).

Les travaux réalisés sont les suivants : démanteler les clapets et leurs organes de manœuvre et de commande, rétrécir la section d'écoulement par la mise en place de banquettes végétalisées, reméandrer une partie de la Boëlle d'Epinay (site du clapet des «Cinq Arches») pour favoriser la diversification des écoulements et des habitats naturels, utiliser des techniques de génie végétal et de génie civil pour conforter les berges, planter une végétation plus adaptée aux berges.

SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

• **un suivi de la qualité hydromorphologique** est prévu pour les années N+1 et N+2 afin d'observer l'évolution du milieu : relevé du type de fond (substrats), cartographie des vitesses et du taux de recouvrement par la végétation aquatique ;

• **un suivi de la qualité hydrobiologique** est prévu pour les années N+2 et N+4 : un IBGN sera effectué dans l'ancienne zone d'influence de chaque ouvrage démantelé, afin d'observer l'évolution de cet indice.


© Syndicat de l'Orge

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé
INONDATION : augmentation de la capacité du lit à contenir des crues.

Bénéfices biodiversité
ESPÈCES ET ÉCOSYSTÈMES : forte plus-value en termes de biodiversité (piscicole, amphibien, végétation) et diversification des habitats (zones de repos, d'alimentation et de reproduction).

CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE : continuité rétablie, libre circulation piscicole.

Autres bénéfices
FONCTIONNALITÉ : restauration de la capacité d'autoépuration.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES…

Démarches administratives : projet soumis à des procédures d'autorisation : étude initiale, état projeté...

…ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Communication : elle a permis une meilleure acceptation du projet par certains publics notamment les pêcheurs.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

Pendant la phase d'étude : des réunions ont été organisées avec les maires, complétées par des réunions publiques et des courriers envoyés aux riverains.
Pendant les travaux : articles transmis aux citoyens par le biais du bulletin municipal, panneaux pédagogiques sur les chantiers expliquant les travaux, articles de presse, vidéos...
Après les travaux : réunions sur site avec les riverains, panneaux pédagogiques installés dans la vallée.

RESTAURATION DE TOURBIÈRES DE PENTE DANS LA FORÊT DE BAC PÉGULLIER

Risques naturels visés
Inondations (épisodes cévenols)
Sécheresse

Ecosystème concerné
Tourbières

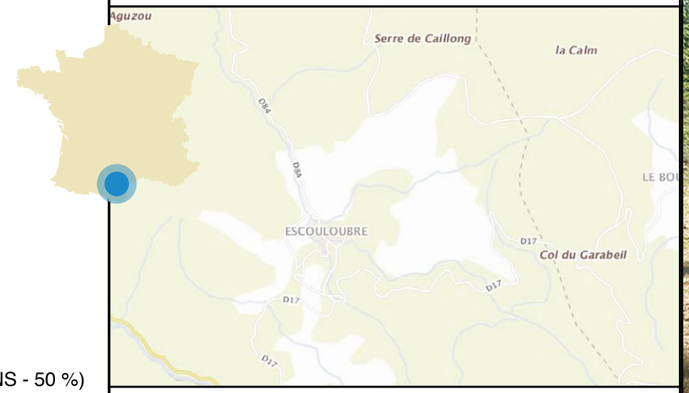
Types de SfN
Restauration d'écosystèmes

Porteur du projet
Conseil départemental de l'Aude

Calendrier
2011 — En cours

Financeurs et budget
Conseil départemental de l'Aude (budget ENS - 50 %)
Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse (50 %)
224 150 € HT

Situation géographique
Aude - Commune d'Escouloubre



Contexte réglementaire et financier
Espaces Naturels Sensibles - Natura 2000


© Dumeunier

SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

Des suivis botaniques avant et après (intervalle de 3 ans puis sur de plus longues périodes) sont menés par l'association Fédération Aude Claire.

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

• Restaurer le fonctionnement hydraulique des tourbières situées en tête de bassin ;

• Restaurer le fonctionnement écologique des tourbières et préserver la biodiversité liée à ces écosystèmes menacés ;

• Encourager le développement de la réflexion à une plus large échelle sur le territoire.

EN QUELQUES MOTS

Localisé dans les Pyrénées, au sein d'un territoire constitué de forêts de protection, le site de Bac Pégullier a été densément reboisé avec des épicéas il y a 50 ans, alors qu'il est en partie constitué de tourbières. Le territoire présente des enjeux sécheresse et inondations forts :

• En novembre 1999, les inondations provoquent la mort de 26 personnes dans le département.
• En 2015, 2016 et 2017, des arrêtés préfectoraux interdisant l'utilisation de l'eau sont pris dans l'Aude.
• En octobre 2018, de nouvelles inondations font 14 victimes.

En 2010, conscient de l'intérêt de ces habitats naturels positionnés en tête de bassin versant, le Conseil départemental de l'Aude achète cette forêt de 63 hectares, qui compte plus d'une trentaine de tourbières de pente. Il décide alors de mener des opérations de restauration des zones humides pour tenter de retrouver une meilleure fonctionnalité écologique et hydraulique de ces milieux et pour préserver la biodiversité. Ces tourbières sont connectées entre elles et rejoignent un ruisseau connecté à l'Aude.

Le Conseil départemental a fait réaliser en 2011 un premier plan de gestion, axé essentiellement sur le maintien des écosystèmes. L'année 2014 a vu le début des travaux de restauration des tourbières par l'abattage et la sortie des épicéas poussant dans deux tourbières les plus accessibles (soit environ 1,2 ha). Les travaux ont été exécutés de manière à minimiser les impacts sur ces milieux fragiles (débardage à cheval). Les travaux se sont poursuivis de 2015 à 2017.

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé
INONDATION ET SÉCHERESSE : les tourbières sont maintenant plus fonctionnelles pour retenir l'eau en tête de bassin et soutenir l'étiage des cours d'eau en aval.

Bénéfices biodiversité
4 hectares et 9 tourbières ont été restaurés. Le site abrite aujourd'hui des espèces animales patrimoniales comme le Desman des Pyrénées ou le Lézard vivipare et des espèces végétales caractéristiques des zones humides, comme la Drosera à feuilles rondes.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES…

Compétences techniques :
manque d'expérience technique pour les travaux.

Conditions météo :
contraintes fortes sur les périodes favorables au chantier.

Cycle de vie des espèces :
contraintes importantes pour la réalisation des travaux obligeant à attendre la fin du cycle de reproduction de celles-ci.

…ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Compétences techniques :
des prestataires et un maître d'œuvre compétents, une entreprise de débardage à cheval avec une expérience de ces milieux.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

Des sorties nature sur site sont développées dans le cadre du programme « ENSemble » par le Conseil départemental de l'Aude, avec ses partenaires.

POUR ALLER PLUS LOIN

Il serait intéressant de développer la réflexion et des actions à une échelle plus large, sur l'ensemble des têtes de bassin de la haute vallée de l'Aude, pour avoir un meilleur impact face aux inondations et sécheresses. Il existe encore des possibilités d'achats de parcelles voisines privées pour agrandir le secteur concerné par les restaurations.

RESTAURATION ÉCOLOGIQUE DE L'ALLAINE À DELLE

Risques naturels visés
Inondation

Ecosystème concerné
Cours d'eau, zones humides

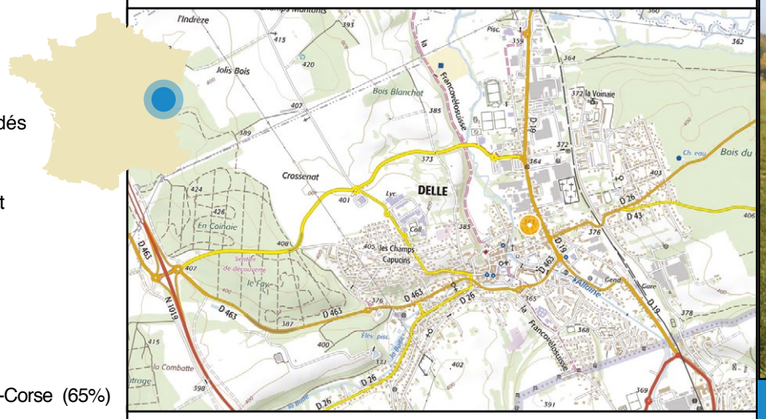
Types de SfN
Restauration d'écosystèmes dégradés

Porteur du projet
Département du Territoire de Belfort (maître d'ouvrage)
TELEOS (maître d'œuvre)

Calendrier
2010 – 2015

Financeurs et budget
Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse (65%)
Région Franche-Comté (15%)
Territoire de Belfort (20%)
921 900 € HT

Situation géographique
Franche-Comté - Territoire de Belfort - Commune de Delle



Contexte réglementaire et financier
- Contrat de rivière

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- **Restaurer la qualité morphologique du cours d'eau pour en améliorer le potentiel écologique ;**
- **Restaurer la continuité écologique ;**
- **Restaurer la biodiversité et la fonctionnalité des prairies humides ;**
- **Réduire l'inondabilité des zones habitées.**

EN QUELQUES MOTS

L'Allaine est une rivière qui prend sa source dans le canton du Jura en Suisse, traverse le sud du Territoire de Belfort et conflue avec l'Allan après un parcours de 65 km. Au cours de son histoire, l'Allaine a été fortement aménagée, en lien notamment avec l'urbanisation et l'industrialisation de ses berges. Des ouvrages hydrauliques (seuils, prises d'eau, canaux) créent des obstacles à la continuité écologique et une incision importante du cours d'eau. Le lit est chenalisé sur plus de 75% de son linéaire, les berges et les fonds sont complètement stabilisés.
Plusieurs zones bâties présentent un risque d'inondation élevé (crue en 2007). En outre, trois seuils sont aussi dangereux pour la baignade.

Ainsi, compte tenu des différents risques encourus et de la situation du cours d'eau à proximité d'un tronçon en Suisse, déjà restauré et proche du site Natura 2000 « Étangs et Vallées du Territoire de Belfort», des travaux de restauration morphologique et de restauration de la continuité ont été menés par le Département dans le cadre du contrat de rivière Allaine porté par la Communauté de Communes Sud Territoire.

Des travaux sur un linéaire de 2 km de l'Allaine à Delle ont été réalisés en contexte urbain et donc fortement contraint. Ils ont permis d'araser trois seuils existants et de retirer les pavés posés en fond de lit (mise en place de rampe de fond), de créer un lit d'étiage resserré et méandriforme, de recréer des habitats aquatiques sur le secteur urbanisé et de réméandrer le cours d'eau dans la zone avale (zone des Brétillous). La zone des Brétillous permet de redonner sa fonctionnalité à la prairie humide via l'abaissement du terrain naturel à sa côte ancienne (-1 m par endroit).


© CD90

SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

Le suivi biodiversité a été organisé suivant plusieurs volets :
• Invertébrés et diatomées (IBG /IBD) :
suivis réalisés par le Département.
• Poissons (IPR) : suivis réalisés par la Fédération de pêche.
• Macrophytes (IBMR) : suivis réalisés par l'Agence de l'eau.
Le suivi hydrobiologique du site est piloté conjointement par le Département et par l'Agence de l'eau.

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé
INONDATION : les travaux ont permis de passer, dans la zone amont protégée par une digue, d'une protection pour une crue trentennale à une protection pour une crue cinquantennale.

La prairie a retrouvé très rapidement son caractère inondable dès les premières pluies intenses, jouant ainsi le rôle de zone naturelle d'écrêtement de crues pour les communes plus en aval.

Bénéfices biodiversité
ESPÈCES ET ÉCOSYSTÈMES : les milieux naturels présents au niveau de la prairie humide restaurée sont très diversifiés avec une augmentation du nombre d'individus et du nombre d'espèces par rapport à la seule prairie de fauche uniforme initiale.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES…

Technique : difficultés pour les travaux en zone urbaine (présence de réseaux non répertoriés à dévoyer, présence d'amiante dans les fondations de seuils, difficultés d'accès);
Réticences locales : un manque d'adhésion, de compréhension des riverains et du grand public malgré la communication et les animations.

…ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Persévérance : un fort investissement technique et organisationnel du maître d'ouvrage.
Concertation : un lien permanent entretenu avec la commune et un seul exploitant agricole sur la zone concernée ont facilité les échanges.
Retour d'expérience : une expérience suisse réussie, apportant des garanties quant à la pérennité des travaux dans le temps.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

Un programme d'animation a été mis en place durant le premier été du chantier en lien avec la médiathèque de Delle : concours photo, exposition, atelier d'écriture, balades contées….
Des supports de communication variés ont été utilisés : presse locale, plaquettes, réunions publiques, visites de scolaires locaux. Une vidéo «rivières plus naturelles» a été tournée au fil du chantier.

POUR ALLER PLUS LOIN

La Communauté de Communes Sud Territoire, nouvellement compétente en matière de GEMAPI sur le secteur, a prévu de compléter ce premier projet en restaurant l'Allaine sur tout le reste de son linéaire français d'ici à 2024.

RECONNEXION DES ZONES D'EXPANSION DE CRUES DANS LA VALLÉE DU THÉRAIN

Risques naturels visés
Inondation

Ecosystème concerné
Cours d'eau et zones humides

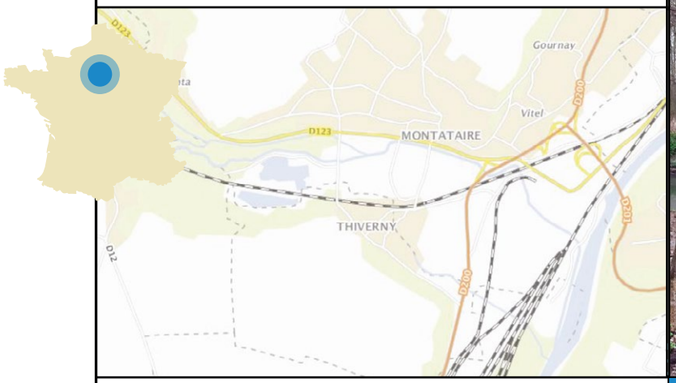
Types de SfN
Restauration d'écosystèmes dégradés

Porteur du projet
Syndicat des Intercommunalités de la Vallée du Thérain (SIVT)

Calendrier
2013 – 2018

Financeurs et budget
Agence de l'Eau Seine-Normandie (80%)
SIVT (20%)
218 626 € TTC

Situation géographique
Oise - Bassin Versant du Thérain



Contexte réglementaire et financier
- GEMAPI
- PPRI


© SIVT

SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

Suivi «hydraulique et surfacique» : ce suivi est réalisé en interne par la cellule technique du syndicat. Il consiste à mesurer et dimensionner le volume d'eau qui se trouve sur les différents sites en fonction de l'importance de la crue.

Suivi écologique : le conservatoire des sites de Picardie est en charge du suivi écologique des différentes zones reconnectées. Un premier relevé a été effectué sur chaque zone avant travaux afin d'établir le cortège floristique présent.

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- **Protéger les populations des phénomènes récurrents de crues ;**
- **Apporter une solution respectueuse de l'environnement à l'échelle du bassin versant ;**
- **Améliorer le fonctionnement des zones humides de la vallée du Thérain.**

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé
INONDATION : les crues de l'hiver 2018 ont permis de montrer que pour une crue de retour 20 ans, plus de 500 000 m3 d'eau ont été stockés dans les zones humides de la vallée du Thérain, sur plus de 200 ha de marais, bois et prairies. Aucun dégât matériel et/ou humain n'a été causé par la rivière.

Bénéfices biodiversité
ESPÈCES : l'apport plus régulier d'eau lors des crues va permettre aux milieux naturels de retrouver une flore et une faune particulières, inféodées à ces milieux.

EN QUELQUES MOTS

La vallée du Thérain a, de tout temps, connu des phénomènes naturels de crues. Celles de 1995, 1999 et surtout 2001 (plus importante crue connue) ont laissé de mauvais souvenirs à de nombreux usagers.

Le SIVT a alors conduit une réflexion pour envisager la mise en place d'importants aménagements (bassins) pour stocker l'eau en période de crue. Cette option a vite été écartée car trop coûteuse et améliorant la situation uniquement en aval de la vallée.
Conscients qu'un effort commun devait être mis en place, les élus du SIVT ont lancé, en 2013, avec le soutien financier de l'Agence de l'Eau Seine Normandie, de l'Entente Oise Aisne et du Conseil Départemental de l'Oise, une étude sur le Thérain aval visant à reconnecter les zones d'expansion des crues (ZEC). Ces ZEC (marais, bois, prairies) s'étaient en effet retrouvées déconnectées de la rivière suite aux importantes campagnes de curage et de recalibrage du cours d'eau entre les années 1970 et 2000. Les matériaux enlevés dans la rivière avaient été déposés sur les berges formant des merlons de 40 à 90 cm de haut empêchant tout débordement du cours d'eau dans les zones naturelles attenantes et accentuant les phénomènes d'inondation dans les villes voisines.

Cette étude avait un double objectif : quantifier le volume d'eau pouvant être stocké dans les champs d'expansion de crues restaurés sans aggraver les risques inondations dans les secteurs à enjeux et évaluer l'amélioration du fonctionnement des zones humides de la vallée du Thérain.
Lors de cette étude, une modélisation hydraulique a mis en avant les gains potentiels attendus pour les crues :

• pour une crue de retour 10 ans : 450 hectares des zones humides retrouveraient de l'eau ;
• pour une crue exceptionnelle : 730 hectares de zones humides permettraient de retarder le pic de crue de 24h sur la partie aval de la vallée.

L'étude a été terminée en 2016 et les travaux ont pu débuter cette même année. Ils ont permis l'arasement des merlons de curages (plusieurs milliers de mètres cube), la restauration et la reconnexion du réseau hydraulique secondaire (environ 3 kilomètres) et l'entretien de fossés (50 kilomètres). Ces travaux ont concerné les 50 derniers kilomètres du cours d'eau. A la fin du projet, la somme des merlons arasés a permis de reconnecter 730 hectares de zones humides.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES…

L'ensemble des difficultés ont été résolues par la communication et la concertation entre le syndicat et les différents acteurs..

…ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Soutien politique et institutionnel : les épisodes de fortes montées d'eau associés à une volonté des élus de travailler sur la prévention du risque inondations ont permis de passer d'un programme de travail en 5 ans à un programme en 3 ans.
Financements : importantes subventions de l'Agence de l'Eau.
Concertation : plusieurs visites ont été effectuées directement sur les propriétés. Association forte des propriétaires au projet.
Communication : présentations en conseils municipaux et auprès des agriculteurs et des riverains.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

L'équipe technique a réalisé plusieurs présentations à des conseils municipaux, des agriculteurs, des riverains. Des flyers ont été réalisés et largement distribués pour renseigner la population et les propriétaires.

POUR ALLER PLUS LOIN

La réplication de ce type de projet sur d'autres bassins est facilement réalisable.

RENATURATION DE LA FONTENELLE

Risques naturels visés
Inondation

Ecosystème concerné
Cours d'eau

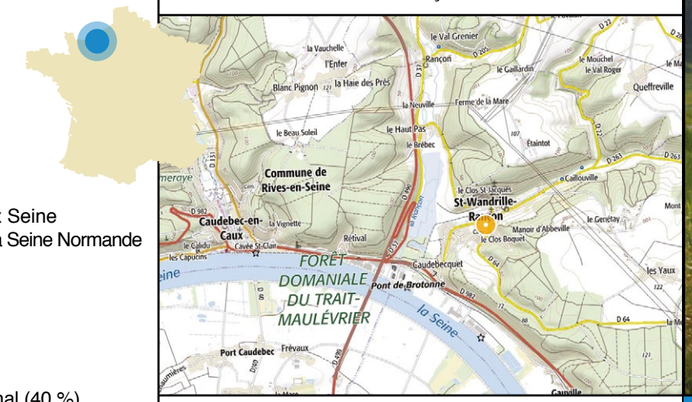
Types de SfN
Restauration d'écosystèmes

Porteur du projet
Syndicat Mixte des Bassins Versants Caux Seine
Etude : Parc naturel régional des Boucles de la Seine Normande

Calendrier
2004—2011

Financeurs et budget
Agence de l'Eau Seine-Normandie (50 %)
Fonds Européens de développement régional (40 %)
Conseil Général de Seine-Maritime (10 %)
305 000 € HT

Situation géographique
Normandie - St Wandrille Rançon



Contexte réglementaire et financier
Contrat de rivière



SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

Un état initial biologique (inventaire piscicole et mesures IBGN) a été réalisé avant travaux. Un suivi sur 5 ans a été mis en place sur l'évolution hydromorphologique de la rivière, sur la végétation rivulaire et sur la faune. Des inventaires piscicoles ont été réalisés a posteriori (4 en 8 ans : 2011, 2012, 2014 et 2018) par le Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande et la Fédération de Pêche (FDPPMA 76).

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- **Retrouver une zone d'expansion de crue pour la gestion des inondations ;**
- **Effacer un ouvrage dans le cadre de la restauration de la continuité écologique ;**
- **Valoriser le site d'un point de vue paysager.**

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé
INONDATION : le risque est réduit grâce à la présence de champs d'expansion de crue de plusieurs hectares le long du nouveau tracé de la Fontenelle. La crue décennale de décembre 2011 a permis de le constater.

Bénéfices biodiversité
ESPÈCES ET ÉCOSYSTÈMES : retour d'une végétation aquatique spontanée (callitriche, faux cresson.) et d'une faune diversifiées : recolonisation par la truite fario, l'anguille....des invertébrés benthiques.

Autres bénéfices
TOURISME : création d'un chemin de randonnée jusqu'à l'abbaye de Saint Wandrille.

EN QUELQUES MOTS

La Fontenelle est un cours d'eau long de 3 kms dans un bassin versant de 30 km². Situé dans une zone agricole à l'amont et dans une zone urbaine à l'aval sur des sols argilo-limoneux, ce bassin versant fait face à des problématiques de ruissellement fortes et d'inondations pouvant provoquer de lourds dégâts matériels. Ainsi, suite aux deux crues centennales successives subies par la commune de Saint Wandrille Rançon au début des années 2000, le Syndicat Mixte des Bassins Versants Caux Seine (SMBVCS) est créé et instaure, dès 2003, un programme pluriannuel d'entretien. L'année suivante, le Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande en partenariat technique avec le SMBVCS lance une étude hydro-écologique et hydraulique en vue de la restauration de la Fontenelle.

L'étude et l'obtention des autorisations administrative et financières prendront 6 années avant de pouvoir lancer les travaux sur le terrain à l'été 2010. Ces travaux ont consisté à remettre le lit de la Fontenelle à son emplacement historique (1792), situé en fond de vallée, sur un linéaire total de 1 200 mètres linéaires, représentant 50 % du linéaire total de la rivière. Cette opération a permis d'effacer un ouvrage de 130 cm de hauteur et de retrouver une pente naturelle. Différents aménagements y ont été associés avec la mise en place de passerelles en bois, d'abreuvoirs stabilisés et de clôtures. Les berges ont été végétalisées avec différents hélophytes et une ripisylve a été reconstituée. Le bief perché a ensuite été comblé avec les matériaux terreux issus du terrassement du lit historique après l'organisation d'une pêche de sauvetage.



DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES…

Foncier et propriétaires privés : 25 propriétaires à convaincre pour une mise en place du projet (perte du statut de riverains).

Contraintes naturelles : il a fallu s'assurer que les godets terreux des hélophytes utilisées soient exempts de graines de plantes colonisatrices qui pourraient devenir envahissantes.

…ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Financements :
100 % d'aides publiques.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

- Les riverains ont été impliqués très en amont du projet et ont tous donné leur accord. Les activités économiques locales (pisciculture) ont été prises en compte. Cette action a permis de lancer de nouveaux projets sur le même modèle sur d'autres secteurs du territoire.
- Projet très largement médiatisé : parutions d'articles dans la presse locale, émissions de radio, réalisation d'un DVD sur la réalisation du projet...
- Réalisation d'un DVD retraçant la réalisation du projet.
- Visites de terrain organisées avec des scolaires, des élus, des techniciens, etc.

POUR ALLER PLUS LOIN

La prochaine étape est de faire accepter aux élus que le chemin de randonnée mis en place par la commune peut être amené à évoluer au niveau de son tracé au fur et à mesure que la rivière exploite son espace de mobilité.

RESTAURATION DES AFFLUENTS AMONTS DE LA CLAUGE

Risques naturels visés
Sécheresse, érosion

Ecosystème concerné
Cours d'eau

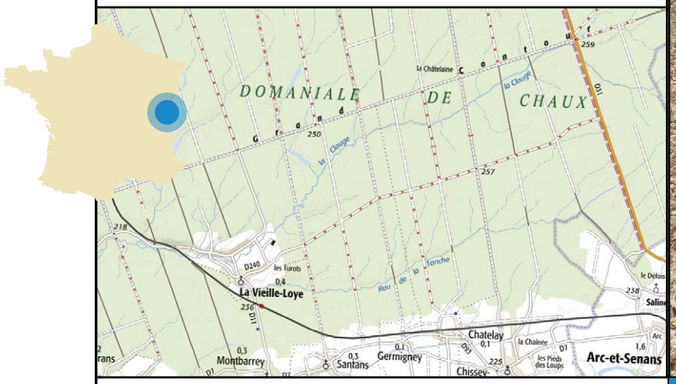
Types de SfN
Restauration d'écosystèmes

Porteur du projet
Office National des Forêts du Jura

Calendrier
2015—2018

Financeurs et budget
Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse (80 %)
Office National des Forêts (20 %)
750 000 € HT

Situation géographique
Franche-Comté - Jura - Forêt de Chaux



Contexte réglementaire et financier
- Natura 2000
- Contrat de rivière


© F.Saessard

SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

Suivis scientifiques effectués par l'Université de Franche-Comté: suivi piézométrique (évolution de la hauteur de la nappe dans le sol) et suivi des insectes aquatiques ;

Suivi dendrométrique et forestiers réalisés par l'ONF.

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- **Reboucher totalement les drains creusés au fils des années ;**
- **Laisser le ruisseau façonner son nouveau lit et/ou retrouver son ancien lit ;**
- **Ralentir les écoulements, recharger les platières et plateaux en matériaux.**

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé

SOUTIEN À L'ÉTIAGE : allongement de la période où il y a de l'eau disponible dans le sol de 15 jours en fin de printemps.

EROSION : les travaux permettent une remonté du fond du cours d'eau, diminuant aussi les vitesses des courants et de mobilités des sédiments.

Bénéfices biodiversité

ESPÈCES : reconquête des cours d'eau restaurés par des espèces d'insectes aquatiques à fort intérêt patrimonial. Les batraciens utilisent plus favorablement les zones des ruisseaux restaurés pour leur ponte.

EN QUELQUES MOTS

La forêt de Chaux, 2ème massif de feuillus de France, s'étend sur 22 000 ha de forêts domaniales et communales. Elle repose sur une alternance de plateaux limoneux (appelés localement platières) et de vallons qui drainent les écoulements vers la Clauge puis vers le Doubs. Elle est classée en zone Natura 2000.
Sur les 413 km de cours d'eau parcourant les parcelles forestières, seulement 88 km sont permanents. Les cours d'eau intermittents présentent une biodiversité particulière liée à cette présence temporaire de l'eau.

D'importants travaux de drainage et de modification de ces petits cours d'eaux ont été réalisés dans les années 1950 - 1960 afin d'assécher les parcelles à reboiser et d'améliorer les conditions d'exploitation. 50 ans plus tard, la prise en compte grandissante des milieux naturels, de la gestion de l'eau dans les pratiques forestières ainsi que la politique environnementale de l'Office National des Forêts, ont amené le gestionnaire à réfléchir sur ses anciennes pratiques et leurs répercussions : abaissement de nappe dans les vallons, érosion régressive et augmentation de la sècheresse estivale avec dépérissement localisé de chênes.

En mai 2015, l'ONF a signé un partenariat avec l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse et l'Université de Franche-Comté relatif à la mise en œuvre de travaux de restauration des affluents amont de la Clauge. Ces travaux de restauration sur environ 45 km de cours d'eau (3 tranches de 15 km) ont démarré dès juillet 2015. Ils ont consisté à renvoyer les écoulements dans les anciens méandres en bouchant les fossés et les drains avec des palissades en bois recouvertes de matériaux argileux pris sur place et à lutter contre l'érosion et l'enfoncement des lits par l'implantation d'embâcles fixés par ces matériaux argileux provenant du sol local.

Les travaux se sont poursuivis sur les étés suivants. Deux tranches de 15 km sont terminées. La troisième tranche sera terminée en 2019. Après restauration, le linéaire du cours d'eau sera multiplié par 2 environ. Ce projet a également permis une meilleure prise en compte du cours d'eau dans l'exploitation forestière et la recherche de solutions alternatives à la desserte classique afin de préserver les ruisseaux restaurés et éviter leur franchissement.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES…

Démarches administratives : démarche réglementaire Natura 2000 et loi sur l'eau avec enquête publique, assez longue.

Compétences techniques : peu d'entreprises expérimentées dans ces travaux.

…ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Concertation : le gestionnaire forestier ainsi que le maître d'ouvrage des travaux est l'ONF, ce qui facilite les échanges entre services d'une même agence.

POUR ALLER PLUS LOIN

Essaimer et valoriser ce projet pour permettre la restauration des 400 km de cours d'eau situés dans le massif forestier pour avoir un réel effet sur les inondations, sécheresses et érosion…

REMÉANDREMENT DE LA PISANCELLE ET EFFACEMENT DE TROIS OUVRAGES SUR LE RONGEANT

Risques naturels visés
Inondation, sécheresse, érosion

Ecosystème concerné
Tourbières

Types de SfN
Restauration d'écosystèmes dégradés
Création d'écosystèmes

Porteur du projet
Syndicat Mixte du Bassin de la Marne et de ses affluents

Calendrier
2013 – 2015 (travaux)

Financeurs et budget
Agence de l'Eau Seine-Normandie (100%)
1 570 000 € HT

Situation géographique
Grand-Est—Haute-Marne—Poissons



Contexte réglementaire et financier
Appel à projet de l'Agence de l'eau Seine Normandie « sites ateliers »


© Agence de l'eau Seine-Normandie

SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

Sur le Rongeant, l'état initial a été réalisé en 2012 en amont des trois ouvrages bloquant la continuité écologique. Les compartiments hydromorphologiques et piscicoles sont suivis. Sur la Pisancelle, l'état initial a été réalisé en 2013 sur trois stations placées dans le lit rectifié. Les mesures portent sur les compartiments macroinvertébrés benthiques, poissons et hydromorphologiques.

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- **Restaurer les caractéristiques hydromorphologiques des cours d'eau et limiter les assecs ;**
- **Rétablir la continuité écologique ;**
- **Sécuriser des ouvrages déchaussés par l'érosion.**

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé
SÉCHERESSE : effet partiel sur la limitation des assecs avec tout de même un constat d'amélioration des réserves hydriques du sol par les agriculteurs.
INONDATION : retard de 2 h du pic de crue décennale, sans modification sensible du débit de pointe.

Bénéfices biodiversité
ECOSYSTÈMES : multiplication par 3 de la diversité des habitats aquatiques (Méthode standard d'analyse de la qualité de l'habitat aquatique à l'échelle de la station).
ESPÈCES : recolonisation par les macroinvertébrés benthiques ; reconquête piscicole limitée par la persistance des assecs, toutefois des prises de pêcheurs confirment que l'ombre commun, présent avant travaux en aval des ouvrages effacés, est réapparu en amont.

EN QUELQUES MOTS

Le Rongeant et son affluent principal, la Pisancelle, s'écoulent dans le bassin hydrographique de la Marne. Leurs bassins versants ont une occupation majoritairement agricole avec des cultures céréalières (maïs, tournesol) et de l'élevage. De plus, près d'un quart de la superficie des coteaux est occupé par des forêts.

Du fait de cette activité agricole, la Pisancelle a subi dans les années 1960-1970 un important recalibrage qui engendre de nombreux dysfonctionnements. L'incision de la Pisancelle (enfoncement du fond) sur la partie recalibrée est le facteur le plus problématique. Elle a pour conséquences la banalisation des écoulements (écoulements uniformes) et l'assèchement du lit majeur et du lit mineur en période d'étiage.

Le Rongeant est un cours d'eau salmonicole, classé en liste 2 au titre du Code de l'environnement. Toutefois trois ouvrages successifs provoquent la rupture de la continuité écologique. Ces ouvrages sont infranchissables avec une hauteur de chute d'environ 1 à 1,5 m chacun.

Fort de ce constat, le Syndicat intercommunal d'aménagement hydraulique Marne Vallage (SIAH Marne Vallage) entreprend, en 2004, la réalisation d'une étude globale des cours d'eau de la Marne et de ses affluents. Cette étude a permis de mettre en place un programme pluriannuel de restauration et d'entretien. Le SIAH Marne Vallage s'est alors saisi de l'opportunité de l'appel à projet de l'Agence de l'eau Seine Normandie « sites ateliers », visant à susciter des projets de restauration des milieux aquatiques. Le reméandrage de la Pisancelle et la restauration de la continuité écologique du Rongeant sont alors intégrés dans ces sites ateliers.

Le reméandrage de la Pisancelle a démarré dès 2013 et a consisté, selon les situations, en la création d'un nouveau lit ou un comblement partiel du cours d'eau. Le linéaire de restauration pour ces deux types d'aménagement est de 2920 m. En 2014, le contournement d'un des ouvrages est effectué en utilisant l'ancien lit méandriforme du Rongeant. Enfin, les deux autres seuils sont effacés par la suite et une ripisylve est plantée.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES…

Réticences locales :
il est difficile de concilier l'usage agricole actuel (drainage intensif) et la restauration complète de l'écosystème qui nécessiterait de revoir la gestion de l'eau à l'échelle du bassin versant et de remettre en cause ce drainage.

…ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Concertation : ce projet a fait l'objet d'une importante concertation avec les agriculteurs par l'intermédiaire de la Chambre d'agriculture. Les propriétaires riverains ont été très facilitant (peu d'impact foncier).

Communication : bureau d'études très impliqué dans l'animation, la pédagogie.

Soutien politique et institutionnel : un maitre d'ouvrage très mobilisé, en particulier via son Président.

Financement : l'appel à projet de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie « sites ateliers » a financé 100% du projet.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

Sélectionné comme «atelier» par l'Agence de l'Eau Seine-Normandie, parmi dix autres sites exemplaires, ce projet de restauration écologique est aujourd'hui une vitrine et un exemple. Il a fait l'objet de nombreux supports de communication dont une vidéo.
Un partenariat entre la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO) et la Fédération départementale des associations agréées de pêche et de protection des milieux aquatiques (FDAAPPMA) a été mis en place pour sensibiliser les classes de collège sur ce type de restauration écologique.

POUR ALLER PLUS LOIN

Etendre le projet à une échelle de bassin versant et intégrer la problématique du drainage et des assecs.

RENATURATION DES COURS D'EAU VIREDONNE ET DARDAILLON DANS LE BASSIN DE L'OR

Risques naturels visés
Inondation et sécheresse

Ecosystème concerné
Cours d'eau et zones humides

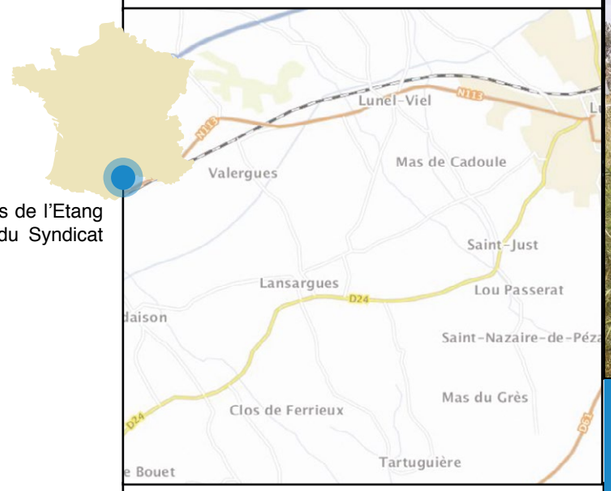
Types de SfN
Restauration et création d'écosystèmes

Porteur du projet
Syndicat Intercommunal d'Assainissement des Terres de l'Etang de l'Or (SIATEO) : maître d'ouvrage avec l'appui du Syndicat Mixte du Bassin de l'Or (SYMBO)

Calendrier
2010 — 2018

Financeurs et budget
Maîtrise d'œuvre - 480 000 € HT
Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée Corse (50 %)
Département de l'Hérault (30 %)
Pays de Lunel et Pays de l'Or (20 %)
Travaux - 3 800 000 € HT
Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée Corse (50 %)
Europe (30 %)
Pays de Lunel, Pays de l'Or et Autoroutes du Sud (20 %)

Situation géographique
Occitanie - Hérault - 6 communes



Contexte réglementaire et financier
- SDAGE
- Contrat de bassin

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

• Remédier à la dégradation des milieux aquatiques du Bassin de l'Or lourdement aménagés ;

• Lutter contre la sécheresse en été et les inondations à l'automne, amplifiées par le changement climatique.

EN QUELQUES MOTS

Face à la dégradation des eaux des milieux aquatiques du Bassin de l'Or observée depuis plusieurs années, le Département de l'Hérault et les intercommunalités concernées, regroupés au sein du Syndicat Mixte du Bassin de l'Or (Symbo), se sont mobilisés pour inverser la tendance et ont entamé une démarche de Contrat de Bassin de l'Or. Parmi les objectifs de ce dernier, figure la restauration des cours d'eau du bassin versant. Dans ce contexte, et celui du changement climatique, de plus en plus prégnant en contexte méditerranéen (forte sécheresse en été et fortes pluies en période automnale pouvant engendrer des inondations), les acteurs du territoire ont réalisé, sur la période 2016-2018, des travaux de renaturation de deux cours d'eau, la Viredonne et le Dardaillon.

Ces cours d'eau avait fait l'objet, au cours des années 1960 à 1980, de lourds travaux d'aménagement hydraulique, comme le recalibrage, souvent accompagné d'endiguements étroits.

Les travaux de renaturation ont concerné 28 sites différents, 10 km de cours d'eau et 10 hectares de zones humides. Selon les secteurs, les travaux ont consisté en deux approches majeures :

• Une approche légère pour adoucir les berges des cours d'eau avec replantation d'une végétation rivulaire adaptée ;

• Une approche plus ambitieuse consistant à déplacer le lit du cours d'eau pour lui redonner un faciès plus naturel avec diversification des écoulements et connexion avec des zones humides nouvellement créées.


© SYMBO

SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

Une étude préalable à la restauration de ces cours d'eau, menée en 2012, a permis de dresser un état initial complet de ces milieux aquatiques. Parmi les suivis prévus, on trouve :
• l'évolution de la végétation aquatique et rivulaire ;
• certains paramètres physico-chimiques de l'eau, en particulier température, oxygènes dissous… ;
• des inventaires naturalistes, visant en particulier les espèces protégées (Diane, amphibiens…).

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé
INONDATION : il est attendu un étalement des crues car l'eau pourra être stockée dans les zones humides en automne.
SÉCHERESSE : il est attendu une restitution d'eau au milieu naturel en période sèche.

Bénéfices biodiversité
ESPÈCES : augmentation de la capacité d'accueil pour les espèces par la création de zones humides (libellules et batraciens déjà observés).
CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE : amélioration des processus de transport/ dépôt de sédiments au sein du cours d'eau.

Autres bénéfices
TOURISME : création de cheminements doux, augmentation de la fréquentation du site déjà observable.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES…

Foncier et propriétaires privés : en contexte urbain, l'ambition des projets de renaturation est limitée par un manque d'emprise foncière. Dans les secteurs plus agricoles, c'est l'acceptation de ce type de projets par la profession agricole qui est difficile (contexte foncier tendu et difficile).

…ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Concertation : la fédération des acteurs locaux au sein du contrat de bassin a permis l'émergence de ces opérations en un temps relativement rapide.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

La création de cheminements doux a permis très rapidement une réappropriation des lieux par les citoyens. Aujourd'hui, usagers de ces sites, ils sont beaucoup plus sensibilisés aux enjeux de restauration et de conservation des milieux aquatiques.

POUR ALLER PLUS LOIN

Informations sur le projet :
• Contexte et objectifs de l'opération: *https://www.youtube.com/watch?time_continue=4&v=-temUEOmPY0*

• Travaux de restauration et création de zones humides: *https://www.youtube.com/watch?v=0ycajZdaDs0*

DÉVIATION DE LA SOUFFEL DANS SON ANCIEN LIT

Risques naturels visés
Inondation

Écosystème concerné
Cours d'eau, mares, autres zones humides

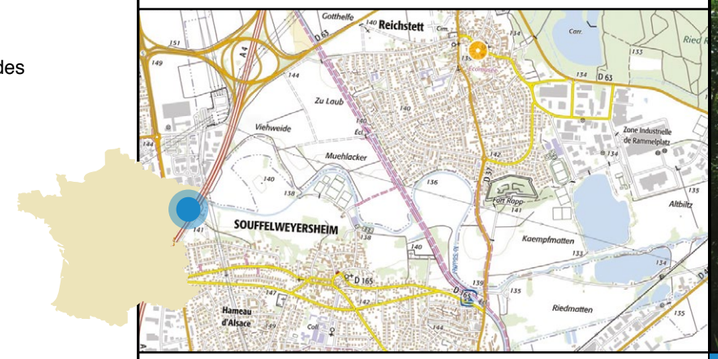
Types de SfN
Restauration d'écosystèmes dégradés
Création d'écosystèmes

Porteur du projet
Eurométropole de Strasbourg

Calendrier
2011—2012

Financeurs et budget
Agence de l'Eau Rhin-Meuse (40 %)
Région Alsace (20 %)
Eurométropole de Strasbourg (40%)
157 532,44 € TTC

Situation géographique
Grand-Est—Bas-Rhin—Reichstett



Contexte réglementaire et financier
- Programme de restauration des cours d'eau de l'Eurométropole de Strasbourg


© Rémy Gentner

SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

Un suivi de la faune est réalisé plusieurs fois dans l'année, ainsi qu'un suivi photographique, par l'Eurométropole de Strasbourg. Le Service d'analyse mobile d'urgence de l'Environnement se charge de la réalisation des IBGN et la Fédération de pêche du Bas-Rhin se charge des pêches électriques.

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- Restaurer la fonctionnalité du cours d'eau et mieux gérer les inondations ;
- Laisser le cours d'eau façonner son nouveau lit et laisser le milieu évoluer naturellement ;
- Créer de nouveaux habitats fonctionnels et restaurer un corridor écologique.

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé
INONDATIONS : réinondabilité de la prairie qui devient une zone humide fonctionnelle, diminution des risques d'inondation des terrains de sport attenant.

Bénéfices biodiversité
ESPÈCES : retour d'une forte biodiversité (odonates, avifaune, orthoptères...).

ECOSYSTÈMES : diversification des habitats sur la zone concernée par les travaux (ripisylve, mares).

Autres bénéfices
CADRE DE VIE : la création d'un tronçon de cheminement pour l'entretien du site permet également aux promeneurs de faire une boucle de randonnée à partir de Souffelweyersheim.

EN QUELQUES MOTS

La Souffel est un cours d'eau prenant sa source à Kuttolsheim pour se jeter dans l'Ill à La Wantzenau. Elle parcourt, pour une grande partie de son linéaire, la plaine agricole du Kochersberg. C'est un cours d'eau fortement dégradé, rectifié et encaissé, qui présente une qualité chimique passable à mauvaise. De plus, en cas de crues importantes, l'eau inondait la partie basse de la prairie avoisinante sans pouvoir s'en évacuer naturellement. De ce fait, certaines années très pluvieuses, il arrivait que l'agriculteur ne puisse pas y récolter de foin.

Le projet a consisté à dévier le lit de la Souffel dans cette prairie attenante, correspondant à son ancien lit, à créer à chaque extrémité des mares pour diversifier au maximum le milieu et à planter des arbres et des arbustes en bordure du site. L'objectif était de créer et restaurer un corridor écologique fonctionnel en secteur agricole sur une surface d'environ 2,2 ha. Un chenal sinueux a été creusé, dans la partie la plus basse de la prairie, avec une pente douce afin de favoriser le débordement du cours d'eau à chaque montée des eaux. Un bouchon a été positionné dans l'ancien lit pour dévier les écoulements dans le nouveau lit. La création de cette nouvelle zone d'expansion de crue a permis de réduire très fortement l'inondation des terrains de sports attenants, autrefois très régulièrement inondés.

L'usage de camions qui réduisent le tassement du sol, a permis de préserver la flore de la prairie qui a repris un aspect naturel très peu de temps après les travaux. Ce projet s'inscrit dans le programme plus global de restauration des cours d'eau de l'Eurométropole de Strasbourg.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES…

Foncier et propriétaires privés : le projet a été retardé de plus d'un an et demi pour des raisons de maîtrise foncière, l'un des propriétaires refusant de vendre ou d'échanger son terrain.

Contraintes naturelles : les mares qui ont été creusées restent à sec une grande partie de l'année, les fonds étant trop perméables.

…ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Soutien politique et institutionnel : l'implication du maire de Souffelweyersheim qui a proposé un terrain communal a été primordiale et a permis de débloquer la situation foncière délicate.

Compétences techniques : la restauration du cours d'eau a été effectuée sans protéger les berges par la pose de toile de coco. Cela permet au cours d'eau de créer son propre lit et de réduire très fortement les coûts.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

Un panneau didactique a été positionné au printemps 2013 à l'entrée du site pour sensibiliser la population à l'environnement.

POUR ALLER PLUS LOIN

Mettre en place une expérimentation pour étudier le problème des mares qui ne restent pas en eaux.

RESTAURATION ET VALORISATION D'UNE ZONE HUMIDE À FOUCARMONT

Risques naturels visés
Inondation

Ecosystème concerné
Zones Humides

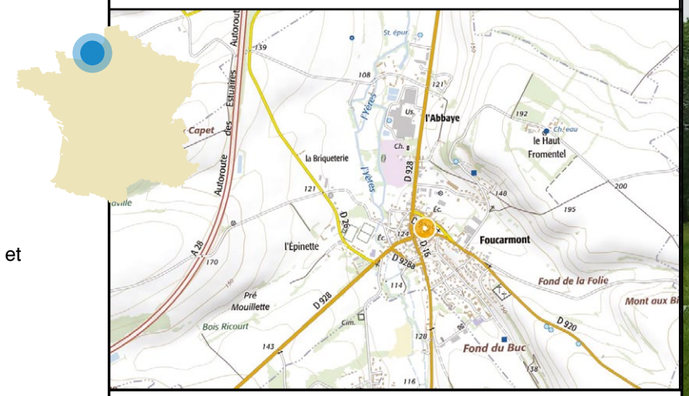
Types de SfN
Gestion durable d'écosystèmes
Restauration d'écosystèmes dégradés

Porteur du projet
Syndicat Mixte du Bassin Versant de l'Yères et de la Côte

Calendrier
2014 – 2015

Financeurs et budget
Agence de l'Eau Seine-Normandie (60%)
Département de Seine-Maritime (20%)
EPTB de l'Yères (15%), Commune de Foucarmont (5%)
Acquisition en 2014: 11 500 € TTC
Travaux de réhabilitation: 27 500 € TTC

Situation géographique
Normandie - Seine-Maritime - Foucarmont



Contexte réglementaire et financier
- Espaces Naturels Sensibles
- Natura 2000
- Contrat d'animation Agence de l'Eau Seine-Normandie
- SAGE en cours d'élaboration

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- **Réhabiliter et préserver des zones humides ;**
- **Guider les crues vers ces zones humides ;**
- **Sensibiliser le public à l'importance de ces espaces.**

EN QUELQUES MOTS

Avec près de 773 hectares de zones humides, le bassin versant de l'Yères est un réservoir important de biodiversité, classé en site Natura 2000. La commune de Foucarmont compte près de 30 hectares de zones humides aux abords de l'Yères mais également à proximité de sources qui s'écoulent dans les vallons. Ce projet s'inscrit donc dans la démarche de préservation des zones humides du bassin versant avec un double objectif : restaurer le fonctionnement hydraulique de la zone humide et préserver la biodiversité.

Le Syndicat Mixte, via une convention avec la SAFER, s'est porté acquéreur d'une parcelle de 1,3 ha afin de restaurer ses fonctionnalités de prairie alluviale et de la gérer durablement. Cette parcelle est située en périphérie de la commune de Foucarmont, à l'amont du bassin versant. Laissée en friche depuis plusieurs années, une mégaphorbiaie se développait avec une dominance de laîches des rives et de reine des prés. La parcelle avait été dégradée par une construction et des berges artificialisées (taules, grillages, traverses, merlons de curage…).

Les travaux de restauration ont consisté en l'enlèvement de remblais et de constructions légères, d'anciens merlons de curage et la restauration d'une zone d'expansion des crues par le biais d'une dépression dans la berge afin de guider les crues vers la zone humide. La gestion est confiée en partie à un exploitant agricole pour 1 ha pour effectuer un pâturage extensif via un bail à clauses environnementales et par fauche avec exportation pour 0,3 ha par le Syndicat Mixte. La valorisation de cet espace a été réalisée avec le concours de la Commune de Foucarmont permettant ainsi de raccorder l'ancien lavoir communal à un chemin rural en traversant la zone humide via un platelage.


© EPTB Yères

SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

• un suivi scientifique et technique pour évaluer les résultats du projet,
• un suivi flore tous les 5 ans,
• un suivi des amphibiens au sein des dépressions humides,
• une visite après évènement significatif (crue ou ruissellements).
Un partenariat est mis en place avec le Conservatoire des Espaces Naturels Normandie Seine pour un suivi odonates et la validation des résultats flore.

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé
INONDATION : pas de crues significatives depuis les travaux.

Bénéfices biodiversité
ESPÈCES : pontes d'amphibiens dans les dépressions humides dès la 1ère année, le criquet ensanglanté est retrouvé en 2016.

Autres bénéfices
TOURISME : augmentation de la fréquentation et retours positifs de la part de la population.
ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE : mise en place d'un pâturage extensif.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES…

Foncier et propriétaires privés : complexités liées au droit de la propriété et du fermage ; convaincre les élus du bienfondé de devenir propriétaire (première acquisition foncière du Syndicat Mixte).

…ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Soutien politique et institutionnel : appui de la commune

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

Afin de faciliter l'acceptation du projet, des réunions ont été organisées avec les élus locaux.
Ce projet a été réalisé simultanément avec la restauration d'un lavoir (relié à la zone humide par une passerelle). Les travaux et les inaugurations ont été réalisés au même moment, réunissant la population autour de ces 2 projets.

Ce projet a permis une meilleure acceptation de la mégaphorbiaie qui était perçue comme une «friche». La parcelle est maintenant un atout dans le cadre de vie des habitants.
Des visites avec les écoles ont lieu chaque année.

POUR ALLER PLUS LOIN

Valoriser ce projet auprès des autres communes du bassin versant afin de restaurer et gérer durablement l'ensemble des zones humides

RESTAURATION DE LA ZONE HUMIDE DE LA SAUZAYE À CHAPONNAY

Risques naturels visés
Inondation

Ecosystème concerné
Zones humides et cours d'eau

Types de SfN
préservation, gestion durable,
restauration et création d'écosystèmes

Porteur du projet
Commune de Chaponnay (maître d'ouvrage)
Biotec Biologie appliquée (maître d'œuvre)

Calendrier
2004—2017

Financeurs et budget
Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse
(21% à 80% selon les phases)
Commune de Chaponnay (20% à 70%)
Département du Rhône (20 à 25%), Région (3%)
1 422 955 € HT

Situation géographique
Rhône-Alpes - Chaponnay - La Sauzaye



Contexte réglementaire et financier
- GEMAPI
- Espaces Naturels Sensibles
- SDAGE

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

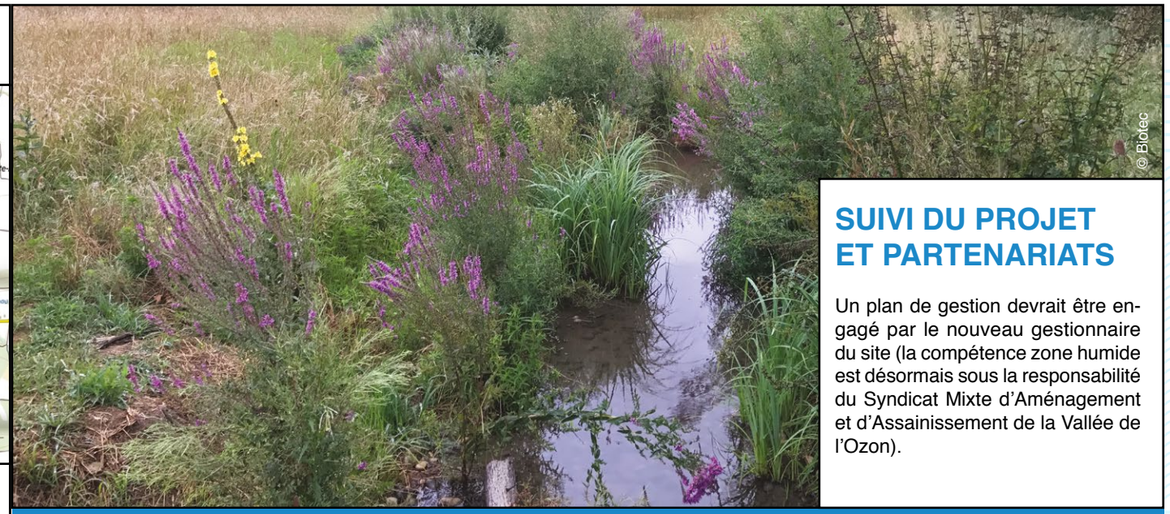
- **Restaurer les milieux humides et pérenniser les principaux corridors biologiques ;**
- **Créer des milieux humides supplémentaires et restaurer une zone d'expansion de crues ;**
- **Développer des modalités d'accès et de découverte pour le public ;**
- **Assurer la valorisation de l'ancienne tradition d'exploitation du cresson.**

EN QUELQUES MOTS

La zone humide de la Sauzaye est une mosaïque de milieux naturels (bords de ruisseau, rivières et zones humides) de 47 hectares située au cœur de la commune de Chaponnay. Les milieux naturels de la vallée alluviale de l'Ozon, progressivement enserrés entre zones à vocation agricole et surfaces urbanisées, ont régressé, conférant aux dernières formations végétales humides existantes un caractère relictuel. De plus, cette vallée connaît une problématique d'inondation forte car l'Ozon fait l'objet d'épisodes de crues brutales.

Les pressions sur la biodiversité viennent du développement de certaines activités humaines, liées en particulier, à l'abandon des anciennes pratiques de gestion et à l'intensification des méthodes agricoles et forestières (drainage). C'est suite au constat de cette évolution des milieux naturels, puis grâce à une réflexion menée à l'échelle d'un territoire élargi, que la conception puis la réalisation des aménagements ont été effectuées.

Les travaux conduits en 2016-2017 ont consisté principalement en :
- La préservation des milieux de grande naturalité (non intervention),
- Le déplacement et reméandrage du cours aval du ruisseau de l'Ozon (linéaire de 400 m),
- La renaturation de l'Ozon (linéaire de 850 m) avec création d'une zone d'expansion de crue et de milieux humides supplémentaires (15 200 m²),
- La restauration des continuités: rebouchage de fossés, continuité des boisements, conversion de terres de grandes cultures en prairies diversifiées, création d'étendues d'eau et diversification de mares forestières.


© Biotec

SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

Un plan de gestion devrait être engagé par le nouveau gestionnaire du site (la compétence zone humide est désormais sous la responsabilité du Syndicat Mixte d'Aménagement et d'Assainissement de la Vallée de l'Ozon).

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé
INONDATION : un événement hydraulique majeur est survenu en juin 2018, et la zone d'expansion de crue (25 000 m³ d'après la modélisation hydraulique) était pleine. Les dégâts constatés en aval de la zone créée ont été minimes.

Bénéfices biodiversité
ESPÈCES : les milieux sont redevenus attractifs pour la faune aquatique et terrestre.

Autres bénéfices
CADRE DE VIE : le site est perçu comme un véritable «espace naturel urbain» par les habitants de Chaponnay.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES…

Contraintes naturelles : déterminer les flux de matériaux contaminés par la renouée du Japon pour ne pas la disséminer. Respecter les périodes favorables pour les travaux et phaser les interventions.

Projet chronophage : projet débuté en 2004, formalisé en 2011, réalisé en 2017.

…ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Communication : la parole donnée à tous et à chacun (riverains, associations, grand publics, partenaire techniques et institutionnels) a facilité l'acceptation d'un projet ambitieux.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

- Création d'un belvédère, ouvert au public, qui permet de d'observer l'aire de la zone humide.
- Support pédagogique pour les scolaires et les étudiants.
- Aménagement du site pour l'accueil du public : pontons, sentiers, passerelles et observatoire.

POUR ALLER PLUS LOIN

- S'assurer que le changement de compétence et le suivi soient assurés pour la bonne tenue des objectifs poursuivis.
- Communiquer et valoriser le projet à l'extérieur afin d'essaimer par l'exemple.



LA VÉGÉTALISATION DU TERRITOIRE DU BASSIN VERSANT

La végétalisation du territoire du bassin versant participe à la stabilisation du sol et également au ralentissement du ruissellement grâce aux racines des arbres et des végétaux. Ceci est particulièrement important dans des contextes de forte pente ou d'agroécosystèmes présentant peu d'obstacles au ruissellement.

Les actions suivantes présentent des initiatives de végétalisation du territoire du bassin versant (souvent couplées à d'autres actions) mises en place pour répondre aux risques d'érosion, d'inondation par ruissellement, de glissement de terrain et de coulées de boue.

RESTAURATION DES MILIEUX ET PRÉVENTION DES INONDATIONS GRÂCE AU GÉNIE VÉGÉTAL SUR DES AFFLUENTS DE LA DURANCE

Risques naturels visés
Erosion, inondation

Ecosystème concerné
Cours d'eau

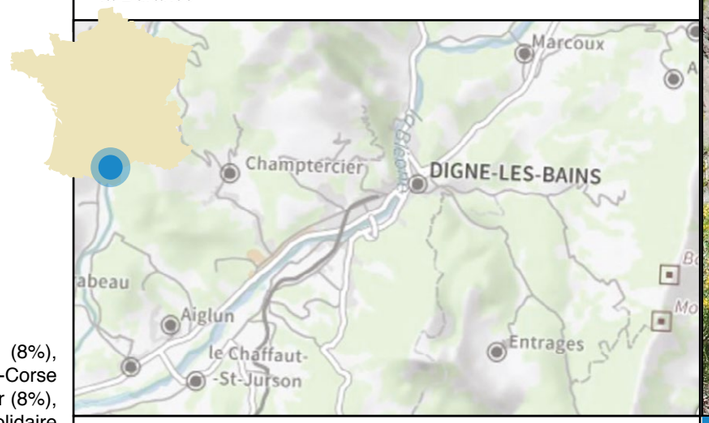
Types de SfN
Restauration d'écosystèmes dégradés

Porteur du projet
Irstea, Laboratoire Ecosystèmes et sociétés en montagne (LESSEM)

Calendrier
1998—2013

Financeurs et budget
Ministère de l'Agriculture (37%), EDF (8%), Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse (8%), Région Provence-Alpes-Côte d'Azur (8%), Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (3%), Europe (36%)
1 470 000 € TTC

Situation géographique
Provence Alpes Côte d'Azur —Bassin Versant de la Durance



Contexte réglementaire et financier
- GEMAPI


© Freddy Rey

SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

L'efficacité des ouvrages a été suivie par mesure des quantités de matériaux érodés retenus à l'amont des ouvrages. Le bénéfice sur la biodiversité a été évalué sur plusieurs années par des comptages de plants et la détermination de la diversité (espèces spontanées) s'installant sur les atterrissements à l'amont de ces ouvrages. L'évolution des recouvrements a été évaluée grâce à des suivis photos et des relevés de terrain.

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- Mettre en œuvre la compétence GEMAPI et apporter des bénéfices pour la biodiversité ;
- Faire face au risque inondation et aux problématiques d'érosion sur le bassin versant de la Durance ;
- Développer des compétences sur des techniques innovantes.

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé
EROSION : le suivi de plusieurs centaines d'ouvrages de génie végétal (parmi les 1578 construits) a permis de démontrer leur efficacité pour le piégeage et la fixation des sédiments marneux.

INONDATION : ce piégeage doit permettre de rééquilibrer le transit de sédiments fins dans la Durance et de diminuer les risques d'inondation.

Bénéfices biodiversité
ESPÈCES : les espèces spontanées sont nombreuses, environ 50 espèces dès la première année et jusqu'à 65 les années suivantes (au départ le terrain était dénudé).

Autres bénéfices
CADRE DE VIE : amélioration de la qualité paysagère.

EN QUELQUES MOTS

La mise en œuvre de la compétence GEMAPI (Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations) appelle aujourd'hui à des solutions devant permettre d'accorder la prévention des inondations avec la gestion intégrée des milieux aquatiques. Des utilisations innovantes de ce type de solution ont été développées en particulier dans le bassin versant de la Durance dans les Alpes du Sud françaises, où une problématique de terrains érodés existants et d'excès de sédiments fins dans les rivières est responsable de la dégradation des milieux, terrestres et aquatiques, ainsi que d'un accroissement du risque d'inondation.

Afin de réduire ces apports de sédiments tout en initiant un processus de restauration écologique de ces milieux dégradés, une utilisation innovante du génie végétal a pu être réalisée, via son rôle de contrôle de l'érosion et de la sédimentation, au sein du bassin de la Durance. Il s'agit de laisser l'érosion se produire sur les versants et de stopper les matériaux érodés avant qu'ils n'atteignent la rivière Durance, avec le moins possible d'interventions. Des ouvrages de génie végétal sont placés dans les lits des ravines érodées et constituent des obstacles végétaux efficaces pour piéger et retenir les sédiments. Afin de mieux définir les règles d'ingénierie écologique à entreprendre sur ces milieux, des tests et des opérations pilotes grandeur nature ont été menées depuis 1998, avec la construction (étalée sur 10 ans) de 1 578 ouvrages de génie végétal, permettant le développement d'une couverture végétale sur des terrains dénudés. Les ouvrages de génie végétal utilisés sont à base essentiellement de boutures (saule pourpre, saule drapé, peuplier noir). Le cordon et le garnissage permettent de créer un « réservoir » sur le seuil, afin de piéger et recueillir les matériaux érodés plus à l'amont. Ces ouvrages sont disposés en cascade dans le lit des ravines, afin de diminuer l'énergie des crues grâce aux seuils, et de multiplier la capacité totale du dispositif pour le piégeage des sédiments.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES...

Mobilisation des acteurs :
l'identification des maîtres d'ouvrage potentiels pour donner une dimension régionale à l'opération est difficile.

...ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Compétences techniques : expertise scientifique et technique des spécialistes de plusieurs disciplines (Groupement d'intérêt scientifique).

Financements : nombreux financements complémentaires.

Concertation : investissement des acteurs grâce à un comité de pilotage réunissant syndicats de rivières, services de l'état, collectivités, Agence de l'eau et EDF.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

- Création d'un belvédère, ouvert au public, qui permet de d'observer l'aire de la zone humide.
- Support pédagogique pour les scolaires et les étudiants.
- Aménagement du site pour l'accueil du public : pontons, sentiers, passerelles et observatoire, en adoptant une logique d'organisation des espaces autour du « parcours de l'eau ».

POUR ALLER PLUS LOIN

- Evaluer le bénéfice par rapport au risque inondations en termes de protection des populations et de gain économique.
- Mettre en place des formations sur le génie végétal à destination des maîtres d'ouvrage.

PLANTATION DE HAIES BRISE-CRUE EN VALLÉE DE LA LÈZE

Risques naturels visés
Inondation et coulées de boue

Ecosystème concerné
Cours d'eau

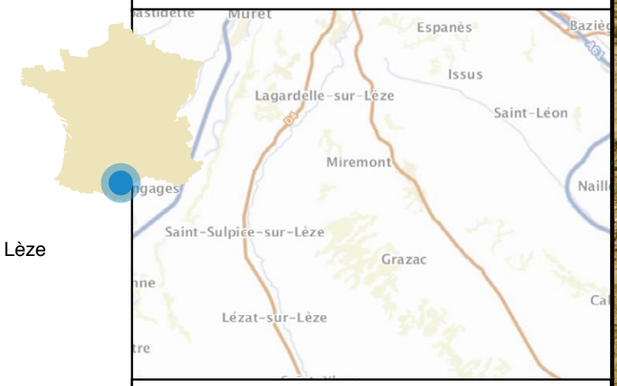
Types de SfN
Restauration d'écosystèmes dégradés
Création d'écosystèmes

Porteur du projet
Syndicat Mixte Interdépartemental de la Vallée de la Lèze (SMIVAL)

Calendrier
2009—En cours

Financeurs et budget
Etat, Région Occitanie, Départements d'Ariège et de Haute-Garonne, Agence de l'Eau Adour-Garonne, Europe
317 000 € HT

Situation géographique
Midi-Pyrénées—Vallée de la Lèze



Contexte réglementaire et financier
- GEMAPI
- PAPI



SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

Pour le suivi, un retour d'expérience, non exhaustif, des épisodes pluvieux, est alimenté chaque année. Il a permis de montrer localement l'intérêt des haies comme frein aux ruissellements.

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- Atténuer les risques d'inondations et de coulées de boue ;
- Réduire l'énergie de la rivière et son potentiel d'érosion ;
- Maintenir et accroitre la biodiversité ;
- Recréer un paysage hétérogène traditionnel.

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé
INONDATION : des modèles hydrologiques indiquent que couvrir la plaine d'inondation de la Lèze de haies vives régulièrement espacées peut réduire le débit de pointe lors d'inondations et surtout retarder la propagation du pic de crue de 10% sur 40 km.

Bénéfices biodiversité
aucun suivi n'a été encore effectué.

Autres bénéfices
EDUCATIF : un sentier botanique a été installé par les élèves d'une école locale. Il permet aux habitants de se familiariser avec l'écosystème dans lequel ils vivent.

EN QUELQUES MOTS

La vallée de la Lèze, au sud de Toulouse, est constituée de coteaux exploités en agriculture intensive. Sur ce bassin versant de 350 km², 300 km de haies ont été arrachés en 30 ans (soit ¼ du linéaire). Les versants sont exposés à des phénomènes récurrents d'inondation par coulées de boue dont le paroxysme a été atteint lors des orages de mai et juin 2007. Pour lutter contre ce phénomène, le Syndicat de la vallée de la Lèze (SMIVAL), réunissant les 25 communes de la vallée, a porté un projet de plantation de haies sur la période 2009-2017. Ces haies brise-crue, situées en fond de vallée ou sur les versants, participent à l'interception des ruissellements et réduisent ainsi les risques d'inondation en retardant la propagation des pics de crue et en retenant les coulées de boue dans les parcelles pentues.

Les haies vives contre les inondations sont composées de trois à cinq rangées d'arbres autochtones, d'arbustes ou de buissons adaptés au sol local, aux conditions climatiques et épidémiques. Les haies sont plantées sur la plaine d'inondation perpendiculairement au lit de la rivière et sont régulièrement espacées (tous les 300 à 500 m). Le site d'essai et le programme de plantation ont été lancés en 2009-2010 par la plantation de deux haies pilotes. Au total, entre 2009 et 2017, environ 30 km de haies ont été plantées à travers la plaine d'inondation de la Lèze et sur les côteaux.



La mise en œuvre du projet de plantation de haies vives contre les inondations est supervisée par un Comité technique, présidé par le président du SMIVAL et co-présidé par le Préfet et le Président du SMIVAL. le SMIVAL est maître d'ouvrage de l'opération, en concertation avec les propriétaires, les agriculteurs, les riverains.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES…

Mobilisations des acteurs : difficultés de convaincre certains agriculteurs généralement liés à des contraintes techniques (réseaux de drainage, irrigation, ombre).

Financements : difficile de maintenir des financements pérennes. Problème de sectorisation des financements : les budgets prévention des inondations financent des haies brise crue, les budgets biodiversité financent des haies biodiversité alors que les haies ont des bénéfices multiples.

…ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Retour d'expérience : bon outil de médiation auprès des agriculteurs.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

Plusieurs modalités d'association des parties prenantes ont été utilisées:
- Concertations institutionnelles (PAPI Lèze) ;
- Protocole de maitrise foncière pour la plantation de haies, élaboré et co-signé par les deux chambres d'agriculture et le SMIVAL ;
- Concertations communales, concertations individuelles, visites de terrain sur sites ;
- Information, média, communiqués de presse.

POUR ALLER PLUS LOIN

- Mettre en place un suivi des bénéfices apportés par les haies à la biodiversité.
- Continuer à restaurer/recréer des haies pour réduire les coulées de boue et les inondations.

DES SYSTÈMES DE PLANTATION POUR LUTTER CONTRE LES INONDATIONS

Risques naturels visés
Inondations, érosion

Ecosystème concerné
Agroécosystème

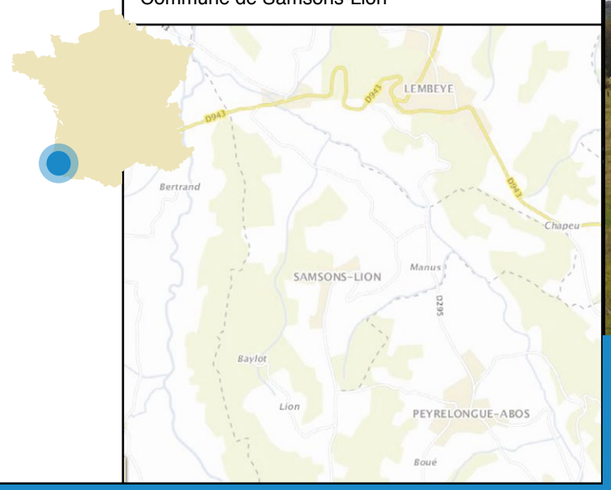
Types de SfN
Gestion durable d'écosystème

Porteur du projet
Communauté de Communes du Nord Est Béarn

Calendrier
2012 – 2015

Financeurs et budget
Agence de l'Eau Adour-Garonne (90%)
Auto-financement (10%)
11 200 € TTC

Situation géographique
Nouvelle-Aquitaine - Pyrénées-Atlantiques - Commune de Samsons-Lion



LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- Faire face au risque inondation et érosion des sols ;
- Allier agriculture, biodiversité et préservation des milieux aquatiques ;
- Sensibiliser à l'agroforesterie.

EN QUELQUES MOTS

Dès 2012, la Communauté de communes du Nord-Est Béarn a engagé un projet d'agroforesterie et de réalisation d'une haie brise-crue pour pallier à des problématiques d'inondations. En effet, ce secteur géographique, fortement rural et agricole, est soumis à d'importantes crues engendrant des dégâts matériels et naturels conséquents. La collectivité s'est donc lancée dans la création d'une parcelle pilote sur son territoire pour allier agriculture, biodiversité et préservation des milieux aquatiques (notamment face aux inondations et aux pollutions des sols). Cette parcelle se trouve sur une zone inondable avec un aléa fort à moyen.

La haie brise-crue en bord de parcelle et la plantation de rangées d'arbres sur la totalité de sa surface jouent un rôle très important pour le maintien des sols et des terres arables qui se déversent dans le Lèes, cours d'eau longeant la parcelle. En partenariat avec l'association Arbres et Paysages 32, les espèces plantées ont été choisies pour leur localité (espèces autochtones), leur adaptation au milieu (bord de cours d'eau, intégration au paysage…), leur robustesse et leur croissance (plutôt buissonnante pour la haie brise-crue pour jouer le rôle de peigne en cas de crue). Ainsi, on y trouve par exemple le Fusain d'Europe, le Cornouiller sanguin, la Viorne lantane, le Noisetier coudrier, le Poirier franc, le Sureau noir... Outre leur rôle paysager et anti-érosif, ces plantations constituent aussi des freins à l'écoulement des crues et des zones favorables à la biodiversité : zone de refuge, de nourriture, de reproduction pour la faune, de développement de pollinisateurs et d'auxiliaires des cultures pour lutter contre les ravageurs... La parcelle agroforestière d'une surface de 8,77 ha compte 350 arbres et 300 mètres linéaires de haies brise-crue.

Unique sur le département des Pyrénées-Atlantiques, cette parcelle est le support de formations organisées par la chambre d'agriculture départementale et sert de modèle pour différents acteurs agricoles.


© Morgane Ubaldo

SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

Un suivi des effets de la haie brise-crue est réalisé à chaque montée des eaux afin d'évaluer son rôle. Chaque année, un inventaire des spécimens de la parcelle agro-forestière ainsi que de la haie brise-crue est réalisé afin de remplacer les arbres et arbustes secs. Chaque année, la Chambre d'Agriculture des Pyrénées-Atlantiques réalise des tests sur les cultures implantées entre les arbres ainsi que sur la tenue et la qualité du sol.

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé
INONDATION ET ÉROSION : suite à de très importantes inondations survenues le 12 juin 2018, il a été constaté que la haie-brise crue le long du Lèes a fortement ralenti les eaux en direction de la route départementale.
La parcelle agroforestière ainsi que la culture en inter-rangs ont aussi permis de maintenir les terres et les sols en place limitant considérablement les dégâts à cet endroit.

Bénéfices biodiversité
Cette parcelle a fait l'objet d'une étude approfondie par l'INRA de Montpellier pour évaluer les impacts sur la biodiversité. Les résultats ne sont pas encore connus.

Autres bénéfices
EDUCATIF : nombre accru de personnes assistant aux formations d'agroforesterie organisées par la Chambre d'Agriculture des Pyrénées-Atlantiques.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES…

Réticences locales : la difficulté principale a été de susciter un intérêt massif pour ces pratiques. Très peu développées, ces haies brise-crue ou parcelles agroforestières ont parfois été critiquées à leur mise en place.

…ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Communication : de nombreuses présentations au grand public, aux professionnels du monde agricole et aux politiques ont été organisées. Les médias étaient régulièrement présents durant les manifestations, des supports interactifs ont été créés et le projet est paru dans le recueil des initiatives et expériences régionales en faveur de la biodiversité.
Soutien politique et institutionnel : la détermination et le soutien des élus à l'origine de cette démarche ont été essentiels et déterminants.
Concertation : échanger régulièrement avec les partenaires financiers et entretenir les relations en place ont permis de solliciter de nouvelles subventions pour développer le projet.
Persévérance : la recherche de contacts, relations, partenariats doit être perpétuelle pour faire vivre ce projet et motiver la mise en place de telles pratiques.

POUR ALLER PLUS LOIN

Etendre ce projet à d'autres parcelles afin d'appréhender la problématique inondations à l'échelle du bassin versant.



LA VÉGÉTALISATION ET LA DÉSIMPERMÉABILISATION EN MILIEU URBAIN

La restauration ou la création de zones humides en milieu urbain ainsi que la végétalisation et la désimperméabilisation des villes permettent de faciliter l'infiltration de l'eau de pluie dans les sols et de réduire ainsi le ruissellement et les risques d'inondations. Ces actions contribuent également à augmenter l'évapotranspiration et donc à rafraichir l'air en particulier lors des épisodes de canicule. Ceci permet de réduire les îlots de chaleur urbain.

Les risques cycloniques en Guadeloupe sont importants et des travaux de protection des berges des cours d'eau et ravines sont nécessaires afin de garantir la sécurité des biens et des personnes. Dans l'objectif de promouvoir des alternatives au génie civil, fortement impactant pour la biodiversité et très coûteux, le projet PROTEGER (promotion et développement du génie écologique sur les rivières des Antilles) a été mis en place en 2017. Il vise à mieux connaître les modèles naturels et permettre le choix des espèces à utiliser en génie végétal (bien connus en métropole mais pas pour les Antilles), proposer et valider des techniques adaptées, former les entreprises à ce nouveau métier et enfin publier un guide méthodologique espèces/techniques sur le génie végétal aux Antilles. Ce programme est piloté par un consortium d'acteurs composé du Parc national de la Guadeloupe, de l'Université des Antilles, de l'INRA, de l'IRSTEA, de la Région, de l'Office de l'eau Guadeloupe, de l'AFB et de la DEAL.

Les actions suivantes présentent des initiatives de restauration/création des zones humides et de désimperméablilisation en milieu urbain (souvent couplées à d'autres actions) mises en place pour répondre aux risques d'inondation.

GÉNI'ALP : GÉNIE VÉGÉTAL EN RIVIÈRE DE MONTAGNE

Risques naturels visés
Erosion et glissement de terrain

Ecosystème concerné
Cours d'eau

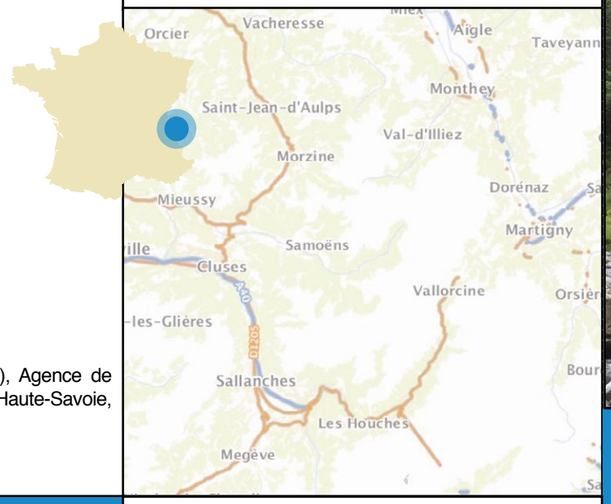
Types de SfN
Restauration et création d'écosystèmes

Porteur du projet
Région Auvergne-Rhône-Alpes pour la France et Hepia Genève pour la Suisse.

Calendrier
2010 – 2013

Financeurs et budget
Co-financeurs: Région Rhône-Alpes, Europe (Interreg), Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, Conseil général de Haute-Savoie, Confédération suisse, cantons de Genève et de Vaud.
Budget total : 1 255 766 € HT
889 596 € HT (France) - 366 170 € HT (Suisse)

Situation géographique
Alpes françaises et suisses



Contexte réglementaire et financier
- GEMAPI
- SDAGE
- Programme européen INTERREG
- Contrat de rivière

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

• Promouvoir les techniques de génie végétal en rivière de montagne ;

• Développer des outils concrets à l'usage des gestionnaires de bassin versant et des acteurs locaux ;

• Sensibiliser les acteurs de l'eau pour une évolution des pratiques.

EN QUELQUES MOTS

Les questions de restauration hydromorphologique et de préservation de l'espace de mobilité des cours d'eau doivent être traitées à l'échelle d'un bassin versant et prendre en compte les enjeux environnementaux et socio-économiques. Certains secteurs à enjeu (zones urbaines) n'autorisent pas le maintien d'un espace de mobilité de la rivière. Il devient alors important de préserver la sécurité des biens et des personnes face aux crues et au risque d'érosion par la protection des berges. Or, du fait des spécificités des rivières de montagne, français et suisses ont le plus souvent recours aux techniques de génie civil, lourdes et affectant les milieux naturels. Les techniques de génie végétal, plus respectueuses de l'environnement et s'inspirant des modèles naturels, peuvent constituer une alternative efficace, même sur des cours d'eau de montagne.

Le projet Géni'Alp visait à inclure les techniques de génie végétal au sein d'une réflexion globale de restauration des cours d'eau de montagne en conciliant « sécurité des biens et des personnes » et «préservation des enjeux environnementaux ». Six chantiers pilotes ont été réalisés en France et en Suisse. Ils ont permis d'explorer les limites du génie végétal par la réalisation de protections de berges utilisant



des techniques végétales et mixtes sur des cours d'eau de montagne avec des contraintes élevées et de fortes pentes (pentes des profils en long entre 3 et 12 %). De plus, des techniques innovantes pour la revégétalisation d'enrochement, qui ne pouvaient être supprimés pour des raisons de sécurité, ont été développées. Les espèces utilisées étaient prélevées localement, et une espèce patrimoniale, la Myricaire, a été utilisée.



SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

Un suivi de la biodiversité a été effectué au cours du projet. Les points forts de ce suivi ont reposé sur la comparaison des diversités animales (coléoptères, macroinvertébrés benthiques) et végétales sur quatre types de berges aménagées et sur des berges naturelles, mais aussi sur la qualification de l'état écologique de différentes techniques d'aménagement en fonction de leur âge. Un suivi est poursuivi sur les ouvrages avec des visites régulières. La mise en place de ces chantiers expérimentaux a permis de définir de nouvelles valeurs de résistance à la contrainte mécanique. On a ainsi évalué les valeurs de contraintes liées aux crues observées depuis leur mise en place et notamment lors des pluies importantes de mai 2015.

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé
EROSION ET GLISSEMENT DE TERRAIN : les techniques de génie végétal ont été poussées à leurs limites au sein d'ouvrages efficaces et remplissant pleinement leurs fonctions de protection des berges face aux risques d'érosion et de glissement de terrain.

Bénéfices biodiversité
ESPÈCES : un niveau de biodiversité végétale, coléoptérique et macrobenthique proche de celui des berges naturelles a été retrouvé.

Autres bénéfices
CADRE DE VIE : ces projets contribuent à améliorer le paysage par la présence de berges renaturées.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES…

Démarches administratives : la procédure de montage a été longue et fastidieuse, avec un suivi administratif parfois un peu lourd.
Mobilisation des acteurs : il a été parfois difficile de mobiliser des acteurs des deux côtés de la frontière en même temps.

…ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Communication : une plateforme internet (www.geni-alp.org) permet de s'informer sur les grands principes du génie végétal en milieu montagnard.
Formation : 3 journées techniques d'information et d'échanges ont eu lieu, permettant aux acteurs de l'eau d'acquérir des connaissances nouvelles sur le génie végétal et de découvrir des réalisations exemplaires.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

Un guide technique a été édité : il représente un outil concret pour les acteurs de l'eau. A destination des gestionnaires, il est le premier ouvrage de référence dédié au génie végétal en rivière de montagne. Les réalisations de ce projet ont également permis de déboucher sur de nouvelles collaborations et projets pour promouvoir le génie végétal en France métropolitaine, aux Antilles (voir encart projet PROTEGER) ou en Amérique du Nord.

Enfin, des visites ont lieu régulièrement sur les chantiers pilotes, lors de présentation à d'autres acteurs français ou étranger, deux délégations québécoises sont notamment venues les visiter.

POUR ALLER PLUS LOIN

Mettre en place un suivi dans le temps des bénéfices apportés face aux risques naturels visés : régulation de l'érosion et glissement de terrain.

SUPPRESSION DES PLANS D'EAU PERMANENTS DE LA BIÈVRE

Risques naturels visés
Inondation

Ecosystème concerné
Zones humides

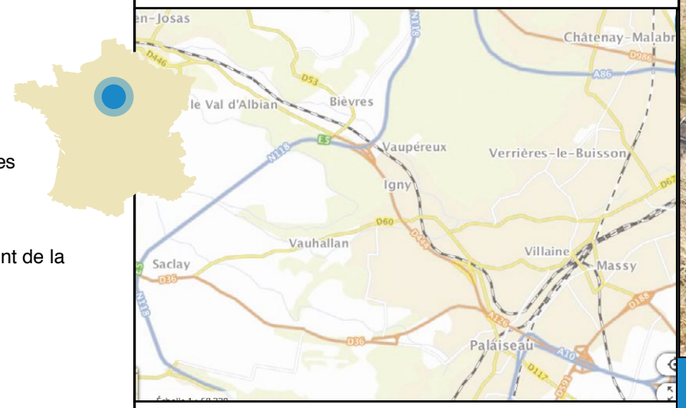
Types de SfN
Amélioration de la gestion durable d'écosystèmes utilisés par les activités humaines
Restauration d'écosystèmes

Porteur du projet
Syndicat Intercommunal pour l'assainissement de la vallée de la Bièvre (SIAVB)

Calendrier
Actions menées de 2015 à 2017

Financeurs et budget
SIAVB (100 %)
Inférieur à 20 000 €

Situation géographique
Ile de France, 4 communes concernées



Contexte réglementaire et financier
- GEMAPI

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

• Favoriser la biodiversité au sein de la rivière ;
• Augmenter les capacités de rétention des crues.

EN QUELQUES MOTS

La Bièvre, petite rivière urbaine de région parisienne s'est vue, tout au long de son histoire, contrainte par les systèmes de moulin, tanneurs, blanchisseries…. Et plus récemment de cloisonnement pour la protection contre les crues, par la mise en place de bassins à plan d'eau permanent. En effet, le territoire est soumis aux inondations dont plusieurs ont été importantes notamment en 1973 et en 1982. Ainsi, sur les 18 kms de la Bièvre et les 15 kms des affluents, 15 bassins principaux de stockage étaient implantés. Or ces bassins bloquaient le transfert piscicole et sédimentaire, augmentaient le phénomène d'eutrophisation du cours d'eau et réduisaient au final les potentialités de protection contre les inondations.
Le projet présenté ici a consisté en la suppression des plans d'eau permanents permettant de « réensauvager » la rivière, de lui laisser restituer ses zones humides latérales et d'augmenter les capacités de rétention d'eau des ouvrages pour réduire le risque d'inondation. L'action de suppression du mur de surverse de chaque ouvrage a suffi pour répondre à ces objectifs pour un coût très faible. Après la vidange physique de l'ouvrage, seule la nature travaillait ! En moins de 1 an la réinstallation faunistique et floristique était faite.





SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

Suivis scientifique et technique qui permettent de mesurer tous les paramètres du bon état des cours d'eau : biologique, chimique, physico-chimique…
Le suivi de la biodiversité est effectué un an après la vidange pour tous les ouvrages puis 5 ans plus tard. Pour l'état du cours d'eau, un suivi est effectué annuellement.
Un plan de gestion a été établi à l'issu de l'analyse. L'application de ce dernier est en cours.

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé
INONDATIONS : augmentation de l'ordre de 30 % du volume de stockage d'eau (reculant ainsi l'aléa pour les populations). Pour les 7 plans d'eau supprimés, ce volume représente environ 80 000 m³.

Bénéfices biodiversité
ECOSYSTÈMES ET CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE : augmentation jusqu'à 600 % de surface de zone humide avérée et fonctionnelle, ce qui représente 5 ha.

ESPÈCES : apparition d'espèces patrimoniales dès l'année n+1.

Autres bénéfices
RÉDUCTION DES POLLUTIONS : amélioration de la qualité physico chimique du cours d'eau.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES…

Réticences locales : des réactions négatives à la modification des usages et du paysage ont été observées malgré des réunions de présentation. La zone envasée ponctuelle (3 mois maximum) est visuellement marquante pour les usagers quotidiens.

…ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Concertation : l'ensemble des acteurs locaux ont été impliqués (communes, associations, riverains…). Des documents de communications ont été distribués sur le site et des réunions publiques ont été organisées.
Financements : coûts très minimes, ils représentent les coûts associés à la pêche de sauvegarde et aux analyses des bassins.
Soutien institutionnel et politique : les élus ont été moteurs de l'action ainsi que l'Agence de l'Eau Seine-Normandie et le département de l'Essonne (financeurs).

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

Les suppressions de plans d'eau ont été valorisées dans le cadre des forums de l'eau de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie et des journées techniques du département de l'Essonne. Elles ont été montrées en exemple dans le cadre des journées du Génie Ecologique organisées par l'Agence Française pour la Biodiversité.

POUR ALLER PLUS LOIN

• Le SIAVB se rapproche des propriétaires privés d'ouvrage pour continuer l'action sur le territoire afin d'augmenter les surfaces de zones humides et donc de réservoirs biologiques dans la vallée de la Bièvre.
• Travailler encore plus sur les gains écosystémiques afin de réutiliser les produits de fauche en lien avec les associations de permaculture locales.
• Continuer le travail sur les plans de gestion afin de favoriser la multiplicité des habitats des zones réouvertes.

CRÉATION D'UN OUVRAGE DE GESTION ALTERNATIVE DES EAUX PLUVIALES DU BOURG DE BULLY

Risques naturels visés
Inondation

Ecosystème concerné
Zones Humides

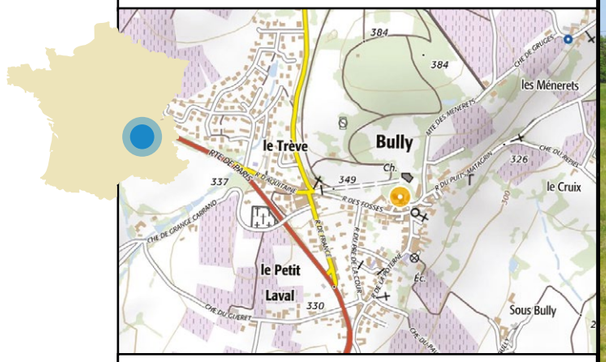
Types de SfN
Création d'écosystèmes

Porteur du projet
Mairie de Bully
Syndicat Intercommunal d'Assainissement du Bassin de l'Arbresle (SIABA)

Calendrier
2008 –2018

Financeurs et budget
Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse (50 %),
Mairie de Bully (50 %)
406 750 € HT

Situation géographique
Rhône—Commune de Bully



Contexte réglementaire et financier
- SDAGE
- Contrat de rivière
- PPRNi Brévenne Turdine

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- Gérer quantitativement les eaux pluviales ;
- Maîtriser la qualité du rejet d'eaux pluviales au milieu récepteur ;
- Valoriser le potentiel écologique d'une parcelle en tête de bassin versant ;

EN QUELQUES MOTS

Ce projet s'est inscrit dans le cadre d'une réflexion globale de l'assainissement du bourg de Bully. En 2008, le SIABA s'engage sur la conformité le système d'assainissement du bourg. Après avoir séparé les eaux pluviales des eaux usées sur une importante partie des réseaux du centre de Bully, puis raccordé les effluents du bourg sur la station de traitement des eaux usées de l'Arbresle, la collectivité et le SIABA ont souhaité mettre en place un système de gestion des eaux pluviales innovant, intégré au paysage et apportant une plus-value écologique. Par ailleurs, ce système répond à un enjeu identifié dans le Plan de Prévention des Risques Naturels pour les inondations.

Du fait de la configuration du site en pente, il a fallu créer trois bassins de rétention en cascade à ciel ouvert qui se remplissent par temps de pluie, avec une noue centrale végétalisée toujours en eau. Un bassin de sédimentation est aussi créé en amont pour piéger les matières en suspension. Afin de protéger les riverains, la conception est prévue en limitant les masses d'eau temporaires et en favorisant leur vidange rapide. L'objectif général est de réunir les conditions de milieux propices au développement d'une végétation typique des zones humides. La capacité de stockage de 2 300 m3, pour une surface maximale en eau de 4 720 m².


© S. Baldino SINBIO, S. Notin SIABA

SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

La commune a mandaté une Maison Familiale et Rurale (MFR de la Petite Gonthière) pour effectuer le suivi faune-flore du site : inventaires botanique, batraciens et avifaune.

Des opérations d'entretien consisteront à maintenir le milieu au stade mégaphorbiaie en réalisant notamment un fauchage pluriannuel.
Le fauchage pourra être remplacé en fonction des opportunités par du pâturage. L'usage de produit phytosanitaire sera proscrit.

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé
INONDATION : Théoriquement cet ouvrage devrait tamponner une pluie de retour 30 ans.

Bénéfices biodiversité
La commune s'est engagée à mettre en place un suivi faune-flore sur cet ouvrage (après 2019).

Autres bénéfices
CADRE DE VIE : amélioration de l'aspect paysager.

COÛT : gain financier en comparaison avec un bassin d'orage en béton (enterrés ou semi-enterrés) ou encore en structure alvéolaire. Les coûts d'exploitation prévus pour l'ouvrage de gestion alternative sont également moins importants.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES…

Financements : la commune dispose de peu de moyens pour investir dans la gestion des eaux pluviales.

Réticences locales : les travaux de terrassements réalisés au cours d'un été très sec ont généré beaucoup de poussières pendant 3 semaines. De plus, certains riverains ont fait remonter la crainte du développement de moustiques.

…ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Compétences techniques : la commune ne dispose pas de technicien pour suivre l'opération et mettre en conformité son rejet d'eaux pluviales. La mise à disposition par le SIABA de son personnel technique a permis de résoudre cette difficulté.

Communication : des actions de communication ont été mises en œuvre (articles dans le bulletin municipal, dans le journal du syndicat de rivières).

Concertation : des réunions ont été organisées afin d'associer la population et les partenaires impliqués dans les travaux.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

Deux écoles primaires sont associées sur le volet «pédagogique». Les élèves ont été consultés pour le choix des panneaux et les élus encouragent les enseignants à utiliser la zone comme lieu d'études.
Ce projet a été récompensé par un des 4 prix thématiques du Grand Prix « milieux humides & urbanisme 2017». Ce prix a pour but de mettre en avant des opérations vertueuses en lien avec la préservation des milieux humides, afin qu'elles servent de modèles ou de pistes de réflexion.

POUR ALLER PLUS LOIN

Tendre vers un écosystème qui n'aurait plus besoin d'intervention de l'homme pour fonctionner sauf éventuellement le pâturage qui permet de faire le lien avec des activités du territoire.

PARC URBAIN SAINT VICENS

Risques naturels visés
Inondation

Ecosystème concerné
Zones humides

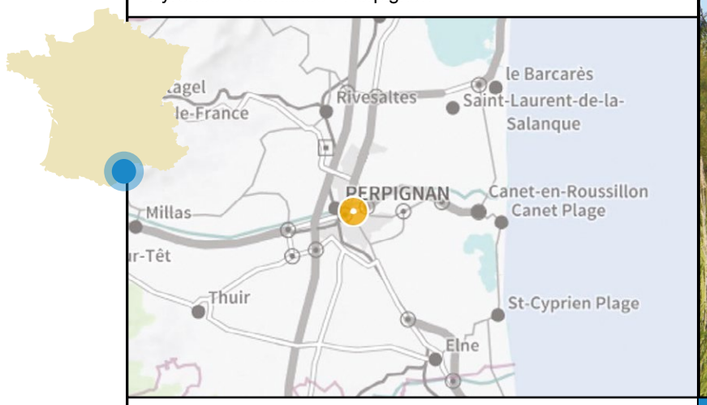
Types de SfN
Création d'écosystèmes

Porteur du projet
Ville de Perpignan

Calendrier
2004 – 2009

Financeurs et budget
Communauté d'agglomération
Perpignan Méditerranée (57 %)
Ville de Perpignan (41 %)
Conseil Régional Languedoc-Roussillon (2 %)
8,3 M € TTC

Situation géographique
Pyrénées-Orientales - Perpignan



Contexte réglementaire et financier
- PPRN



SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

Un plan de gestion est en cours d'élaboration avec l'équipe de maîtrise d'œuvre, assisté du bureau d'études Aphylanthe et des jardiniers affectés sur le site. Il sera affiné à chaque saison pendant un an. La Ville a fait réaliser en 2016 un inventaire de la faune du parc par l'association le GOR (Groupe ornithologique du Roussillon).

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- **Protéger la ville des crues à récurrence trentennale ;**
- **Créer un parc extensif avec prairies et boisements ;**
- **Mettre en place un programme participatif associant les habitants à la démarche.**

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé

INONDATION : Les études ont permis le dimensionnement du parc pour des évènements pluviométrique de récurrence trentennale.

ILOT DE CHALEUR URBAIN : l'ombre des arbres et les espaces humides permettent de créer des ilots de fraîcheur.

Bénéfices biodiversité

ESPÈCES : 59 espèces différentes ont été recensées dont une tortue rare et emblématique des rivières du département, classée « en danger ».

Autres bénéfices

SENSIBILISATION DU PUBLIC : le parc accueille chaque année la fête de la Nature. Des manifestations, des visites d'écoles, d'associations et de l'office du tourisme sont organisées régulièrement sur le thème de la biodiversité.

EN QUELQUES MOTS

Le Parc Sant Vicens, d'une surface de 5 ha aujourd'hui (11 ha à terme) est le fruit de deux approches conjointes, hydraulique et paysagère, relevant respectivement de Perpignan Méditerranée Métropole et de la Ville de Perpignan. Ce lieu, anciennement cultivé de vergers irrigués, a été fortement plantés par les riverains, les associations, les écoles et par le service des espaces verts. L'urbanisation en amont avait renforcé le caractère inondable de ce point bas, au sol imperméable, exutoire de cours d'eau (et canal d'irrigation) de la Cave. Après plusieurs années d'acquisitions foncières complexes, le projet d'aménagement global a été mis en place et a intégré les différentes dimensions de l'histoire du site: hydraulique, paysagère et participative.

L'étude puis la réalisation du parc se sont déroulés en deux étapes: d'abord la prise en compte de la contrainte hydraulique, puis sa réinterprétation paysagère afin d'adoucir les impacts et de valoriser les points durs incontournables. Afin de diversifier les espaces, la création de bassins en cascade a été privilégiée : 4 zones inondables, qui se remplissent les unes après les autres selon l'importance des pluies (y compris le parking et le stade). Au total ce sont 60m3 qui peuvent être retenus. Le gradient de présence d'eau (permanente, temporaire, absente) permet de développer des écosystèmes variés.

Toutes les solutions techniques se sont inscrites dans une approche de développement durable : création de sols fertiles avec du compost et du paillage végétal issus des déchets verts ; aucun fertilisant chimique utilisé ; alimentation du réseau d'arrosage du parc par les eaux pluviales et les eaux d'irrigation ; espèces locales plantées qui peuvent résister à la sécheresse...

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES…

Foncier : acquisition foncière longue et complexe.

…ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

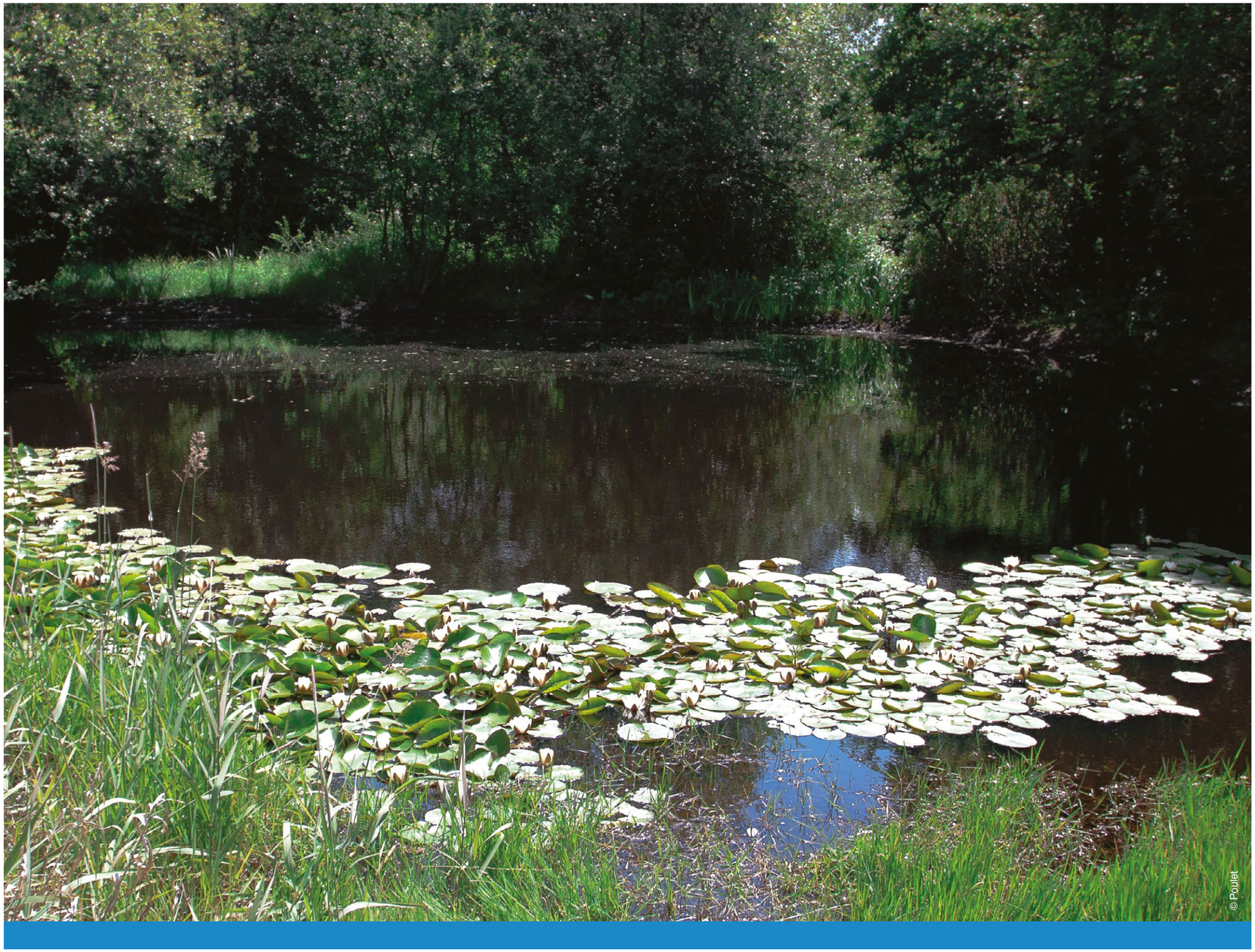
Concertation et communication : démarche participative forte associant les riverains et habitants de manière active dans la démarche dès les phases avant études.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

Le parc est labellisé Eco-jardin depuis 2013.
Des comptes rendus réguliers, pendant les études et les travaux ont été diffusés dans le journal de la ville. Des réunions publiques se sont tenues avec les habitants du quartier pour présenter l'avancement du projet tant en phase études que travaux.

POUR ALLER PLUS LOIN

Tendre sur certaines zones à ce que l'écosystème ne soit pas géré et retrouve sa fonctionnalité et sa résilience sans le besoin d'une intervention humaine permanente.


© Poulet

DES PROJETS MIXTES

Plusieurs projets comprennent les différents types d'action détaillés dans les parties précédentes. Ils sont regroupés ci-dessous. Ils ont été mis en place pour répondre aux risques d'inondation.

La mise en œuvre du principe de solidarité amont-aval est un élément essentiel pour gérer les risques liés à l'eau car une bonne gestion en amont bénéficie aux territoires en aval. Ce principe peut se traduire au travers d'une gestion de l'eau au niveau des bassins versants.

RESTAURATION ET LUTTE CONTRE LES INONDATIONS DU RUISSEAU DU GRÉMILLON DE PULNOY

Risques naturels visés
Inondation

Ecosystème concerné
Cours d'eau

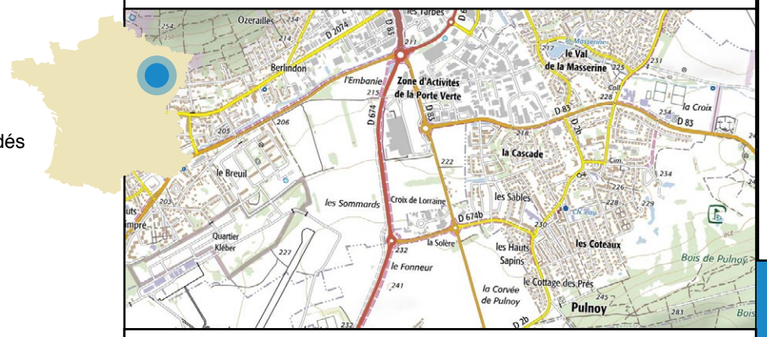
Types de SfN
Gestion durable d'écosystèmes
Restauration d'écosystèmes dégradés

Porteur du projet
Métropole du Grand Nancy

Calendrier
2017 – 2019

Financeurs et budget
Métropole du Grand Nancy (55%)
Agence de l'Eau Rhin-Meuse (35 %)
Région Grand Est (10 %)
3 571 432 € HT

Situation géographique
Grand-Est - Meurthe et Moselle
communes de Essey les Nancy et Pulnoy



Contexte réglementaire et financier
- GEMAPI
- Trame Verte et Bleue
- SDAGE

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- **Lutter contre les inondations ;**
- **Améliorer la connectivité lit mineur – lit majeur ;**
- **Restaurer et préserver la biodiversité ;**
- **Améliorer la qualité de l'eau ;**
- **Lutter contre les phénomènes d'érosion.**

EN QUELQUES MOTS

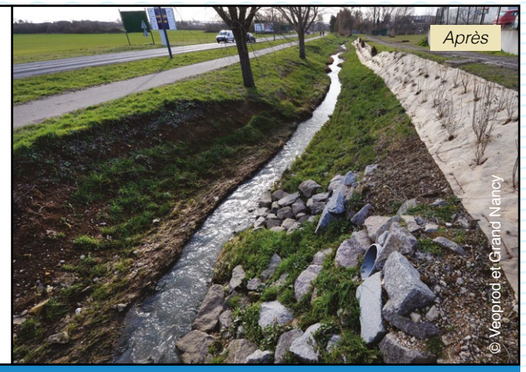
Le Grémillon est un affluent de la Meurthe, d'environ 6 km de longueur, drainant un bassin versant de plus de 1 200 ha. Ce ruisseau est inséré dans le tissu urbain de l'agglomération nancéienne et traverse les communes de Pulnoy, Seichamps, Essey les Nancy et Saint Max où il est en grande partie canalisé. Le ruisseau a été fortement modifié au cours du développement urbain, avec pour conséquences de multiples désordres : inondations, enfoncement du lit mineur, déchaussement partiel d'ouvrages d'assainissement, érosion et sapement de berges, perte de toutes les fonctionnalités biologiques pour les tronçons busés. Le Grémillon a été identifié comme une Masse d'Eau Fortement Modifiée dans la SDAGE du bassin Rhin-Meuse. Les travaux sont décomposés en deux phases :

• **Phase 1 - secteur de la zone urbaine d'Essey les Nancy :**
Restauration du ruisseau dans la traversée de la zone urbaine, reméandrage, diversification des écoulements, remise à ciel ouvert du cours d'eau busé, aménagement d'un champ d'expansion de crues.
• **Phase 2 - secteur de Pulnoy :**
En zone urbaine : renaturation du cours d'eau dans la traversée de la zone urbaine (démolition des seuils et des berges en béton), réaménagement et renaturation du plan d'eau existant de la Masserine ;
En zone agricole : restauration du ruisseau, reméandrage, diversification des écoulements, remise à ciel ouvert du cours d'eau busé, aménagement d'une zone humide, aménagement d'un champ d'expansion de crues.



SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

Un suivi environnemental sera mis en place et est basé sur l'analyse de 3 composantes:
• Evaluation de la qualité physique;
• Evaluation de la qualité physicochimique avec des campagnes de mesures in-situ ;
• Evaluation de la qualité biologique avec la réalisation d'IBGN.
Un plan de gestion de la végétation permettra également d'assurer un suivi de l'évolution des aménagements et de garantir leur pérennité.



RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé
INONDATION : 2 événements orageux en 2018 ont prouvé l'efficacité des champs d'expansion de crue : ils se sont remplis au cours de pluies d'occurrence décennale et centennale, alors que les travaux étaient en cours.

Bénéfices biodiversité
ESPÈCES : les zones de rétention et les cordons d'hélophytes sont favorables aux odonates et aux amphibiens ; les chiroptères utilisent les linéaires de ripisylve pour se guider vers leurs zones de chasse.
CONTINUITÉ ÉCOLOGIQUE : la création de zones de rétention d'eau et l'amélioration de la connectivité lit mineur/lit majeur améliorent la contigüité spatiale des milieux humides.

Autres bénéfices
CADRE DE VIE : plus-value en termes de qualité paysagère, le ruisseau était considéré comme un fossé avant d'être restauré. Les aménagements réalisés permettent de créer des lieux de rencontre pour les habitants.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES…

Réticences locales : les riverains ont l'habitude de voir des pelouses très régulièrement tondues et acceptent parfois difficilement de «laisser faire la nature». De plus, le cours d'eau peut présenter des problèmes de pollution (présence d'exutoires d'eaux pluviales) et de déchets flottants (le cours d'eau longeant une avenue très fréquentée à forte circulation) qui constituent des nuisances pour les riverains.

…ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Communication : des réunions publiques d'information ont été organisées dans chaque commune avant le démarrage des travaux, et à chaque étape importante au cours de la réalisation. Différents supports de communication d'information du public (dossiers de presse, affiches, informations sur le site Internet du Grand Nancy…) ont été élaborés tout au long du chantier.
Partenariats: nombreux partenaires techniques associés au projet.

INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

Grâce à l'académie de Nancy Metz, le projet a fait l'objet d'interventions dans les écoles primaires de Pulnoy, des formations ont été organisées pour les instituteurs des écoles de Pulnoy, Seichamps, Saint Max et Essey les Nancy avec l'aide du CPIE de Champenoux. Des interventions ont également eu lieu à AgroParisTech Nancy et au collège de Pulnoy (classes de 5ème). La Métropole du Grand Nancy a organisé de nombreuses visites du site à la demande d'autres collectivités de la région, de l'IRSTEA.... Enfin, elle a réalisé un film à destination du grand public pour son site internet.

POUR ALLER PLUS LOIN

Mettre en place un suivi plus poussé (au-delà du suivi IBGN) des bénéfices apportés par le projet pour la biodiversité.

RESTAURATION DE LA ZONE HUMIDE DES PÂTURES

Risques naturels visés
Inondation

Ecosystème concerné
Zones Humides

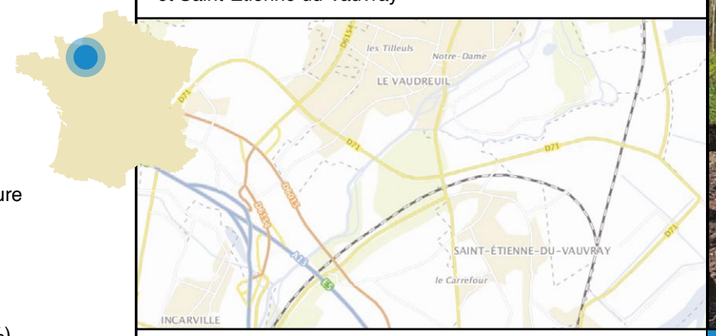
Types de SfN
Restauration et création d'écosystèmes

Porteur du projet
Communauté d'Agglomération Seine-Eure

Calendrier
2010—2017

Financeurs et budget
Agence de l'Eau Seine-Normandie (50 %)
Département de l'Eure (15 %)
Région Normandie (5 %)
Communauté d'agglomération Seine-Eure (30 %)
1 790 000 € HT

Situation géographique
Normandie - Val de Reuil, Le Vaudreuil
et Saint-Etienne du Vauvray



Contexte réglementaire et financier
- GEMAPI
- Contrat de rivière
- PPRN


© Agglo. Sine-Eure

SUIVI DU PROJET ET PARTENARIATS

Des inventaires faune / flore ont été réalisés en 2010 avant travaux et en 2017, 1ère année après travaux. Ces inventaires vont être poursuivis sur plusieurs années en collaboration avec le Conservatoire des espaces naturels Normandie Seine.

LES OBJECTIFS DU MAÎTRE D'OUVRAGE

- **Restaurer la continuité écologique de l'Eure ;**
- **Améliorer les fonctionnalités humides de la zone ;**
- **Mettre en place des terrasses inondables pouvant jouer le rôle de frayères naturelle ;**
- **Restaurer une prairie humide et des boisements alluviaux ;**
- **Créer des mares et planter des haies.**

RÉSULTATS

Bénéfices face au risque naturel visé
INONDATIONS : il n'y a pas eu de crue de l'Eure depuis la fin des travaux mais il a déjà été constaté que la zone a été correctement sollicitée lors de forts débits.

Bénéfices biodiversité
ESPÈCES ET ÉCOSYSTÈMES : sur la zone humide, présence de rousserolles effarvattes, conocéphales des roseaux, euphorbes des marais… et dans les boisements alluviaux, de pics épeichette, cardamines impatiente, groseilliers noir.

Autres bénéfices
PAYSAGE ET TOURISME : revalorisation du paysage et attrait touristique et pédagogique avec l'installation d'un parcours découverte (panneaux explicatifs et brochures éditées pour le grand public et les scolaires).

EN QUELQUES MOTS

La zone humide des Pâtures se trouve à proximité immédiate de l'Eure et de la morte Eure, dans le périmètre de protection éloigné du champ captant des Hauts Prés, alimentant plus des deux-tiers des habitants du territoire. Comme son nom l'indique, la majeure partie du site était occupée, dans les années 60, par des prairies pâturées. Cependant, les 50 hectares du site ont peu à peu évolué, les prairies ont disparu et plus des trois-quarts de la zone sont désormais occupés par des boisements, notamment de peupliers.

La Communauté d'Agglomération Seine-Eure s'est saisie d'une double opportunité : foncière (le terrain était initialement propriété de l'établissement public foncier de Normandie) et réglementaire (Déclaration d'Utilité Publique des périmètres de protection de captage d'eau) pour requalifier ce secteur. Les aménagements réalisés sont notamment la création d'un bras de contournement, le creusement d'un chenal d'alimentation pour améliorer les fonctionnalités humides de la zone, la mise en place de terrasses inondables, la restauration d'une prairie humide et de boisements alluviaux avec exploitation de la peupleraie située au nord du site et la plantation d'espèces adaptées (saules, aulnes, peupliers noirs…), la création de mares.
L'intégralité du cycle de l'eau est pris en compte dans la politique de préservation de la ressource. D'une part, la zone présente d'importants enjeux pour la prévention des inondations et pour l'alimentation en eau potable ; d'autre part les mesures engagées concourent favorablement au développement d'une continuité biologique le long de l'Eure.

Le site est actuellement géré par éco-pâturage, à l'aide de 3 vaches.

DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES…

Contraintes naturelles : il était prévu d'éradiquer une zone de renouée du japon, ce qui n'a pas été possible. Un suivi particulier sur cette espèce exotique envahissante a été mis en place.

Démarches administratives : la peupleraie était inscrite comme bois classé au PLU de la commune de Val de Reuil. Il a donc été convenu le passage en régime forestier afin de l'exploiter et de confirmer l'engagement de l'Agglomération de replanter la zone après travaux.

…ET DES LEVIERS POUR RÉUSSIR !

Partenariats : une partie des parcelles a été préemptée par la SAFER pour le compte de la DREAL, dans le cadre de compensation autoroutière. Une convention a été signée entre la SAFER, la DREAL et l'agglomération pour pouvoir réaliser les travaux sur ces parcelles.

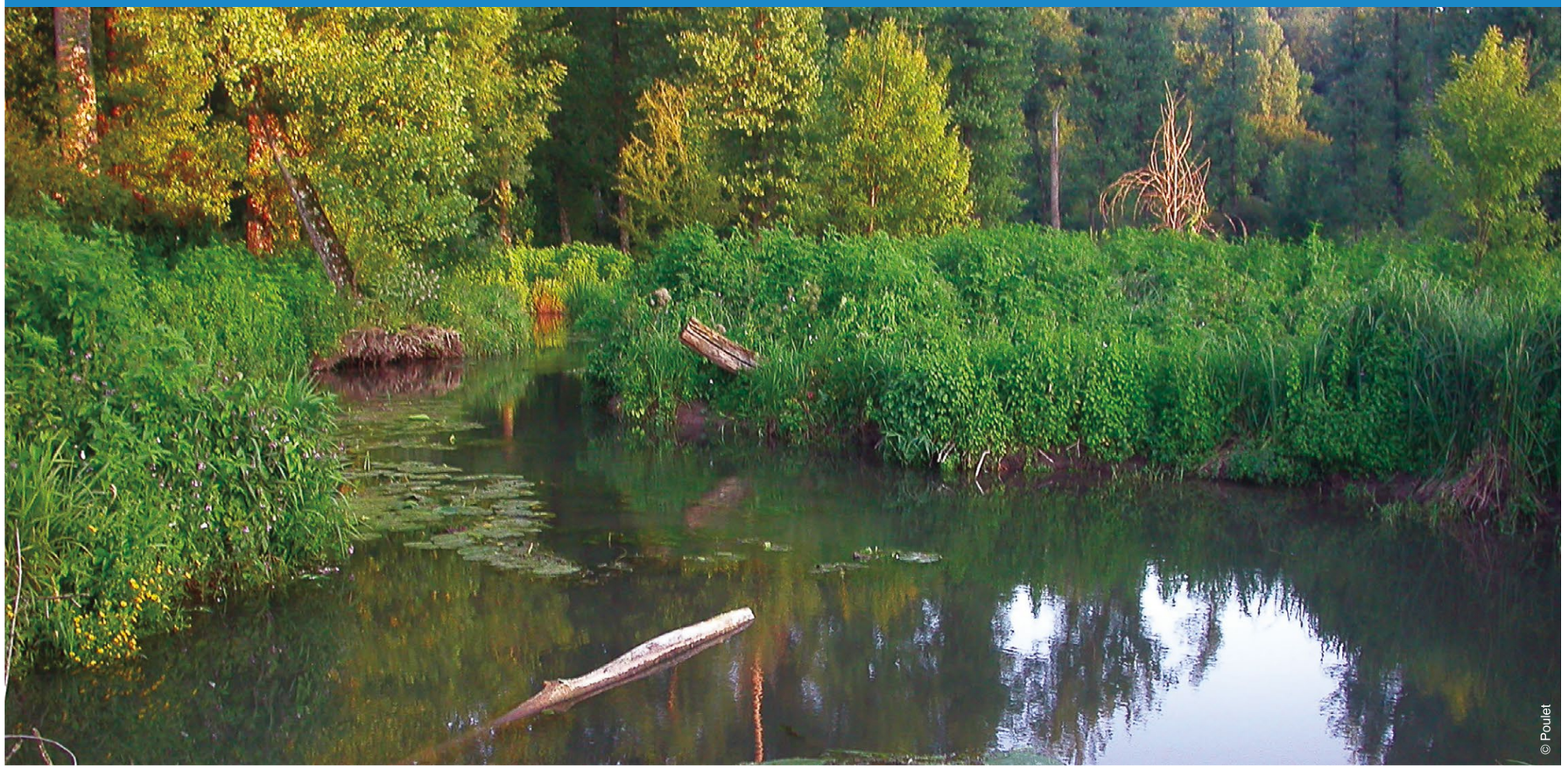
INTÉGRATION DANS LA VIE DU TERRITOIRE

• Les acteurs locaux (fédération de pêche, associations de canoé, turbinier, élus communaux, représentants des riverains…) ont été invités aux comités de pilotage de l'étude de faisabilité, ont participé au choix du scénario final et ont été informés de l'avancement du chantier.
• Ce projet a été récompensé à l'occasion du Grand Prix « milieux humides & urbanisme 2017».
• Réalisation d'un livret pédagogique pour inciter et aider les enseignants à venir découvrir le site avec leurs élèves.
• Des éco compteurs ont été placés à chaque entrée de la zone ouverte au public : 20 000 personnes ont été recensées la 1ère année.

POUR ALLER PLUS LOIN

Il reste à trouver une solution adéquate pour gérer la problématique des espèces exotiques envahissantes.

Conclusion


© Poulet

Les Solutions fondées sur la Nature pour répondre aux risques liés à l'eau sont variées et efficaces, comme le montrent cette série de projets démonstratifs. Les actions sont adaptables en fonction des situations rencontrées dans les différents territoires et les écosystèmes présents ou à restaurer. Elles apportent des résultats concrets et durables face au défi des risques naturels liés à l'eau et simultanément pour la biodiversité, ainsi que d'autres bénéfices. Les Solutions fondées sur la Nature sont dépendantes du bon fonctionnement des écosystèmes et mettent donc en avant l'importance de préserver et restaurer les milieux humides qui ont été très fortement dégradés lors des dernières décennies (pratiques agricoles, aménagements hydrauliques, artificialisation).

Les projets présentés ne représentent qu'un échantillon de l'ensemble des initiatives existantes en France métropolitaine.
Au niveau des écosystèmes, les tourbières sont peu utilisées pour répondre à l'enjeu inondation. Souvent considérées pour leur rôle de stockage de carbone, ces écosystèmes particuliers (peu étendus et en nette régression) peuvent également stocker l'eau lors des crues ou des épisodes de précipitations intenses.
Au travers des projets présentés, le risque d'inondation par débordement de crue apparait prépondérant alors que les sécheresses, l'érosion hydrique des sols, les glissements de terrain et les coulées de boue sont peu identifiés dans les défis auxquels les Solutions fondées sur la Nature peuvent répondre aussi efficacement.

L'analyse des projets met en avant les principaux freins et leviers au développement des Solutions fondées sur la Nature sur l'ensemble du territoire.
Parmi les leviers facilitant la mise en place d'une SfN sur un territoire, les démarches participatives, la concertation et la communication sont cruciales. Tout projet qui souhaite aboutir doit intégrer ces éléments pour que la mise en œuvre opérationnelle soit la plus comprise et acceptable possible. De plus, un soutien politique et institutionnel est souvent un atout majeur.
Les freins sont variés mais la disponibilité et la maîtrise du foncier ainsi que les démarches administratives et financières, complexes et longues, sont souvent relevées.

Au final, l'un des leviers, et/ou frein selon les cas, au développement des Solutions fondées sur la Nature est le suivi des bénéfices apportés par les projets. La réponse aux risques liés à l'eau, par exemple, doit être mesurée dans le temps et analysée pour montrer l'efficacité des actions et leur pertinence. Il est donc important d'intégrer ces suivis dès la conception du projet et d'y consacrer des moyens financiers afin de faire connaitre les résultats obtenus. Ce suivi est également important pour adapter les actions aux modifications de l'environnement ou du contexte socio-économique et ainsi garantir la pérennité de la Solution fondée sur la Nature.

Le déploiement des SfN doit aujourd'hui s'accélérer fortement et être appuyé par la mise en œuvre de politiques volontaristes et opérationnelles, permettant d'obtenir des résultats concrets au niveau des territoires et des sites.

L'agenda national et international à venir est une formidable opportunité pour promouvoir les SfN et initier une nouvelle alliance avec la nature, dont nous faisons partie et dépendons étroitement pour un avenir durable. Ainsi, à l'issue de la 2ème séquence des Assises de l'eau, la promotion des SfN est clairement inscrite dans les objectifs à poursuivre. Le Plan biodiversité comporte également un axe sur le déploiement des Solutions fondées sur la Nature pour des territoires résilients, tout comme le Plan Climat et le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique.

Au niveau mondial, les conférences internationales à venir en 2020 que sont le Congrès mondial de la nature de l'UICN (juin 2020, Marseille), la COP15 de la Convention sur la diversité biologique (octobre 2020, Kunming, Chine) et la COP 26 sur le climat (novembre 2020, Glasgow) seront des occasions uniques de promouvoir ces solutions qui apportent grâce à la nature des bénéfices innombrables pour nos sociétés.

Bibliographie

AFB, 2016. Recueil d'expériences sur l'hydromorphologie – restauration. https://professionnels.afbiodiversite.fr/node/217

AFB, 2019. La gestion de la sécheresse en 7 questions-réponses ! https://www.afbiodiversite.fr/actualites/la-gestion-de-la-secheresse-en-7-questions-reponses

Agences de l'eau et Comités de bassin, 2018. Colloque national « eau et changement climatique – agir pour ne pas subir». Recommandations à l'attention des élus et des décideurs économiques.

ASTEE, 2013. Ingénierie écologique appliquée aux milieux aquatiques – pourquoi ? comment ?

Blanchard M., Franchistéguy L., Habets F., Martin E., Noilhan J., 2007. Typologie des sécheresses sur la France et outils de suivi de la ressource en eau utilisés à Météo-France. Revue française de géotechnique n°120.

Boé J., Radojevic M., Bonnet R., Dayon G., 2018. Scénarios sécheresse sur le bassin Seine-Normandie.

Caisse Centrale de Réassurance, 2018. Carte du nombre de reconnaissances cat nat sur la période 1982-2017 sécheresse. https://bilancatnat.ccr.fr/reconnaissances-cat-nat/cartes

Cerema, 2017. Guide de recommandations pour la prise en compte des fonctionnalités des milieux humides dans une approche intégrée de la prévention des inondations. Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, 189 p.

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.

European Commission, 2014. EU policy document on Natural Water Retention Measures. CIS WG PoM.
Gibelin A.-L., 2015. Evolution du climat passé en France métropolitaine depuis les années 50. Rencontres Nationales de l'Agrométéorologie.

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.
Institut des Risques Majeurs, 2012. Memento du maire et des élus locaux - Prévention des risques d'origines naturelle et technologique. 5è édition.

Météo France, 2014. Changement climatique et sécheresses.http://www.meteofrance.fr/climat-passe-et-futur/impacts-du-changement-climatique-sur-les-phenomenes-hydrometeorologiques/changement-climatique-et-secheresses

Ministère de l'écologie et du développement durable, 2004. Les inondations. Dossier d'information – Risques naturels majeurs.

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.

Ouest France, 24 Juillet 2019. De 1976 à 2019, la France face à plusieurs sécheresses mémorables. https://www.ouest-france.fr/meteo/secheresse/chronologie-de-1976-2019-la-france-face-plusieurs-secheresses-memorables-6457384

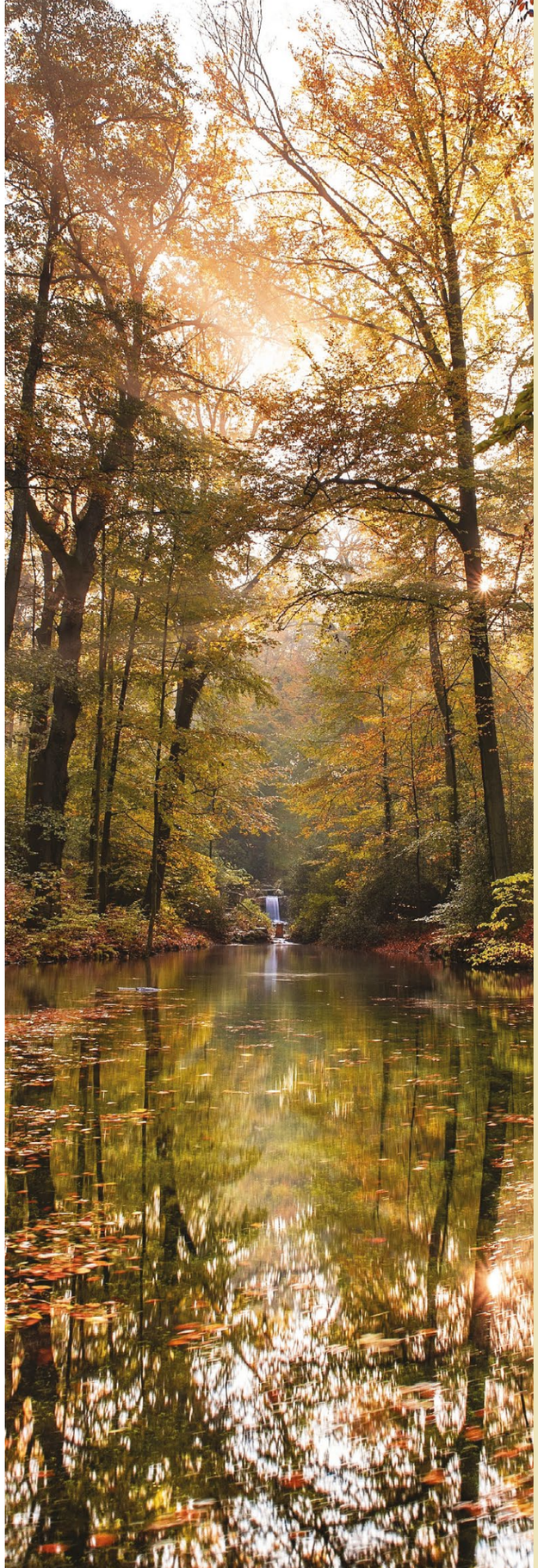
UICN, 2016. Motion 62 : intégrer les Solutions fondées sur la Nature dans les stratégies de lutte contre les changements climatiques. https://portals.iucn.org/congress/fr/motion/062

UICN, 2016. Motion 77 : définition des Solutions fondées sur la Nature. https://portals.iucn.org/congress/fr/motion/077

UICN Comité français, 2018. Les Solutions fondées sur la Nature pour lutter contre les changements climatiques et réduire les risques naturels en France. Paris, France.

Sites internet

Site de l'observation et statistiques du Ministère en charge de l'écologie, 2014. L'essentiel sur…L'érosion hydrique des sols. http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lessentiel/ar/272/1122/lerosion-hydrique-sols.html



Glossaire

Crue : augmentation de la quantité d'eau qui s'écoule dans la rivière (débit) et peut concerner l'ensemble du lit majeur de la rivière. L'importance de l'inondation dépend de trois paramètres : la hauteur d'eau, la vitesse du courant et la durée de la crue.

Etiage : le débit d'étiage est le débit minimum d'un cours d'eau, observé sur un temps donné en période de basses eaux.

GEMAPI : gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations.

IBGN : indice biologique global normalisé. C'est une méthode standardisée utilisée en hydrobiologie afin de déterminer la qualité biologique d'un cours d'eau.

Lit mineur de la rivière : il est constitué par le lit ordinaire du cours d'eau.

Lit majeur de la rivière : il comprend les zones basses situées de part et d'autre du lit mineur sur une distance qui va de quelques mètres à plusieurs kilomètres. Sa limite est celle des crues exceptionnelles.

PAPI : programme d'actions de prévention des inondations.

PPRN : plan de prévention des risques naturels.

SAGE : schéma d'aménagement et de gestion de l'eau.

SDAGE : schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux.











COMITÉ FRANÇAIS DE L'UICN

259-261 rue de Paris
93100 Montreuil

E-mail : uicn@uicn.fr
www.uicn.fr