European Commission

Guide pratique pour la sélection,la conception et la mise en œuvre des Mesures Naturelles de Rétention d'Eau en Europe

Identifier les multiples bénéfices des solutions basées sur les principes de la nature

NWRM

Mesures Naturelles de Rétention d'Eau

www.nwrm.eu

Environnement

GUIDE PRATIQUE POUR LA SÉLECTION, LA CONCEPTION ET LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES NATURELLES DE RÉTENTION D'EAU EN EUROPE

Identifier les multiples bénéfices des solutions basées sur la nature

COMMISSION EUROPÉENNE
Directorat Général pour l'Environnement
Directorat C — Qualité de vie, de l'eau et de l'air
Unité C1 — Eau

Chargés de projet : Lucia BERNAL-SAUKKONEN et Evdokia ACHILLEOS
Contacter : env-water@ec.europa.eu
Commission européenne
B-1049 Bruxelles

2014

Le présent guide a été développé dans le cadre du projet pilote européen NWRM, financé par la Direction Générale de l'Environnement de la Commission Européenne (contrat 07.0330/2013/659147/SER/ENV. C1), coordonné par l'Office International de l'Eau (France), avec pour partenaires ACTeon (France), AMEC Foster Wheeler (Royaume-Uni), BEF (États baltes), ENVECO (Suède), IACO (Chypre), IMDEA Water (Espagne), REC (Hongrie / Europe centrale et de l'est), REKK inc. (Hongrie), SLU (Suède) et SRUC (Royaume-Uni).

Auteurs

Pierre Strosser (ACTeon), Gonzalo Delacámara (IMDEA), Anaïs Hanus (ACTeon), Heather Williams (AMEC Foster Wheeler) et Nick Jaritt (AMEC Foster Wheeler)

Contributeurs

Thomas Breinig (SMIVAL, France. Étude de cas Lèze), Dennis Collentine (SLU), Elia Desmot (OIEau), Heidrun Fammler (BEF), Benoit Fribourg-Blanc (OIEau), Martyn Futter (SLU), Carlos Mario Gomez (IMDEA), Ayis Iacovides (IACO), Estefanía Ibáñez (IMDEA), Marta Rodríguez (IMDEA) Jovanka Ignjatovic (REC), Mats Ivarsson (ENVECO), Maggie Kossida (Seven), Imola Koszta (REC), Alistair Mc Vittie (SRUC), Verena Mattheiss (ACTeon), Guillaume Michel (ACTeon), Ignacio Rodríguez Muñoz (Autorité du bassin fluvial du Duero, Espagne. Étude de cas Órbigo) Gloria de Paoli (ACTeon), Sonia Siauve (OIEau), Gábor Ungvári (REKK), Ventzislav Vassilev (REC, Bulgarie. Étude de cas Persina), Kristina Veidemane (BEF) et Outi Wahlroos (Université de Helsinki, Finlande, étude de cas Nummela)

Conception et présentation

Nicolas Weiller (ACT*eon*)

Les publications du projet NWRM sont disponibles sur : ***http://www.nwrm.eu***

Remerciements

Ce guide a été développé en s'appuyant sur les contributions et commentaires précieux des experts ayant contribué aux études de cas et des participants aux ateliers organisés dans le cadre du projet pilote NWRM, notamment des experts qui ont participé à l'atelier d'orientation NWRM organisé à Paris, le 4 décembre 2014, à savoir Jan Cools (Milieu, Belgique), Tamas Gruber (WWF Hongrie), Samantha Jane Hughes (CITAB/UTAD, Portugal), Martin Janes (River Restoration Centre, Royaume-Uni), Fernando Magdaleno (CEDEX, Espagne), Sandra Manning-Jones (Sussex Flow Initiative, Royaume-Uni), Josée Peress (ONEMA, France) et Suzanne Simmons (CIRIA, Royaume-Uni).

Citation suggérée

P.Strosser, G.Delacámara, A.Hanus, H.Williams et N.Jaritt. 2015. Guide pratique pour la sélection, la conception et la mise en œuvre des NWRM en Europe - Identifier les multiples bénéfices des solutions basées sur les principes de la nature. Version finale, avril 2015.

Europe Direct est un service destiné à vous aider à trouver des réponses aux questions que vous vous posez sur l'Union européenne.

Numéro d'appel gratuit (*) :

00 800 6 7 8 9 10 11

(*) Les informations sont fournies gratuitement, et les appels sont généralement gratuits (sauf avec certains opérateurs, hôtels ou cabines téléphoniques).

Mention légale

Ce document a été préparé pour la Commission européenne ; cependant il n'engage que les auteurs, et la Commission ne saurait être tenue pour responsable de l'usage des informations qui y sont contenues.

De nombreuses autres informations sur l'Union européenne sont disponibles sur l'internet (*http://www.europa.eu*).

Luxembourg : Office des publications de l'Union européenne, 2014

ISBN 978-92-79-46059-3
doi : 10.2779/83965

© Union européenne, 2014
Reproduction autorisée, moyennant mention de la source.
Imprimé en France
Image de couverture© Jean-Louis Zimmermann 2006

CE QUE VOUS DEVEZ SAVOIR AVANT DE LIRE CE GUIDE PRATIQUE

Des gestionnaires des ressources en eau aux organismes de planification spatiale et urbaine, des organisations de protection de la nature aux professionnels de l'agriculture et aux gestionnaires forestiers, autorités publiques et parties intéressées : tous manifestent un **intérêt croissant pour les Mesures Naturelles de Rétention d'Eau (NWRM** en anglais**)**. Leur intérêt réside dans les bénéfices multiples qu'elles ont le potentiel de fournir, et dans leur capacité à contribuer à la réalisation des objectifs de différentes politiques de l'Union Européenne (UE) notamment la Directive-Cadre sur l'Eau (DCE)[1], la Directive Inondations (DI)[2], la stratégie européenne sur la biodiversité[3], l'action européenne sur la rareté de l'eau et de la sécheresse[4], la stratégie européenne d'adaptation au changement climatique[5] ou la Directive-Cadre Stratégie pour le milieu marin (DCSMM)[6].

Afin de soutenir la mise en œuvre des NWRM, la Commission Européenne (CE) a lancé un certain nombre d'**initiatives sur les NWRM** au cours de ces dernières années, dans le cadre de la stratégie commune de mise en œuvre (CIS) de la DCE. Cela inclut notamment : (1) une **étude exploratoire** visant à identifier les NWRM ainsi que leurs coûts et avantages prévus[7] (2) une ***évaluation* ex ante** de l'efficacité des NWRM pour soutenir la réalisation des objectifs de la politique communautaire dans le domaine de l'eau[8] ; (3) un **projet pilote « NWRM »** qui associe l'établissement d'une base de données NWRM sur le Web au soutien de l'émergence d'une « communauté de pratique » des NWRM[9]; (4) l'élaboration d'un **document de politique européenne sur les NWRM** qui préconise une

1 DIRECTIVE 2000/60/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. *http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html*

2 DIRECTIVE 2007/60/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation. *http://ec.europa.eu/environment/water/flood_risk/key_docs.htm*

3 COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPÉEN, AU CONSEIL, AU COMITÉ ÉCONOMIQUE ET SOCIAL ET AU COMITÉ DES RÉGIONS. Notre assurance-vie, notre capital naturel : une stratégie européenne sur la biodiversité jusqu'en 2020. COM(2011) 244 final. *http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/*

4 COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPÉEN ET AU CONSEIL. Au sujet du défi lié à la rareté de l'eau et de la sécheresse dans l'Union européenne. COM(2007) 414 final *http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/eu_action.htm*

5 COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPÉEN, AU CONSEIL, AU COMITÉ ÉCONOMIQUE ET SOCIAL EUROPÉEN ET AU COMITÉ DES RÉGIONS. Une stratégie européenne sur l'adaptation au changement climatique. COM (2013) 216. *http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/documentation_en.htm*

6 Directive 2008/56/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin (directive-cadre stratégie pour le milieu marin).
http://ec.europa.eu/environment/marine/eu-coast-and-marine-policy/marine-strategy-framework-directive/index_en.htm

7 Stella Consulting (2012). Coûts, bénéfices et adaptation au changement climatique des mesures naturelles de rétention d'eau (NWRM). Rapport final.

8 Centre commun de recherche. 2012. Évaluation de l'efficacité des Mesures Naturelles de Rétention d'Eau. Soutien au Plan d'action pour la sauvegarde des ressources en eau de l'Europe. Rapports scientifiques et de politique du JRC. *http://ec.europa.eu/environment/water/blueprint/pdf/EUR25551EN_JRC_Blueprint_NWRM.pdf*

9 *http://www.nwrm.eu*

Table des matières

meilleure utilisation des NWRM[10]. En outre, de nombreuses initiatives ont lieu dans les États Membres de l'UE en vue de soutenir la conception et la mise en œuvre des NWRM.

Le présent guide, intitulé ***Guide pratique pour la sélection, la conception et la mise en œuvre des Mesures Naturelles de Rétention d'Eau en Europe - identifier les multiples bénéfices des solutions basées sur les principes de la nature,*** a été développé dans le cadre du projet pilote européen NWRM. Il met l'accent sur les multiples bénéfices que les NWRM peuvent fournir et sur l'indispensable coordination des politiques, ainsi que la cohérence requise pour utiliser au mieux les NWRM.

Pour obtenir de plus amples informations sur les initiatives de l'UE sur les NWRM, veuillez contacter :
Env-water@ec.europa.eu

- ☑ Il vise à **soutenir la sélection, la conception et la mise en œuvre des NWRM** en Europe.

- ☑ Il s'adresse aux **gestionnaires, décideurs, experts et autres parties prenantes** concernés par la sélection, la conception et la mise en œuvre des NWRM dans le cadre de plans et de programmes abordant les questions liées à l'eau, aux inondations, à la biodiversité, à l'adaptation au changement climatique, aux forêts, à l'agriculture ou à l'urbanisme. En outre, ce guide peut être utile aux organisations qui financent les projets dans ces domaines d'action.

- ☑ Il permet de **parcourir** la base de données NWRM sur Internet (*http://www.nwrm.eu*), proposant d'accéder par étapes logiques aux différents types d'informations et d'expériences qui y sont rassemblées.

Le guide vient compléter :

- ☑ Le **document de politique européenne sur les NWRM** qui établit des orientations globales et la pertinence de la mise en œuvre des NWRM en vue de la réalisation des objectifs de la politique de l'eau et de ce qui y est lié.

- ☑ Les orientations **existantes** relatives aux **processus de planification** qui considèrent les NWRM comme des options pratiques permettant la réalisation de chaque objectif politique (par ex. l'orientation sur la planification de gestion du bassin versant, l'urbanisme, le développement de plans de gestion durable des forêts, etc.).

- ☑ Les orientations **existantes** relatives à **la conception pratique et la mise en œuvre** des **mesures semblables aux NWRM** proposées par secteurs (voir une liste non exhaustive du document d'orientation à la page suivante).

10 Commission européenne. 2014. Document de politique communautaire sur les mesures naturelles de rétention d'eau. Par l'équipe de rédaction du groupe de travail pour la stratégie commune de mise en œuvre (CIS) de la DCE concernant le programme de mesures (WG PoM). *https://circabc.europa.eu/sd/a/2457165b-3f12-4935-819a-c40324d22ad3/Policy%20Document%20on%20Natural%20Water%20Retention%20Measures_Final.pdf - https://circabc.europa.eu/sd/a/2457165b-3f12-4935-819a-c40324d22ad3/Policy%20Document%20on%20Natural%20Water%20Retention%20Measures_Final.pdf*

Table des matières

Intéressés par la mise en œuvre et la conception détaillées de NWRM spécifiques? Vous pouvez déjà trouver quelques orientations:

Recherchez des orientations pratiques et les connaissances de base existantes développées dans votre propre pays sur les NWRM. De telles orientations ne sont pas axées en elles-mêmes sur les NWRM, mais sur les composantes de la famille des NWRM tels que les systèmes de drainage durable (SDD), les mesures de conservation des sols, les entités d'atténuation du débit et la réhabilitation des cours d'eau. Voir par exemple :

- Référence générale : UNEP, UNEP-DHI, Partenariat – IUCN, TNC et le WRI. 2014. Green Infrastructure Guide for Water Management: Ecosystem-based management approaches for water-related infrastructure projects (Guide d'infrastructure verte pour la gestion de l'eau : approches de gestion écosystémique pour les projets d'infrastructures relatifs à l'eau)
- Rural SuDs (Systèmes de drainage durable en zone rurale) : Agence pour l'Environnement. 2012. Rural Sustainable Drainage Systems (RSuDS) (Systèmes de drainage durable en zone rurale, RSuDS)
- Agriculture: Natural England. Janvier 2013 Entry Level Stewardship Environmental Stewardship Handbook (Manuel du dispositif "environnement de base"). Quatrième édition
- Axé sur le secteur forestier : Aurélien Bansept et Julien Fiquepron. 2014. Protéger et valoriser l'eau forestière. Guide pratique national, réalisé dans le cadre du programme ' EAU + FOR ' - 2014
- Axé sur l'hydromorphologie : Stanford, J. A., Ward, J. V., Liss, W. J., Frissell, C. A., Williams, R. N., Lichatowich, J. A. et Coutant, C. C. 1996. A General Protocol for Restoration of Regulated Rivers. Regulated Rivers (rivières régulées) - Research and Management (Recherche et gestion), 12, 391-413
- Axé sur la réhabilitation des rivières : Onema, 2010, actualisation en 2012. La restauration des cours d'eau : recueil d'expérience sur l'hydromorphologie *(http://www.onema.fr/Hydromorphologie,510*, en anglais et en français)
- Axé sur les mesures urbaines : Woods-Ballard, B., Kellagher, R., Martin, P., Jefferies, C., Bray, R et Shaffer, P 2007 The SuDS Manual. CIRIA report c697. *www.susdrain.org*

Vous trouverez d'autres références de base en consultant le site Web sur les NWRM.

Le guide est axé sur ce qui doit être pris en compte lors de tout processus de planification (bassin hydrographique/rural/urbain) afin de veiller à ce que les NWRM soient dûment examinées. Ce guide **ne :**

- **Reprend pas les bases de la planification et du développement des eaux, des sols, de l'aménagement du territoire**, ou autre planification sectorielle existante. Ces derniers sont bien expliqués dans les documents d'orientation existantes développés au niveau de l'UE et de chaque pays pour les différents secteurs et pour les questions de gestion de l'eau. Ce guide est axé sur les **spécificités et les différences susceptibles de se présenter si l'on considère les NWRM** en termes de : définition d'objectifs, identification des questions de gestion, évaluation des impacts potentiels / de l'efficacité ou « organisation » pour une mise en œuvre efficace et réussie.

- **Définit pas les étapes obligatoires** devant s'ajouter aux processus de planification existants. C'est **une source d'inspiration** qui vous permettra d'accorder aux NWRM le rôle qui leur revient, adapté à votre propre contexte et votre propre territoire, même si la réponse finale de vos évaluations est : « Je ne peux pas mettre en œuvre les NWRM ». Dans de nombreux cas, votre propre expérience vous fournira des éléments de réflexion supplémentaires, venant compléter ceux qui sont présentés dans ce guide.

- **Propose pas de normes** pour la conception des NWRM. Cependant, certaines informations pertinentes utiles pour contribuer à la conception des NWRM dans les conditions spécifiques au site sont fournies dans les cartes d'identité des NWRM présentées dans la boîte à outils NWRM intégrée au guide.

- **Reproduit pas le contenu technique** des documents de synthèse concernant l'évaluation et les questions de politique développées en vertu du projet pilote européen NWRM (voir la liste des documents de synthèse présentés ci-dessous). Vous trouverez ces documents de synthèse (SD) ici : *www.nwrm.eu/synthesis-documents/*.

Les documents de synthèse développés par le projet pilote européen NWRM

Le projet pilote européen NWRM a développé 12 documents de synthèse (DS) au sujet des domaines thématiques suivants :

DS n° 0 : Introduction des NWRM

DS n° 1 : Impacts biophysiques et efficacité des NWRM

DS n° 2 : Quel est le degré d'efficacité des NWRM concernant leur contribution à la réalisation des objectifs politiques ?

DS n° 3 : Méthodes d'évaluation de l'efficacité des NWRM

DS n° 4 : Quels sont les bénéfices des NWRM ?

DS n°5 : Quels sont les coûts des NWRM ?

DS n° 6 : Quelle est la rentabilité des NWRM ?

DS n° 7 : Méthodes d'évaluation économique des coûts et bénéfices des NWRM

DS n° 8 : « Fenêtres d'opportunités » pour les NWRM

DS n° 9 : Obstacles et facteurs de succès pour les NWRM

DS n° 10 : Coordination des politiques liées aux NWRM – Comment s'intègrent-elles aux différentes directives européennes ?

DS n° 11 : Comment les NWRM peuvent-elles être financées ?

Table des matières

SE REPÉRER À TRAVERS LE GUIDE PRATIQUE

1 QU'EST-CE QUI FAIT D'UNE MESURE UNE MESURE NATURELLE DE RÉTENTION D'EAU? 10

2 RAISONS DE LA SÉLECTION ET DE LA MISE EN ŒUVRE DES NWRM 14

3 RENFORCEMENT DE LA COORDINATION DES POLITIQUES POUR TIRER LE MEILLEUR PARTI DES NWRM DANS VOTRE PROCESSUS DE PLANIFICATION 20

4 SÉLECTION, CONCEPTION ET MISE EN ŒUVRE DES NWRM: CONDITIONS PRÉALABLES POUR GARANTIR L'EFFICACITÉ 38

5 VISITE D'EXPÉRIENCES DES «NWRM EN PRATIQUE»! 60

VOTRE GLOSSAIRE SUR LES NWRM 88

RÉFÉRENCES-CLÉS 91

NAVIGATION À TRAVERS LE GUIDE PRATIQUE

Ce guide comporte un texte général et des illustrations pratiques provenant d'une vaste série d'expériences qui ont été analysées dans le cadre du projet pilote NWRM financé par l'UE. Trois icônes vous aideront, lors la lecture de ce guide, à comprendre le type d'information figurant dans les encadrés.

représente une **illustration** décrivant une NWRM mise en œuvre, les résultats des évaluations ou un processus de planification mis en place pour soutenir la mise en œuvre des NWRM.

suggère **des lectures complémentaires** pour ceux qui souhaitent examiner une question politique spécifique, une illustration ou une méthode d'évaluation.

donne **un avertissement** pour éviter de tirer des conclusions trop simplistes des éléments présentés. En effet, la vie réelle demeure plus complexe que ce qui est présenté dans le guide.

Qu'est-ce qui fait d'une mesure une Mesure Naturelle de Rétention d'Eau ?

1

© Marc-Yvan Laroye, OIEau

Les mesures naturelles de rétention d'eau ou NWRM sont des mesures dont la fonction primaire est d'améliorer et/ou de restaurer la capacité de rétention des sols naturels et synthétiques et des écosystèmes aquatiques. En conséquence, elles fournissent aux personnes une série de services et de bénéfices multiples tout en contribuant à la réalisation des objectifs de différentes stratégies et politiques environnementales.

Telles que définies dans le document de politique communautaire sur les NWRM (voir Encadré 1[11]), les NWRM :

- **Retiennent l'eau** (ruissellement ou écoulements des rivières) au-delà de la capacité existante des systèmes, la libérant à une vitesse contrôlée, ou l'infiltrant jusqu'aux eaux souterraines[12] ;
- Utilisent la capacité de rétention des sols et des écosystèmes aquatiques en vue **d'autres améliorations sur les plans environnemental et humain**, tels que la qualité de l'eau, la biodiversité, la valeur d'agrément ou la résilience et les impacts de l'adaptation au changement climatique ;
- Sont généralement appliquées à une **« échelle relativement petite »,** par rapport à la taille du bassin versant ou du territoire dans lequel elles sont mises en œuvre ;
- S'inspirent d'un **processus naturel**, même si elles ne sont pas toujours des entités « naturelles » elles-mêmes (comme l'illustrent clairement les toits verts).

La définition des NWRM fait appel à la fois à un objectif unique (la sauvegarde, l'amélioration ou la restauration du potentiel de stockage de l'eau) et à un ensemble particulier de moyens (utilisant des processus naturels). Le caractère propre distinct des NWRM doit se référer à ces dernières.

Encadré 1

La définition des NWRM telle que fournie dans le document politique européen

Les Mesures Naturelles de Rétention d'Eau sont ***des mesures multifonctionnelles*** qui visent à protéger les ressources en eau et à permettre de relever les défis liés à l'eau ***en restaurant ou maintenant les écosystèmes*** ainsi que ***les entités naturelles et caractéristiques*** des masses d'eau à l'aide de ***moyens et processus naturels***.

Le principal centre d'attention de l'application des NWRM est de ***favoriser la capacité de rétention des aquifères, des sols et des écosystèmes aquatiques et tributaires de l'eau*** en vue d'améliorer leur état. L'application des NWRM soutient ***l'infrastructure verte***, améliore l'***état quantitatif des masses d'eau*** en tant que telles, et réduit la ***vulnérabilité aux inondations et à la sécheresse***. Cela affecte de manière positive l'***état chimique et écologique des masses d'eau*** en restaurant le fonctionnement naturel d'écosystèmes et les services qu'elles fournissent. Les écosystèmes restaurés contribuent à la fois à ***l'atténuation et à l'adaptation aux changements climatiques***.

11 Commission européenne. 2014. Document de politique communautaire sur les mesures naturelles de rétention d'eau. Par l'équipe de rédaction du groupe de travail pour la stratégie commune de mise en œuvre (CIS) de la DCE concernant le programme de mesures (WG PoM)

12 Attention : toutes les mesures qui augmentent le volume d'eau conservé dans les masses d'eau ne sont pas des NWRM. Des alternatives telles que les options d'économie d'eau, les mesures d'économie d'eau, le traitement des eaux usées, la gestion de la demande et autres solutions susceptibles d'améliorer les masses d'eau et leur potentiel de rétention d'eau peuvent ne pas être considérées comme des NWRM.

Les composantes de **la famille des NWRM** sont très diverses au niveau de leurs types et de l'utilisation à laquelle elles sont destinées. Vous trouverez de nombreux exemples de NWRM dans la boîte à outils NWRM fournie, pouvant :

- **Modifier directement ou indirectement les écosystèmes** (en changeant les pratiques de gestion des sols et des eaux) ;
- S'appliquer **à un secteur spécifique** (agriculture, par exemple) ou **à différents secteurs et environnements (rural et urbain)**. En théorie, les NWRM sont pertinentes pour toute occupation des sols et tout secteur, si elles sont appliquées à bon escient.

Les NWRM ne sont pas de nouvelles mesures, car certaines sont mises en œuvre depuis longtemps dans différents pays et secteurs. Vous avez probablement déjà entendu parler, ou fait usage, des NWRM sous d'autres dénominations ou bien dans le jargon des spécialistes – certains exemples sont présentés dans l'encadré 2! Ce qui est nouveau, toutefois, est la reconnaissance de leurs **multiples bénéfices** offrant des opportunités d'application dans des domaines stratégiques autres que celui (ou ceux) sous le(s)quel(s) elles ont été développées et sont traditionnellement mises en œuvre.

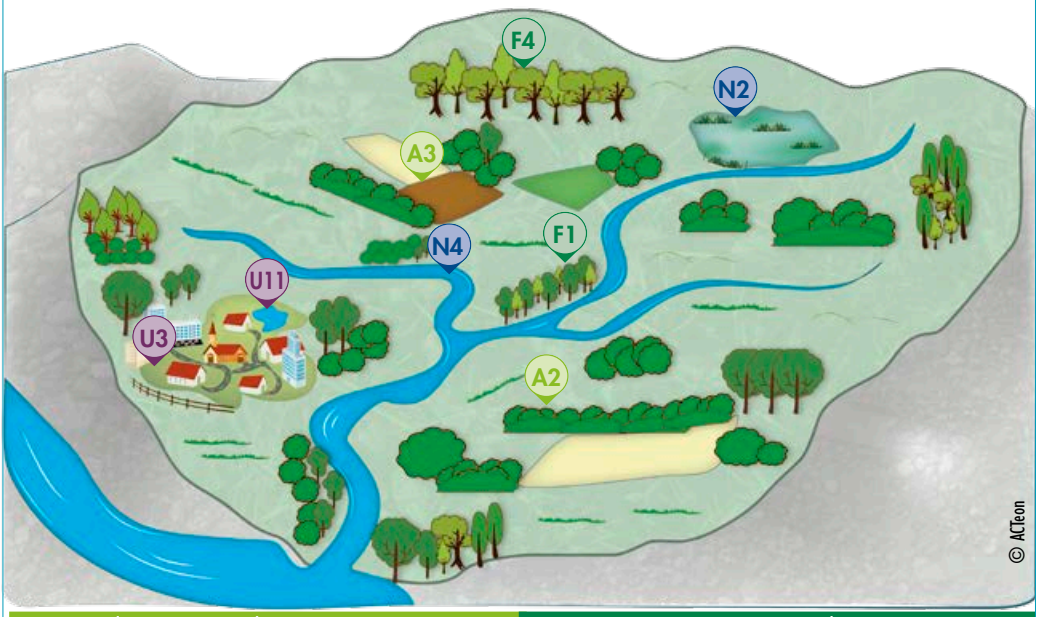
Comme vous le saurez en lisant ce guide pratique et en étudiant les différentes expériences rapportées, les NWRM individuelles sont rarement mises en œuvre isolément : elles sont principalement **mises en œuvre en combinaison avec d'autres NWRM et souvent avec des infrastructures grises**. Le défi réside dans le fait de trouver la bonne combinaison de mesures répondant aux caractéristiques et aux questions de gestion de votre bassin versant ou du processus de planification.

Encadré 2

Les nombreux pseudonymes des composantes de la famille des NWRM

De nombreuses mesures NWRM ne sont pas nouvelles et ont déjà été mises en œuvre – peut-être même par vous. Elles peuvent parfois être nouvelles aux yeux de spécialistes de l'eau comme de néophytes d'un domaine où l'inspiration est d'abord venue de pionniers de la planification urbaine et rurale, de la conservation de la nature et de l'adaptation au changement climatique. Il se peut que vous ayez entendu parler des termes suivants : infrastructures vertes ; écosystèmes ou approches fondées sur la nature ; pratiques fondées sur les sols ; méthodes de conservation du sol ; « espace rivière » ou « dégager des espaces pour l'eau » ; restauration des zones humides ; gestion durable ou naturelle des inondations ; systèmes de drainage durable (SDD) ; pratiques de bio-ingénierie ; récupération de l'eau ; entités d'atténuation du débit (RAFs)... et sûrement bien d'autres encore. Ces termes ne sont pas synonymes, mais se rapportent à certaines composantes et entités de la famille plus large des NWRM.

Bassin schématique avec 8 NWRM couvrant une série de secteurs et de types de mesures



A2	Bandes tampons et haies	**F1**	Zones tampons riveraines boisées
A3	Rotation des cultures	**F4**	Plantation ciblée pour capter les précipitations
U3	Surfaces perméables	**N2**	Restauration gestion des zones humides
U11	Cuvettes de rétention	**N4**	Reméandrage

2 Raisons de la sélection et de la mise en œuvre des NWRM

© Cyril Gachelin, OIEau

Vous aurez vos propres raisons de choisir, concevoir et mettre en œuvre les NWRM, en fonction de votre rôle et de vos responsabilités et des caractéristiques de votre milieu environnant. Cependant, voici cinq raisons centrales pour la sélection et la mise en œuvre des NWRM, visant à répondre à divers défis d'ordre politique et de gestion.

Accorder plus de place à la nature

La restauration ou l'établissement de fonctions naturelles, de processus et d'écosystèmes peuvent constituer votre **principe directeur primordial** pour le développement et la mise en œuvre de politiques. Ce principe est l'élément essentiel pour définir les NWRM, à savoir les entités qui reposent sur l'action à long terme de la nature et l'amélioration de la résilience de notre paysage. En permettant à la nature d'effectuer cette tâche, les NWRM peuvent aussi avoir un avantage compétitif à long terme sur l'infrastructure grise, nécessitant un flux d'intrants continu avec le temps en vue de soutenir leur fonction. Une meilleure intégration des mesures dans le paysage peut également conduire à une meilleure acceptation des mesures de la part de la population locale.

Fournir de multiples bénéfices

Les NWRM peuvent apporter des améliorations en faveur de différentes personnes et différents secteurs en même temps, et ainsi conduire à **des bénéfices partagés, à l'amélioration du bien-être des gens et de leur milieu de vie, et à l'ouverture d'opportunités dans différents domaines de l'économie**. Par exemple, les NWRM peuvent : réduire les risques liés aux inondations tout en améliorant la qualité de l'eau ; séquestrer le carbone tout en maintenant la biodiversité ; réguler le stockage d'eau tout en améliorant la distribution d'eau ; limiter la nécessité d'infrastructures onéreuses pour gérer les eaux pluviales tout en améliorant le paysage ; et rendre les villes plus vertes tout en ayant un aménagement naturel du territoire pour sa population.

Contribuer à la réalisation simultanée de différents objectifs politiques

En apportant de **multiples bénéfices**, les NWRM peuvent contribuer à la réalisation de **différents objectifs politiques de l'UE**. Elles peuvent : promouvoir le statut des écosystèmes aquatiques conformément aux objectifs et exigences de la Directive-Cadre européenne sur l'Eau ; réduire les risques liés aux inondations pour les territoires et populations vulnérables conformément aux objectifs de la Directive Inondations ; renforcer la biodiversité et contribuer aux objectifs de la stratégie européenne sur la biodiversité ; promouvoir la capacité d'adaptation des systèmes et contribuer à l'adaptation aux changements climatiques ; aborder la question de la rareté de l'eau et de la sécheresse ; contribuer à la planification urbaine durable ; et améliorer la qualité de l'environnement dans lequel nous vivons[13]. À certaines conditions, les contributions faites simultanément par les NWRM aux différents objectifs politiques peuvent diriger la coordination, les synergies et la cohérence des politiques. Plusieurs politiques européennes font déjà des références explicites aux NWRM (voir Tableau 1) comme étant un moyen de réaliser leurs objectifs individuels.

13 D'autres politiques pouvant bénéficier de cette mise en œuvre comprennent : la directive sur le traitement des eaux urbaines résiduaires ; la directive sur les eaux de baignade ; la directive sur les eaux souterraines ; la gestion durable des forêts ; l'utilisation des terres comme ressource.

Fournir des solutions rentables

Les NWRM peuvent être des **solutions rentables** du point de vue de leur établissement, de leur fonctionnement et des coûts de maintenance par rapport aux solutions traditionnelles d'ingénierie et à l'infrastructure grise. Dans certains cas, leur coût financier et leur efficacité en matière de réalisation d'un objectif unique peuvent à eux seuls déjà les rendre plus rentables, notamment dans une perspective à long terme. Dans d'autres cas, vous devrez peut-être prendre en compte leurs contributions aux objectifs politiques afin de réaliser leur rentabilité. La capacité à fournir simultanément de multiples bénéfices est l'une des principales raisons pour lesquelles les NWRM sont en général avantageuses d'un point de vue économique. À long terme, la résilience des NWRM aux risques naturels tels que les risques d'inondation ou de séismes (par rapport à l'infrastructure grise) est aussi un avantage à prendre en considération.

Il existe de nombreuses opportunités de financement des NWRM

En raison de leur potentiel à fournir de multiples bénéfices et à contribuer aux différents objectifs politiques, vous pourriez trouver de nombreux bénéficiaires potentiellement intéressés pour soutenir les NWRM que vous envisagez. Les NWRM peuvent être **soutenues financièrement par un large éventail de subventions** (européennes et nationales), **d'accords volontaires ou de fonds d'indemnisation**. Ces éléments peuvent agir comme promoteurs de leur mise en œuvre, notamment lorsque certains de ces bénéfices ne sont réalisés que par ceux qui sont chargés de mettre en œuvre et/ou de financer ladite mesure. Par exemple, des incitations financières peuvent soutenir les pratiques de conservation des sols qui sont bénéfiques pour ceux qui sont touchés par la pollution diffuse, l'érosion et les risques liés aux inondations, même dans les cas où elles sont perçues comme préjudiciables aux rendements agricoles et aux revenus ruraux.

Vous trouverez davantage d'informations sur les mécanismes de financement visant à soutenir la mise en œuvre des NWRM à la section « Trouvez les incitations appropriées ». Le financement est également traité dans le document de synthèse DS n°11 : Comment les NWRM peuvent-elles être financées ? *(www.nwrm.eu/synthesis-documents/)*

Cependant : Restez critique lorsque vous décidez de choisir et de mettre en œuvre les NWRM, car elles ne sont pas une solution à tous les maux.

Comme vous le verrez dans les chapitres suivants de ce guide, pour fournir des bénéfices multiples et contribuer simultanément à différents objectifs politiques, il est nécessaire de bien sélectionner et concevoir les NWRM. Dans certains cas, le rôle principal des NWRM sera de compléter l'infrastructure grise à grande échelle. Cela contribuera à minimiser la taille et les coûts de l'infrastructure grise, et peut également minimiser, voire compenser, les impacts négatifs potentiels de l'infrastructure grise. En général, les NWRM doivent être spécifiquement conçues pour vos conditions particulières : on ne doit pas supposer qu'elles apporteront automatiquement des bénéfices multiples (comme indiqué sur les cartes d'identité des NWRM présentées dans la boîte à outils NWRM).

Néanmoins, **laissez aux NWRM une chance** de contribuer à la réalisation rentable des multiples objectifs politiques!

Vous trouverez davantage d'informations sur les impacts potentiels des différentes NWRM, résumés sur *www.nwrm.eu/benefit-tables* et abordés dans les documents de synthèse ***DS n°1 : (Impacts biophysiques et efficacité des NWRM)*** et ***DS n°2 : (Quel est le degré d'efficacité des NWRM concernant leur contribution à la réalisation des objectifs politiques ?)*** *(www.nwrm.eu/synthesis-documents/)*

Encadré 3

Mythes et réalités concernant les NWRM

Certains mythes circulent quant au fait de savoir ce que les NWRM peuvent ou non apporter. Les défenseurs des NWRM mettront l'accent sur le fait que ce sont des solutions plus rentables que l'infrastructure grise. Cependant, la rentabilité n'est pas une caractéristique permanente des NWRM, car elle est propre au contexte, à la mesure et à la politique. Et les NWRM ne sont pas toujours moins onéreuses que l'infrastructure grise. Lorsque les prix des terres sont élevés, les NWRM peuvent être, ou du moins sembler être des options coûteuses! En outre, les NWRM ne peuvent pas traiter tous les défis politiques : par exemple, elles sont susceptibles de n'avoir qu'un rôle marginal en matière d'inondations extrêmes dans de grands bassins à forte densité de population comprenant de nombreux développements existants au niveau d'une plaine d'inondation.

Cependant, les mythes existent aussi en ce qui concerne les apports de l'infrastructure grise et les approches traditionnelles en matière de gestion de l'eau! Les personnes en faveur de l'infrastructure grise insisteront sur leur efficacité à contribuer à la définition d'objectifs politiques. Il existe toutefois un risque que leurs impacts environnementaux négatifs directs et indirects soient cachés, et que les opportunités perdues en raison de l'absence de fourniture des multiples bénéfices des NWRM ne soient pas prises en considération. En outre, les coûts de mise en œuvre de l'infrastructure grise peuvent être beaucoup plus élevés que les coûts estimés lors d'évaluations ex ante, avec des impacts potentiellement importants sur les budgets publics et une réduction de la rentabilité par rapport aux coûts anticipés à l'étape de la conception.

Tableau 1 - Illustration de la façon dont le choix des initiatives politiques de l'UE permet de reconnaître le rôle potentiel des NWRM dans leur contribution à la réalisation de leurs objectifs

Politique européenne	Objectif(s) politique(s) en général	Liens explicites et implicites vers NWRM ou similaires	Source
Directive-cadre sur l'eau	Fixer les conditions pour que toutes les eaux puissent atteindre le bon état écologique en Europe	L'annexe VI de la DCE fournit une liste de mesures pouvant être considérées dans les programmes de mesures. Elles comprennent *notamment* la recréation et la remise en état des zones humides.	DIRECTIVE 2000/60/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau
Directive Inondations	Réduire et gérer les risques des inondations pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique	L'article 7 de la Directive Inondations précise que les plans de gestion des risques d'inondations peuvent également comprendre l'encouragement à des modes durables d'occupation des sols, l'amélioration de la rétention de l'eau, ainsi que l'inondation contrôlée de certaines zones en cas d'épisode de crue.	DIRECTIVE 2007/60/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation
Stratégie de l'adaptation aux changements climatiques	Rendre l'Europe plus résistante au changement climatique et mettre en valeur la préparation et la capacité de tous les niveaux de gouvernance pour répondre aux impacts du changement climatique	La stratégie d'adaptation européenne demande que l'accent soit mis sur l'incorporation d'options d'adaptation « gagnant-gagnant », « à bas coût » et « sans regret ». Celles-ci comprennent la gestion durable de l'eau et les systèmes d'alerte rapide. Les approches basées sur les écosystèmes sont normalement rentables dans le cas des différents scénarios. Elles sont faciles d'accès et fournissent de multiples bénéfices, tels que la réduction des risques d'inondation, la diminution de l'érosion des sols, l'amélioration de la qualité de l'eau et de l'air et la réduction de l'effet d'îlot thermique	COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPÉEN, AU CONSEIL, AU COMITÉ ÉCONOMIQUE ET SOCIAL EUROPÉEN ET AU COMITÉ DES RÉGIONS Une stratégie européenne sur l'adaptation au changement climatique.
Infrastructure verte	Favoriser le développement de l'Infrastructure verte (GI) en créant un cadre propice pour encourager et faciliter les projets dans le cadre des instruments juridiques, politiques et financiers existants en vue d'exploiter leurs bénéfices pour un développement durable.	Les solutions avec des infrastructures vertes qui accroissent la résilience aux catastrophes sont aussi partie intégrante de la politique européenne sur la gestion des risques de catastrophes. […] Il est possible de diminuer l'impact de ce type d'événements sur la société humaine et sur l'environnement grâce aux solutions fondées sur l'infrastructure verte tels que les inondables fonctionnelles, ripisylve, forêts de protection dans les régions montagneuses, cordons littoraux et zones humides côtières, associées, le cas échéant, à des infrastructures de prévention des catastrophes comme des travaux de protection des berges.	COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPÉEN, AU CONSEIL, AU COMITÉ ÉCONOMIQUE ET SOCIAL EUROPÉEN ET AU COMITÉ DES RÉGIONS Infrastructure verte — Renforcer le capital naturel de l'Europe

Politique européenne	Objectif(s) politique(s) en général	Liens explicites et implicites vers NWRM ou similaires	Source
Plan d'action pour la sauvegarde des ressources en eau de l'Europe	Veiller à ce qu'une quantité suffisante d'eau de bonne qualité soit disponible pour les besoins des populations, l'économie et l'environnement à travers l'UE.	Le plan d'action pour la sauvegarde des ressources en eau de l'Europe favorise d'autres pratiques d'aménagement des terres afin de contribuer à la réalisation du bon statut écologique de la DCE, avec des références spécifiques aux NWRM. Il indique notamment ce qui suit : *Parmi les mesures qui peuvent largement contribuer à réduire les effets négatifs des inondations et des sécheresses figure l'infrastructure verte, en particulier les mesures de rétention naturelle des eaux. Il s'agit notamment de restaurer les plaines inondables et les prairies humides, qui peuvent retenir les eaux au cours des périodes de précipitations abondantes ou excessives afin de permettre leur utilisation au cours des périodes de rareté de la ressource en eau. L'infrastructure verte peut contribuer à la fourniture de services écosystémiques, contribution qui s'inscrit dans la stratégie européenne sur la biodiversité. La réduction de l'imperméabilisation des sols est une autre mesure susceptible de réduire les risques d'inondations. Ces mesures devraient être intégrées à la fois dans les plans de gestion des bassins hydrographiques et dans les plans de gestion des risques d'inondation et, comme cela a été indiqué, devenir une priorité de financement au titre de la PAC, du Fonds de cohésion et des Fonds structurels.*	COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPÉEN, AU CONSEIL, AU COMITÉ ÉCONOMIQUE ET SOCIAL EUROPÉEN ET AU COMITÉ DES RÉGIONS. Plan d'action pour la sauvegarde des ressources en eau de l'Europe
Politique agricole commune (PAC)	Amélioration des performances environnementales par le biais d'une composante « écologique » obligatoire des paiements directs qui favorisera des pratiques agricoles bénéfiques pour le climat et l'environnement.	Les mesures « écologiques » de la PAC, notamment la diversification des cultures, le maintien de prairies permanentes et les domaines d'intervention écologique représenteront 30 % des paiements uniques par exploitation.	COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPÉEN, AU CONSEIL, AU COMITÉ ÉCONOMIQUE ET SOCIAL EUROPÉEN ET AU COMITÉ DES RÉGIONS La PAC à l'horizon 2020 : Alimentation, ressources naturelles et territoire - relever les défis de l'avenir
Règlement sur le développement rural (RDR)	Restauration, préservation et renforcement des écosystèmes qui sont liés à l'activité agricole et forestière,	La rétention de l'eau est un objectif implicite des priorités de l'UE en matière de développement rural. L'article 5 du règlement 1305/2013 renvoie à la restauration, à la préservation et au renforcement des écosystèmes qui sont liés à l'activité agricole et forestière, en mettant l'accent sur les domaines suivants : a) restaurer, préserver et renforcer la biodiversité (y compris dans les zones relevant de Natura 2000, et dans les zones soumises à des contraintes naturelles ou à d'autres contraintes spécifiques) les zones agricoles à haute valeur naturelle, ainsi que les paysages européens ; b) améliorer la gestion de l'eau, y compris la gestion des engrais et des pesticides ; c) prévenir l'érosion des sols et améliorer la gestion des sols.	RÈGLEMENT (UE) n° 1305/2013 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 17 décembre 2013 relatif au soutien au développement rural par le Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER) et abrogeant le règlement (CE) n° 1698/2005 du Conseil

Renforcement de la coordination des politiques pour tirer le meilleur parti des NWRM dans votre processus de planification

3

© Sookie, Flickr.com

Il ne suffit pas, pour tirer le meilleur parti des NWRM, de chercher et sélectionner un nouveau type de mesure. C'est un changement de philosophie en matière de gestion et de planification qui prend en compte les principes-clés suivants :

Principe 1 - Donner **la priorité aux solutions basées sur la nature.**

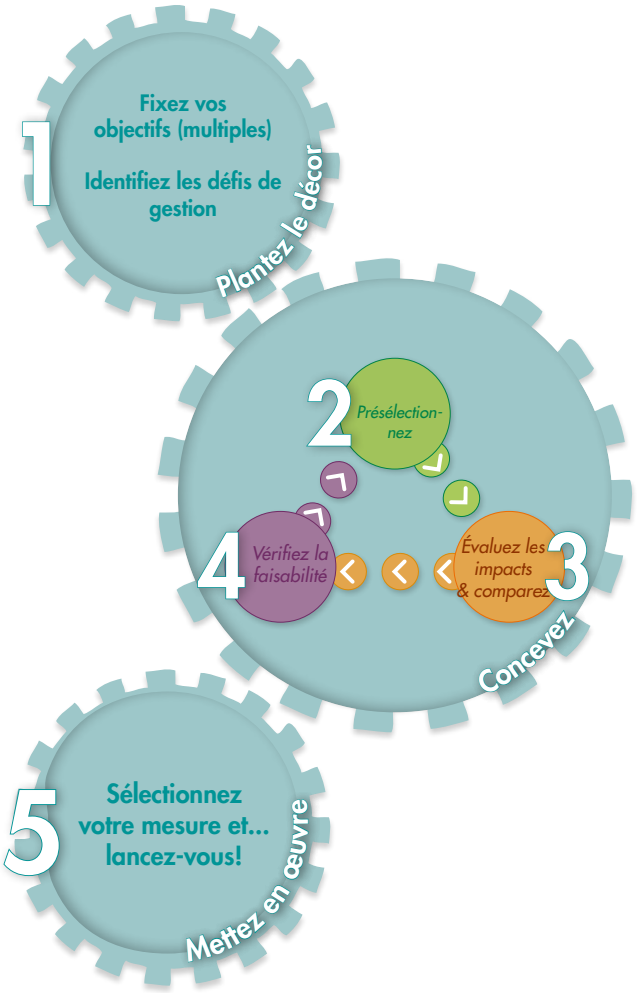
Principe 2 - Comptabiliser tous les **bénéfices multiples potentiels** des mesures.

Principe 3 - Saisir toutes les opportunités favorisant **l'intégration dans les politiques** et les contributions simultanées aux objectifs des différentes politiques.

Principe 4 - Penser dès le début à **un ensemble de mesures** pouvant inclure à la fois des NWRM et des infrastructures grises.

Cela demande une adaptation méthodique lors des différentes étapes de tout processus de planification en cours à une échelle géographique donnée (voir figure ci-dessous) de sorte que les opportunités offertes par les NWRM soient adéquatement prises en considération et qu'il soit possible d'en tirer avantage tout en prenant en compte leurs limites.

Étapes clés du processus de planification



Étape 1 - Plantez le décor et identifiez les défis de gestion clé

Pour aborder sérieusement les NWRM, il est impératif, dans les préparatifs, que :

- Les **« objectifs politiques » multiples** pertinents pour le territoire en question dans le processus de planification soient clairement énumérés. Tandis que les objectifs de nombreux processus de planification sont souvent « unidimensionnels » (par exemple, améliorer l'état des eaux tel que requis par la DCE ou aborder les risques liés aux inondations tel que requis en vertu de la DI), le défi consiste à rendre tous ces objectifs politiques explicites, y compris ceux qui vont au-delà de la politique de l'eau. Les informations pertinentes comprennent : les objectifs opérationnels de chaque politique ; les domaines et/ou secteurs auxquels ceux-ci s'appliquent ; l'horizon temporel des objectifs politiques ; les dérogations éventuelles aux objectifs politiques, et la manière dont ceux-ci peuvent s'appliquer / se justifier. Dans certains cas, il peut y avoir des priorités entre les objectifs et cela doit être expressément écrit.

- Un **diagnostic intégré des pressions et défis actuels et à venir** pour le territoire en question est développé. Cela nécessite l'identification des **principales entités biophysiques, sociales et économiques du territoire concerné par les différentes politiques**. Il est également impératif que les problèmes relatifs aux différentes politiques, ainsi que les secteurs à l'origine de ces problèmes et les tendances du développement du secteur, soient clairement exprimées[14]. Cela permet d'identifier différents défis interconnectés qui devront être évoqués par les actions/mesures à venir. Cela permet également d'identifier toute éventuelle incohérence entre les actions mises en œuvre selon les différents domaines d'action.

Illustration 1

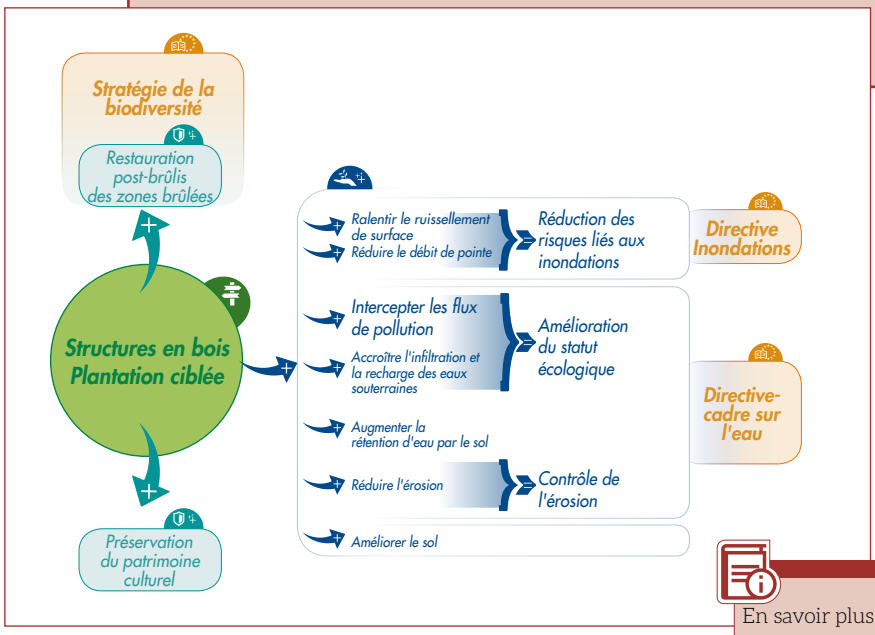
Les multiples objectifs politiques de la gestion de la rétention d'eau dans toute la région de l'Olympe antique, à Elia, en Grèce

Les mesures mises en œuvre dans le projet de gestion de la rétention d'eau dans cette région de l'Olympe antique comprennent l'installation temporaire de structures utilisant localement le bois disponible, ainsi que la plantation ciblée en vue de réduire l'érosion consécutive aux incendies, d'accroître la rétention d'eau et de stabiliser les pentes. Les mesures sont basées sur le changement de la morphologie de la région ainsi que de la composition du sol, par exemple en réduisant la longueur des pentes, en augmentant la rugosité de la surface et l'infiltration dans les sols, en réduisant le débit de pointe, en atténuant le ruissellement de surface et les sédiments. Les cibles primaires lors de la conception de cette application étaient la gestion de l'érosion des sols, le contrôle des inondations et l'atténuation des risques d'inondation dans le

14 Il est par exemple nécessaire de connaître l'état actuel et futur des eaux, les risques liés aux inondations, l'état de la biodiversité, la vulnérabilité du changement climatique, l'état du paysage, les conditions de vie de la population ? Quels sont les principaux secteurs exerçant des pressions signifiant que la situation actuelle et celle prévue à l'avenir sont différentes par rapport à ce que les différentes politiques et stratégies cherchent à réaliser ?

cadre de la restauration d'une zone d'un intérêt culturel extrême affectée par les incendies (le site de l'Olympe antique). Les multiples objectifs politiques ont été pris en considération :

- Préservation de ***l'héritage culturel*** (réhabilitation du site archéologique de l'Olympe antique)
- Restauration ***de zones brûlées à la suite d'incendies*** (objectifs environnementaux, amélioration de la qualité de la végétation, protection des écosystèmes forestiers)
- ***Réduction des risques d'inondations*** (les structures en bois fonctionnent comme un réteneur d'eau qui ralentit la vitesse de l'eau et le ruissellement de surface, entraînant la baisse de fréquence et d'intensité des inondations)
- ***Contrôle de l'érosion*** (atténuation des sédiments)
- ***Amélioration de la qualité du sol*** (le reboisement de la région permet d'éliminer la couche hydrophobe qui a été créée dans le sol après les incendies, augmentant ainsi la qualité et la capacité de stockage de l'eau dans le sol)
- ***Objectifs de la DCE*** - état écologique des masses d'eau (après les incendies sauvages, la qualité de l'eau était mauvaise. La végétation a permis d'améliorer la qualité de l'eau de surface ainsi que la quantité et la qualité des eaux souterraines par un accroissement de l'infiltration)



En savoir plus : *http://www.nwrm.eu/*, études de cas, Gestion de la rétention de l'eau dans toute la région de l'Olympe antique, Elia, en Grèce (étude de cas 36)

Illustration 2

Déplacement de digue sur le fleuve Elbe, près de Lenzen, en Allemagne: un projet de recherche abordant les multiples bénéfices des NWRM

En Allemagne, une digue le long de l'Elbe a été déplacée afin de créer une nouvelle zone de rétention dans la plaine d'inondation de 420 ha comportant divers habitats. Le programme a été conçu avec un exploitant local qui a identifié la possibilité de relier des activités économiques et écologiques locales au développement régional dans la plaine d'inondation de l'Elbe. Il a entamé des discussions avec des scientifiques, des administrations et des agences régionales et nationales, et son idée a été intégrée ultérieurement à la restauration des digues de protection contre les inondations dans le Land de Brandebourg. Cela signifiait que le programme de développement avait toujours le double objectif de protection contre les inondations et d'amélioration écologique au centre de la planification. ***D'importantes recherches*** ont été menées avant la mise en œuvre, et le programme a été envisagé sous de nombreux angles différents, dont ***la navigation*** (l'Elbe est une importante voie navigable), l'optimisation du bénéfice ***de la lutte contre les inondations fluviales***, la prévention du risque ***d'inondation par les nappes d'eau souterraines***, la recréation des habitats ***quasi naturels*** (en particulier la réintroduction des forêts alluviales). La prise en compte des impacts locaux, de l'amont à l'aval, à travers les besoins écologiques et humains, a été essentielle pour la réussite de la mise en œuvre de ce projet.

En savoir plus : *http://www.nwrm.eu/*, études de cas, Déplacement de digue sur l'Elbe près de Lenzen (étude de cas 22)

Illustration 3

Objectifs supplémentaires visés par le programme «atténuation du ruissellement agricole» à Belford, au Royaume-Uni

Les mesures appliquées à Belford concernaient un réseau de petites mesures visant à capter et retarder les eaux de ruissellement depuis le bassin rural. Les mesures ont été mises en œuvre afin de réduire le risque inondation en aval du village de Belford par le stockage et l'atténuation de l'eau. Les défis politiques cibles envisagés étaient principalement liés à la ***Directive Inondations***, en vue de prendre les mesures adéquates et coordonnées visant à réduire le risque d'inondations. Cependant, des objectifs supplémentaires ont été pris en compte, notamment l'amélioration de l'***état physique et chimique des eaux*** en raison de la pollution agricole diffuse et la ***protection des habitats pour les espèces d'oiseaux menacées d'extinction et migratrices***.

En savoir plus : *http://www.nwrm.eu/*, études de cas, Atténuation du ruissellement agricole dans le bassin de Belford, au Royaume-Uni (étude de cas 41)

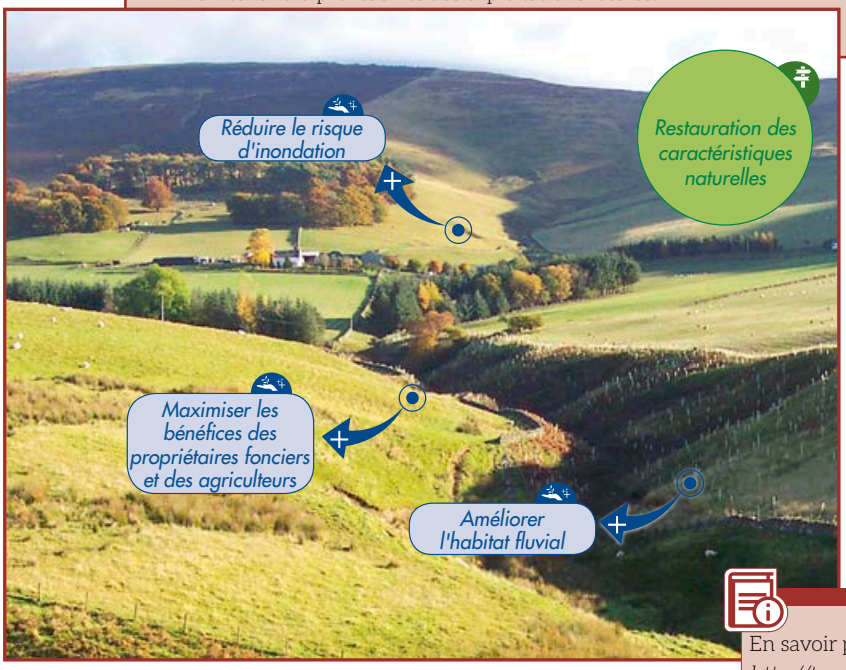
Illustration 4

Une évaluation du cadre du bassin afin de relever plusieurs défis politiques: le cas de l'Eddleston Water, en Écosse:

L'Eddleston Water est un petit affluent de la rivière Tweed, coulant sur 20 km avant d'atteindre la rivière principale dans la ville de Peebles. Avec le temps, le cours de la rivière s'est considérablement altéré et de longues sections ont été redressées au début du 19e siècle. D'autres changements en matière de gestion des terres, à la fois dans la ***vallée fluviale et sur les collines environnantes***, ont également modifié le mode de drainage des terres. Ensemble, ces changements ont entraîné un ***risque accru d'inondation*** pour l'Eddleston et Peebles, dans la mesure où les eaux de pluie et de crue dévalent encore plus rapidement et directement les pentes des collines, continuant ensuite leur parcours le long des chenaux du fleuve vers ces communautés. En même temps, ces changements ont également endommagé l'***environnement***

lui-même de la rivière, aboutissant à la perte de plus d'un quart de la longueur originale de la rivière, et ***à la perte d'habitat*** pour les plantes et les animaux, y compris le saumon et la truite, ainsi que des espèces rares et protégées telles que les loutres et les lamproies. Le projet de restauration de l'Eddleston Water s'attaque à trois principaux défis pour le bassin :

- Examiner la possibilité de réduire le risque d'inondation vers les collectivités de l'Eddleston et de Peebles en restaurant certaines des entités naturelles d'origine du bassin ;
- Améliorer l'habitat fluvial pour la faune et les pêcheries ;
- Travailler avec des propriétaires fonciers et des collectivités dans la vallée de l'Eddleston pour maximiser les bénéfices qu'ils auraient obtenus à partir d'un tel travail, tout en maintenant la profitabilité des exploitations locales.



En savoir plus, et source : *http://tweedforum.org/publications/Leaflet_2013.pdf*

Étape 2 – Présélectionnez les NWRM

Il existe de nombreuses mesures pouvant être incluses sous la rubrique des NWRM… mais elles ne seront pas toutes pertinentes pour votre bassin versant ou utiles pour relever les différents défis que vous avez identifiés par le biais de votre diagnostic intégré. Deux raisons viennent expliquer ceci :

- Certaines NWRM **ne sont pas pertinentes pour votre contexte** en raison du grand nombre de questions : faisabilité technique; efficacité et bénéfices limités, conditions biophysiques et socio-économiques propres au site, ou absence de conditions préalables pertinentes pour mettre en œuvre les mesures.

- Alors que la fourniture de bénéfices multiples est préconisée comme étant l'un des avantages-clés des NWRM, les **NWRM n'offrent pas toutes la même série de bénéfices**. Ceci est illustré dans la figure ci-dessous, présentant les bénéfices potentiels d'un échantillon de NWRM (voir *www.nwrm.eu/benefit-tables*), et dans les fiches d'information des NWRM (*www.nwrm.eu/measures-catalogue/*) ainsi que dans leurs cartes d'identité disponibles dans la boîte à outils NWRM. Sur la base de l'importance relative des problèmes et défis auxquels vous faites face, et des différents objectifs politiques et stratégiques que vous avez définis, vous devez présélectionner les NWRM qui ont le potentiel d'aborder vos problèmes.

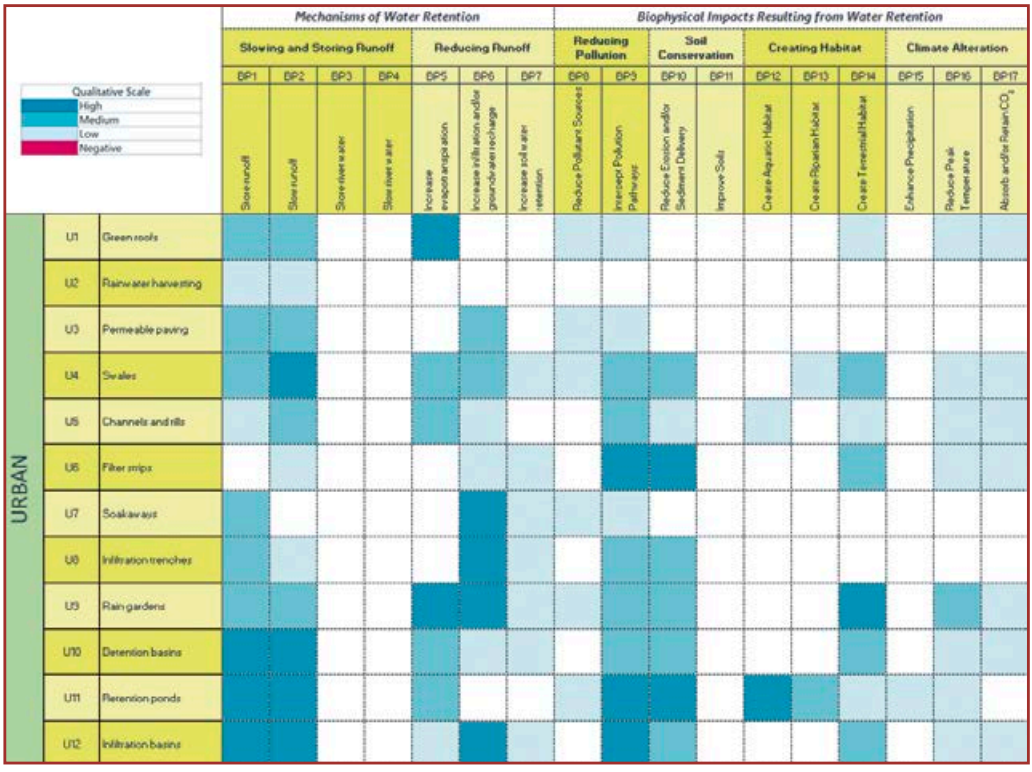


Illustration 5

Toits verts : une conception dépendante de paramètres spécifiques

Les toits verts urbains peuvent présenter des avantages pour la biodiversité, la gestion de l'eau ainsi que les services sociaux (recréation, horticulture, etc.). Leur montage nécessite des conditions techniques spécifiques. Les toits verts ont été utilisés à travers l'Europe dans une variété de conditions climatiques, néanmoins, ces conditions doivent être soigneusement étudiées afin de s'assurer que la conception est appropriée. Par exemple, dans la région de la mer Baltique, de fortes chutes de neige peuvent constituer une restriction, car le toit vert sera recouvert de neige pendant une grande partie de l'année. Cela peut limiter l'efficacité de la végétation au printemps et au début de l'été, ce qui doit faire l'objet d'une attention spéciale lors de la conception. La région méditerranéenne peut connaître des restrictions potentielles dues aux températures élevées, et le temps sec peut constituer une restriction, posant des défis au niveau de l'entretien de la végétation. Cependant, il est possible de les surmonter par le biais de l'irrigation (en utilisant de préférence l'eau stockée des écoulements provenant du toit vert) et de la sélection rigoureuse de la végétation.

© Wikipedia - Simon Garbutt

En savoir plus : *http://www.nwrm.eu/*, Catalogue des NWRM, toits verts urbains (U1)

Étape 3 – Évaluez les impacts potentiels, l'efficacité et... comparez

Pour évaluer l'efficacité, la rentabilité et les impacts, vous devez examiner les contributions prévues des mesures proposées (si ce sont des NWRM et/ou des infrastructures grises) afin de résoudre vos problèmes principaux.

Les informations concernant la façon dont les mesures potentielles pourraient affecter la rétention d'eau en premier lieu sont essentielles, de même que les répercussions susceptibles d'affecter les services écosystémiques fournis ; elles contribuent à la réalisation des objectifs politiques que vous avez identifiés comme étant pertinents pour votre territoire. Vous devez évaluer tous les coûts, à savoir les coûts financiers (investissement, exploitation, entretien et renouvellement), et également les coûts économiques indirects ainsi que, le cas échéant, les coûts environnementaux.

Puis vous devez évaluer l'**efficacité potentielle des mesures proposées** en vue de répondre aux pressions et de réaliser les différents objectifs politiques que vous avez identifiés à l'étape 1. Du fait des caractéristiques de NWRM, leur efficacité ne peut pas être tenue pour acquise. Elles seront plus efficaces dans certaines situations que dans d'autres, et ne constituent peut-être pas la « meilleure » solution partout. [15] [16]

L'efficacité des NWRM et leur influence sur les services écosystémiques dépendent des facteurs suivants :

- ☑ **Les conditions locales et l'emplacement relatif des mesures dans le bassin versant.** L'impact et l'efficacité des mesures telles que les bandes tampons, le boisement riverain ou la recharge des eaux souterraines diffèrent en fonction de l'emplacement.

Illustration 6

Examen de l'efficacité des NWRM dans différents contextes

Le JRC (2013)[15] résume l'impact des mesures agricoles et note que des bandes tampons de 5 m peuvent éliminer entre 15 et 20 % du phosphore, cette plage pouvant augmenter jusqu'à 42 - 96 % dans les régions vallonnées. Ces résultats soulignent à la fois la différence entre les situations et le potentiel de vastes gammes d'impacts avec des contextes similaires. La conception de la mesure devra sûrement également refléter l'emplacement : Natural England (2011)[16] suggère qu'une bande tampon de 6 m peut être suffisante pour ralentir l'écoulement en surface de l'eau sur des pentes inférieures à 7° (sols moyens) ou 11° (sols sableux et légers), tandis qu'il faudra probablement une bande tampon de 12 m sur des pentes plus abruptes.

- ☑ La zone **géographique couverte** par la mesure (par exemple le nombre d'hectares, de kilomètres de rivière ou de toits verts).

15 JRC (2013) River Basin Network on Water Framework Directive and Agriculture : practical experiences and knowledge exchange in support of the WFD implementation, EUR 25978 – Joint Research Centre – Institute for Environment and Sustainability

16 Natural England (2011) Protecting water from agricultural run-off: buffer strips, Note d'information technique de Natural England TIN100 *http://publications.naturalengland.org.uk/file/102003*

- La **combinaison de mesures** envisagées, notamment la combinaison de NWRM décentralisées et souples à petite échelle, ou des NWRM avec des aménagements d'infrastructures grises pour relever des défis au niveau des bassins versants. La modélisation peut s'avérer nécessaire pour prévoir l'efficacité d'une combinaison de mesures. Par exemple, le projet « Slowing the Flow at Pickering (Ralentir le débit à Pickering) » en Angleterre[17] a permis d'utiliser la modélisation hydrologique du bassin hydrographique afin d'identifier les impacts d'une combinaison de NWRM comprenant le stockage de l'eau de plaines d'inondation, les barrages de retenue des débris ligneux, les plaines riveraines et plaines d'inondation.

- L'**échelle du système** envisagée pour procéder à des évaluations des impacts et bénéfices (directs et indirects).

Combiner des informations sur les coûts et sur l'efficacité vous permettra de classer les mesures sur la base de **rapports coût-efficacité**. Les évaluations coût-efficacité (ECE) traditionnelles concernent un seul coût (financier) et un seul effet (contributions à l'état des eaux conformément aux objectifs de la DCE européenne, par exemple). À l'inverse, les NWRM ont une structure de coûts complexe (incluant par exemple des coûts financiers, des coûts non financiers, des avantages perdus, des coûts évités, des co-avantages, des bénéfices indirects) et fournissent de multiples bénéfices (économies d'énergie, réductions des émissions de gaz à effet de serre, quantité d'eau, qualité de l'eau, biodiversité, etc.), contribuant à la réalisation de plusieurs effets et objectifs politiques en même temps.

Il existe plusieurs options d'analyse de l'efficacité prenant en compte la possibilité de fournir de multiples bénéfices.

Option 1 - Si tous les objectifs politiques identifiés pour votre bassin hydrographique ou territoire sont pris en compte simultanément, vous pouvez comparer différentes combinaisons de mesures en effectuant une évaluation coûts/bénéfices (ECB) tenant compte des impacts (positifs et négatifs) et des services écosystémiques fournis. Vous pouvez également réaliser une évaluation multicritères (EMC) qui prendra en compte la façon dont les combinaisons de mesures proposées contribuent à la réalisation des différents objectifs politiques identifiés, ainsi qu'à des objectifs sociétaux plus larges. L'utilisation des analyses coût-efficacité en vue d'identifier le moyen le moins cher de réaliser simultanément les objectifs politiques multiples constitue une approche applicable si un résultat ou indice d'efficacité unique et composite peut être estimé. Le choix de l'approche (ECB, EMC ou ECE) peut être motivé par la disponibilité des données sur les coûts et les bénéfices.

Vous trouverez plus d'informations sur les coûts, les bénéfices et la rentabilité des NWRM dans le DS n°4 (Quels sont les bénéfices des NWRM ?), DS n°5 (Quels sont les coûts des NWRM ?) et DS n°6 (Quelle est la rentabilité des NWRM ?) Le DS N°7 (Méthodes d'évaluation économique des coûts et bénéfices des NWRM) contient des informations sur les méthodes d'évaluation économique applicables pour déterminer les coûts et bénéfices des NWRM (*www.nwrm.eu/synthesis-documents/*)

17 *http://www.forestry.gov.uk/fr/INFD-7YML5R*

Si votre processus de planification accorde la priorité à un objectif politique unique (par exemple la réalisation d'un bon état des eaux pour toutes les eaux, tel que spécifié par la DCE européenne, ou la réduction des risques liés aux inondations, conformément aux objectifs de la DI), l'une des options suivantes s'offre à vous :

Option 2 - Si vous avez l'intention d'effectuer une analyse coût-efficacité pour sélectionner les « meilleures » mesures ou les « meilleurs » scénarios, vous devez vous assurer que les coûts pris en compte dans votre évaluation coût-efficacité sont des coûts économiques, à savoir : les coûts financiers (investissement, exploitation et entretien) des mesures, plus les coûts indirects (par exemple liés à la perte de revenus agricoles) moins les coûts évités en raison de la contribution à l'atteinte d'autres objectifs politiques (comme la réduction des coûts d'électricité due au meilleur contrôle des températures des toits verts, ou coûts évités des engrais en raison d'une meilleure gestion des sols) ;

Option 3 - Si vous avez l'intention de comparer différentes combinaisons de mesures dans le cadre d'une ACR, vous regarderez tous les impacts (positifs et négatifs) et les services écosystémiques fournis par chaque scénario (comme à l'Option 1, sauf qu'elle est axée sur un objectif politique unique plutôt que multiple). Vous pouvez ensuite également effectuer une EMC, afin de prendre en compte les contributions des mesures aux autres objectifs politiques (non prioritaires) et aux objectifs sociétaux plus larges.

Encadré 4

Examiner les multiples bénéfices des combinaisons de mesures

L'étendue des « multiples bénéfices » peut être très large : essayez de ne pas en oublier! Vous devrez inclure les bénéfices qui sont accessoires à la « politique de l'eau » (par exemple la séquestration du carbone ou la contribution à la biodiversité), mais peuvent néanmoins être essentiels pour la sélection des NWRM. Vous devez prendre en compte à la fois les bénéfices privés (bénéfices à un ou plusieurs individus, y compris les coûts évités à la suite de la mise en œuvre) et sociaux. Le tableau ci-dessous indique quelques bénéfices potentiels (la liste n'est pas exhaustive et vous devez toujours envisager les autres possibilités pertinentes pour votre cas).

Lors de l'évaluation des bénéfices, vérifiez leur répartition, car ils peuvent être propres à un groupe social. Et vous devrez peut-être envisager une échelle plus large que celle de votre propre bassin ou territoire.

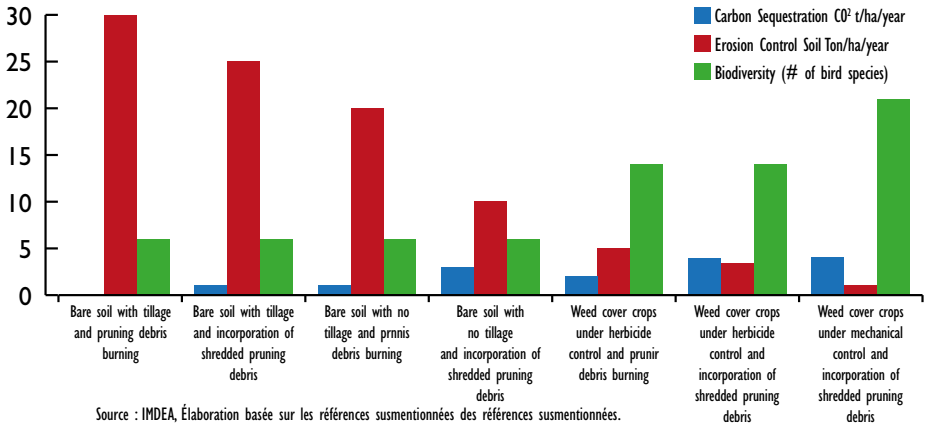
L'évaluation des bénéfices permet d'identifier les meilleures mesures et d'améliorer leur conception sur la base de synergies et d'arbitrages entre les bénéfices réalisés. C'est aussi une bonne base pour identifier les opportunités de coopération (synergies entre les domaines d'action) et pour l'établissement d'incitations visant à engager les gens à mettre en œuvre des NWRM.

Bénéfices sociaux (externes) émanant de :	Bénéfices privés (financiers / internes) émanant de :
Améliorations de la qualité de l'air	Augmenter la durée de vie de la couverture du toit
Améliorations de la qualité de l'eau	Réduction des coûts d'énergie
Réduction des émissions de gaz à effet de serre	Protection contre les incendies
Conservation de la biodiversité	Renforcement de l'atténuation du bruit
Régulation de la température en milieu urbain	Amélioration de la qualité esthétique
Retenue des eaux pluviales	

Illustration 7

Efficacité des méthodes de conservation des sols visant à réaliser les divers objectifs politiques

Les méthodes de conservation des sols dans le sud de l'Espagne ont été étudiées pour leurs contributions à la fixation du carbone (Nieto et al., 2010 ; Smith et al., 2008 ; Sofo et al., 2005 ; IPCC, 2003), à la rétention des sédiments (Gómez et al., 2009 et Francia-Martínez et al., 2006) et à l'efficacité visant à accroître la diversité des oiseaux (Duarte et al., 2010 ; De la Concha et al., 2007 ; Muñoz-Cobo et al., 2003). Toutes ces informations ont été compilées et comparées par Rodríguez-Entrena et al., 2014 ; (voir la figure ci-dessous). Cependant, la documentation existante nous oriente peu pour ce qui est de l'effet des mesures sur les bilans hydrologiques.



Source : IMDEA, Élaboration basée sur les références susmentionnées des références susmentionnées.

Illustration 8

Toits verts à Vienne, en Autriche: une mesure rentable

Depuis 2003, la ville de Vienne a soutenu l'installation de toits verts sur des toits plats de la ville à un taux de 8 à 25 €/m² (2 200 € maximum). Une étude portant sur l'efficacité économique des toits verts a démontré que les coûts supplémentaires d'installation par rapport aux toits conventionnels sont compensés par les économies d'énergie et la durée de vie plus longue du toit. Par exemple, Porsche et Köhler (2003) et Hermy et al. (2005) supposent que la durée de vie de la couverture de toit est multipliée par deux avec la construction d'un toit vert. Mann (2002) et Saiz et al. (2006) estiment que la durée de vie des toits verts est comprise entre 30 et 50 ans.

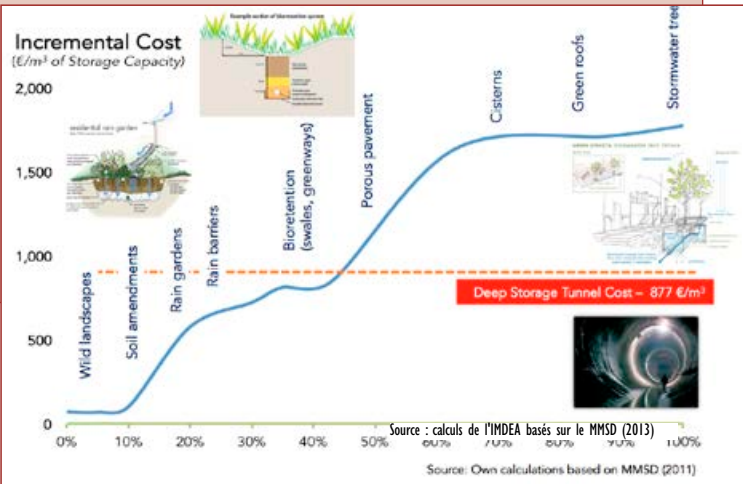
En savoir plus : *http://www.nwrm.eu/*, études de cas, Toits verts à Vienne, en Autriche (étude de cas 37)

Illustration 9

Les NWRM : des solutions encore plus attractives qu'elles le semblent au premier abord

Le MMSD (2011) a étudié la rentabilité financière d'un tunnel de stockage profond pour la gestion des eaux pluviales en milieu urbain, et l'a comparée aux autres possibilités de stockage. L'illustration ci-dessous indique que certaines des approches alternatives à la gestion des eaux pluviales en milieu urbain sont plus rentables (financièrement) que le stockage en eaux profondes. Cependant, les mesures les plus rentables ne sont pas celles qui pourraient être largement utilisées dans les sols artificiels prévalant dans les paysages urbains (par exemple l'aménagement paysager indigène, amendements de sol et des jardins pluviaux). Sur des bases purement financières, les NWRM seraient alors approuvées pour ne jouer qu'un rôle marginal dans une gestion efficace des eaux pluviales en milieu urbain.

Cependant, la comparaison de la figure est incomplète et trompeuse, car l'analyse coût-efficacité traditionnelle n'envisage qu'un seul effet (les eaux de ruissellement captées), un seul bénéfice (réduction du coût d'infrastructure) et les coûts financiers. Ainsi, le coût de l'infrastructure est sous-estimé (puisque les externalités du stockage en tunnel profond ne sont pas comptabilisées), les coûts évités par les options d'infrastructure verte sont ignorés (économies en matière de traitement d'eau, réductions de la consommation d'énergie des ménages, etc.), de même que les co-bénéfices (accroissement des valeurs foncières, réduction des charges de polluants, recharge des eaux souterraines, amélioration de la qualité de l'air, etc.). Un résultat complètement différent ressortirait de cette comparaison si les coûts externes du stockage en tunnel profond étaient pris en compte, la ligne horizontale de la figure allant vers le haut. Si les externalités évitées impliquées par les bénéfices directs et accessoires, ou les externalités positives autres que le stockage de l'eau étaient envisagées, tous les coûts nets des NWRM seraient alors abaissés.



X = % de l'augmentation de la capacité de stockage par rapport à la capacité cible (Plan d'infrastructure verte de la région de Milwaukee : MMSD, 2011).

Y = coût incrémental (€/m3 de capacité de stockage). [Note : Un taux de change de 1 €= 1,35 US$ a été appliqué]

Illustration 10

Évaluation des bénéfices incomplète dans les projets de la mer Baltique

La majorité des NWRM mises en œuvre dans la région de la mer Baltique est axée sur la restauration de la biodiversité et des habitats. Par conséquent, l'analyse du problème et les critères utilisés pour la sélection de mesures visent communément à faire comprendre comment un changement des conditions hydrologiques peut soutenir les habitats et espèces hydrophiles. En conséquence, les indicateurs d'évaluation du succès des mesures sont des indicateurs de biodiversité et non des indicateurs de gestion de l'eau. L'élargissement des types d'impact compris dans l'évaluation offrirait une évaluation plus complète en permettant des solutions alternatives améliorées à identifier.

Sources : études de cas : Parc « passerelle »en zone humide de Nummela, en Finlande (étude de cas 117); Protection de la biodiversité en zone humide de la réserve naturelle de Kamanos Strict, en Lituanie (étude de cas 124); Restauration du marais de Kuresoo, en Estonie (étude de cas 63); Restauration des zones humides d'Amalvas et Žuvintas, en Lituanie. (étude de cas 14)

Illustration 11

Combinaison des mesures d'accroissement de l'efficacité

Une série de mesures a été mise en œuvre dans le bassin versant de Belford, incluant des bassins, le blocage des canaux de drainage, l'établissement de diguettes avec voies d'écoulement diffuses, ainsi que des mesures spécifiques de captage de sédiments. On a considéré comme plus approprié d'appliquer tout un éventail de mesures plutôt qu'une solution de mesure unique en raison de la variété de la topographie et de l'utilisation des terres (malgré la petite taille du bassin versant). La surveillance et la modélisation ont montré que l'efficacité de la combinaison des mesures était supérieure lorsque l'on prend en compte les impacts sur la rétention d'eau et sur la qualité de l'eau.

En savoir plus : *http://www.nwrm.eu/*, études de cas, Atténuation du ruissellement agricole dans le bassin de Belford, (étude de cas 41)

Étape 4 – Vérifiez la faisabilité des NWRM proposées

De façon similaire à tout autre type de mesure, vous devrez vérifier toute une série de questions de faisabilité et de mise en œuvre avant de décider de vos mesures. Il s'agit notamment (voir aussi le chapitre suivant axé sur les conditions préalables de mise en œuvre et d'efficacité des NWRM) *de* :

- ☑ vérifier la **faisabilité technique** des NWRM proposées (à savoir s'assurer que les bénéfices en matière de gestion du drainage des systèmes de drainage durable par infiltration ne font pas office de vecteur potentiel de pollution des eaux souterraines, et le cas échéant, envisager si des adaptations conceptuelles peuvent éviter le risque) ;

- ☑ s'assurer **que les ressources financières** sont disponibles en vue du soutien de la mise en œuvre des NWRM ;

- ☑ évaluer la pertinence de l'actuelle **gouvernance** (en suggérant les éventuels changements, si nécessaire), et identifier les responsabilités concernant la mise en œuvre ;

- ☑ contrôler **les cycles d'investissement** et déterminer quand les mesures peuvent être mises en œuvre au mieux.

S'il s'agit de questions que vous avez déjà envisagées par le biais des étapes 1 à 3, cela peut parfois être un peu plus complexe avec les NWRM, d'où la nécessité de les revoir à l'étape 4. Ceci est vrai surtout en cas de mise en œuvre, de financement ou de surveillance des mesures par les services départementaux ou organisations responsables des domaines d'action autres que celui de l'organisation principale en charge du processus de planification. Un processus de planification intégré est donc essentiel pour une mise en œuvre réussie.

Vous trouverez des informations pertinentes pour vos contrôles de faisabilité dans le DS n°8 : (Fenêtres d'opportunités pour les NWRM), DS n°9 : (Obstacles et facteurs de succès pour les NWRM) et le DS n°11 : (Comment les NWRM peuvent-elles être financées) ? (*www.nwrm.eu/synthesis-documents/*)

Étape 5 - Sélectionnez à présent vos mesures et... lancez-vous!

Sur la base des évaluations conduites et des nombreuses discussions avec les parties prenantes et décideurs (voir ci-dessous), il est temps pour vous de choisir la bonne combinaison de mesures, notamment les NWRM, et de les mettre en œuvre!

Ainsi, assurez-vous d'allouer suffisamment de ressources humaines et financières pour :

- **Contrôler et évaluer** l'efficacité et les impacts de l'ensemble de mesures que vous mettez en œuvre (tel que mentionné plus bas dans la section sur le contrôle et l'évaluation).

- **Interagir régulièrement** avec les organisations issues d'autres domaines d'action ainsi que les bénéficiaires potentiels des services qui seront fournis par les NWRM, de sorte que l'efficacité réelle visant à réaliser les intérêts de ces parties puisse être identifiée et examinée, et que l'adaptation au niveau de la mise en œuvre puisse être proposée si elle est jugée nécessaire.

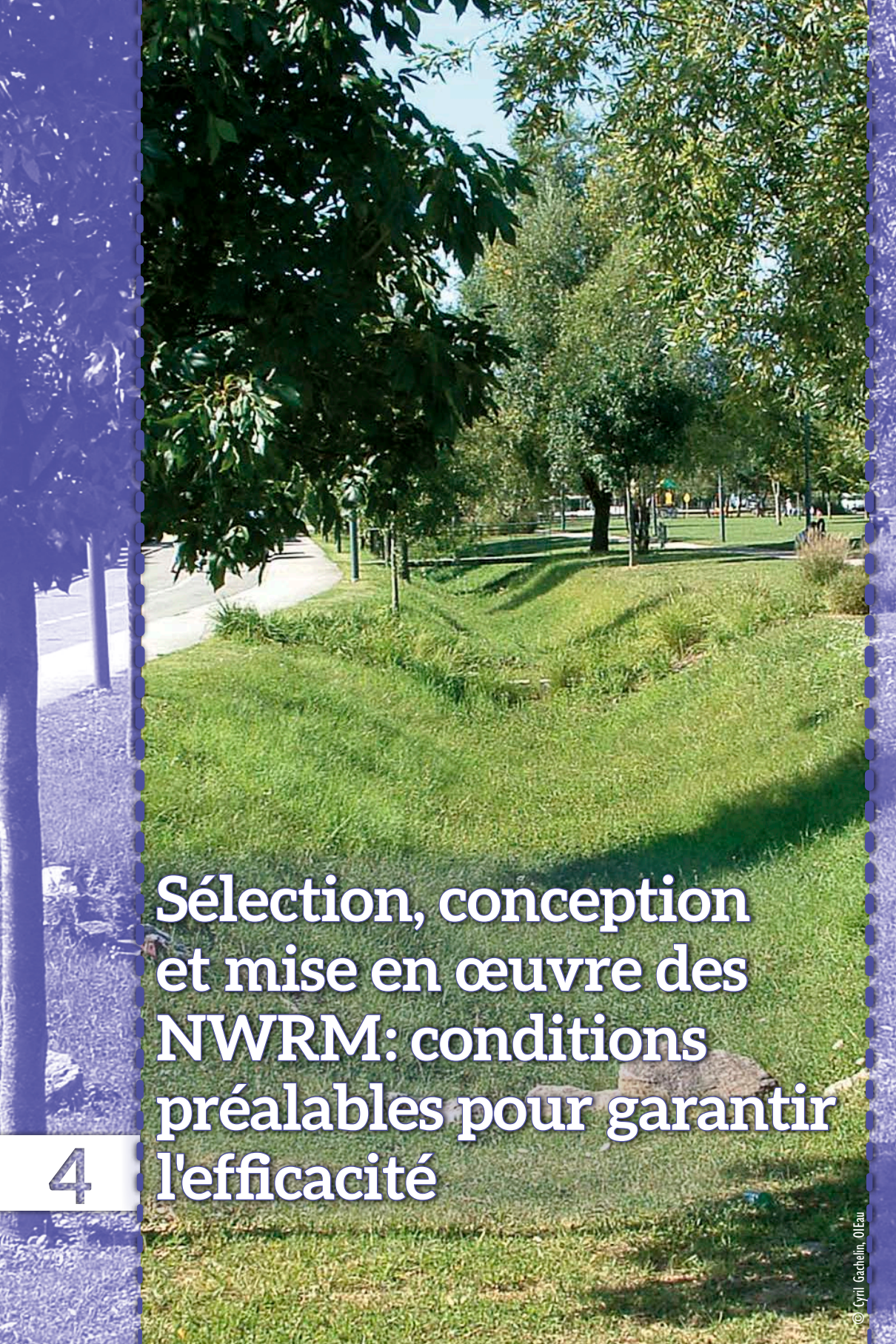
- Autoriser les **ajustements apportés aux mesures** sur la base des résultats du contrôle et de l'évaluation, de façon à garantir que vos objectifs soient atteints à moindre coût.

- **Partager** les informations avec d'autres acteurs ayant un intérêt ou un enjeu au niveau du programme ou d'autres programmes similaires, ce qui encouragera le co-apprentissage comme base d'une meilleure coordination et efficacité des politiques à l'avenir.

- **Exposer** les défis de mise en œuvre et les impacts pertinents pour les parties prenantes et le grand public.

4

Sélection, conception et mise en œuvre des NWRM: conditions préalables pour garantir l'efficacité



© Cyril Gachelin, OIEau

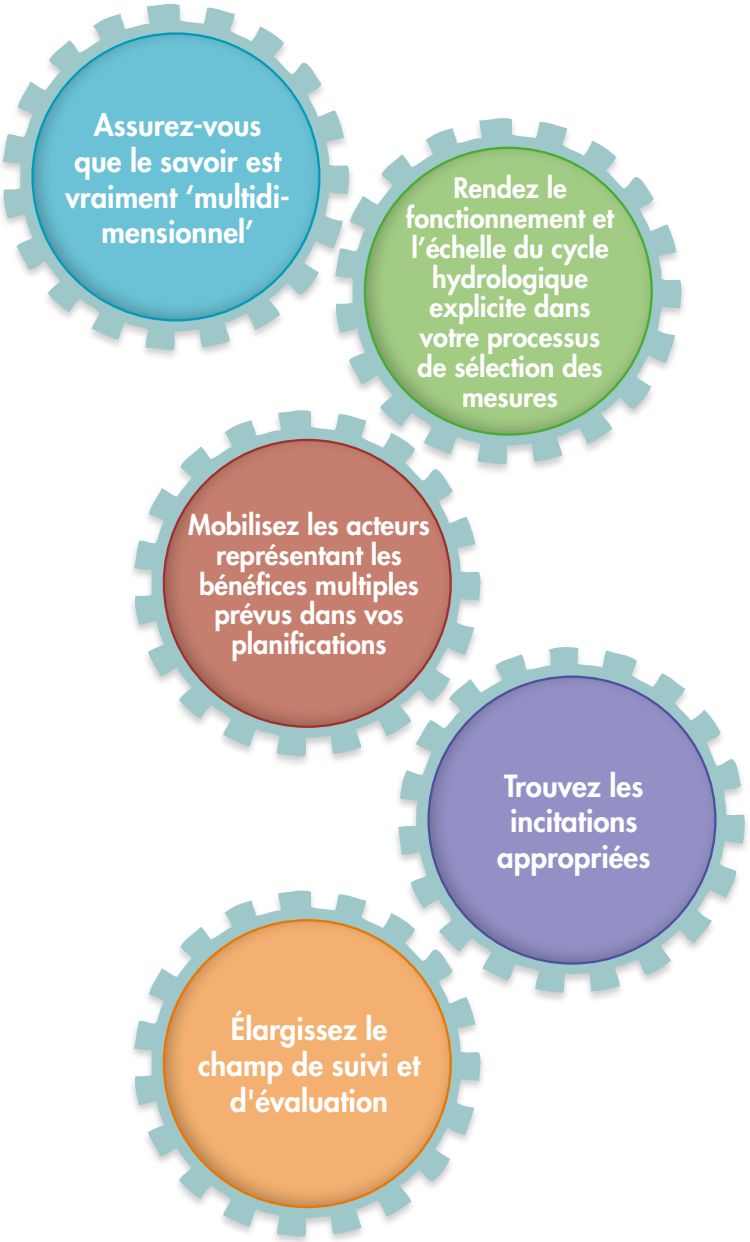
De nombreux facteurs influencent la mise en œuvre, l'efficacité et le succès des NWRM, et ils peuvent être différents d'un pays, d'un bassin versant, d'une zone urbaine ou rurale à l'autre. Le principal défi est de fournir les bonnes incitations en faveur de différentes politiques et stratégies à mettre en œuvre de manière coordonnée. Les NWRM peuvent jouer un rôle de médiateur et de liaison si elles ne sont pas seulement vues à partir de leur dimension liée à l'eau. Comme la coordination des politiques est déjà ancrée dans les politiques en vigueur (voir tableau ci-dessous), vous bénéficiez d'un fondement clair à sa promotion à tous les niveaux de prise de décision, y compris les villes, les bassins versants ou les zones rurales.

Tableau 2 - Coordination des politiques, une condition nécessaire à la mise en œuvre des politiques intégrées dans les politiques communautaires

Politique	Base nécessaire pour assurer la coordination et les synergies avec d'autres politiques et stratégies communautaires
Directive-Cadre sur l'Eau	En vertu de la DCE, *il est nécessaire d'intégrer davantage la protection et la gestion écologiquement viable des eaux dans les autres politiques communautaires, telles que celle de l'énergie, celle des transports, la politique agricole, celle de la pêche, la politique régionale, et celle du tourisme […]*. En outre, la DCE *doit fournir la base d'un dialogue permanent et permettre l'élaboration de stratégies visant cet objectif d'intégration*. Notamment, chaque plan de gestion de bassin versant (RBMP) doit faire l'objet d'un « climate check » afin de s'assurer de l'entière prise en compte de l'adaptation aux changements climatiques au niveau des plans de gestion de district hydrographique.
Directive Inondations	Avec l'« accent sur l'eau » et une unité de planification commune (bassins versants), il est essentiel d'établir des synergies entre la réalisation d'un bon état écologique (DCE) et la gestion des risques liés aux inondations (Directive Inondations). L'article 9 de la Directive Inondation spécifie très précisément que les *États membres prennent les mesures appropriées aux fins de la coordination de l'application de la présente directive et de la directive 2000/60/CE, en mettant l'accent sur les possibilités d'améliorer l'efficacité et l'échange d'informations et de parvenir à des synergies et à des avantages partagés en tenant compte des objectifs environnementaux définis à l'article 4 de la directive 2000/60/CE*.
Stratégie de la biodiversité	La coordination des politiques est essentielle au regard de la réalisation des objectifs de la stratégie européenne sur la biodiversité. En vertu de la Stratégie, *l'atteinte des objectifs de 2020 nécessitera l'entière mise en œuvre de la législation européenne existante sur l'environnement, ainsi que des actions au niveau national, régional et local. Plusieurs initiatives politiques existantes ou planifiées soutiendront les objectifs de la biodiversité. Par exemple, les changements climatiques, constituant une pression importante et croissante sur la biodiversité qui modifiera les habitats et les écosystèmes, sont abordés dans une série de mesures européennes adoptées en 2009*. […] La Stratégie met également l'accent sur l'importance d'une future directive-cadre visant à protéger les sols, *ce qui est nécessaire pour permettre à l'UE d'atteindre les objectifs de la biodiversité*. L'accent est mis sur la nécessité pour *l'UE de s'efforcer de promouvoir une coopération accrue entre les différentes conventions relatives à la biodiversité, aux changements climatiques et à la lutte contre la désertification*, du fait des bénéfices mutuels apportés.
Politique agricole commune	L'intégration des politiques est précisée dans les objectifs de la future PAC incluant : (a) *la poursuite des actions d'atténuation des changements climatiques et d'adaptation à ces changements afin de permettre à l'agriculture d'y faire face*, et (b) *la garantie de la mise en œuvre de pratiques de production durables et l'amélioration de la fourniture de biens publics environnementaux*, étant donné que de nombreux bénéfices publics générés par l'agriculture ne sont pas rémunérés par le fonctionnement normal des marchés. Les paiements directs de la future PAC incluent désormais la DCE dans le champ d'application de la conditionnalité. La future PAC met en valeur la nécessité *de renforcer la cohérence entre la politique de développement rural et d'autres politiques européennes*, notamment par le biais de l'établissement d'*un cadre stratégique commun pour les fonds européens*. Les États membres doivent aussi désigner des domaines d'intervention écologique, leur objectif étant d'*étayer la mise en œuvre des politiques de l'Union sur l'environnement, le climat et la biodiversité*.
Infrastructure verte	La Stratégie européenne pour l'Infrastructure verte (IV) met l'accent sur le fait que *l'IV peut apporter une importante contribution dans les zones de développement régional pour le changement climatique, la gestion des risques liés aux catastrophes, l'agriculture, la forêt et l'environnement*. Elle ajoute que l'IV doit faire *partie intégrante de la planification spatiale et du développement territorial complètement intégré à la mise en œuvre de ces politiques*.
Plan d'action pour la sauvegarde des ressources en eau de l'Europe	Reconnaissant les défis en vue de la réalisation du bon état des eaux tel que requis par la DCE, le Plan d'action pour la sauvegarde des ressources en eau de l'Europe souligne la *nécessité d'une meilleure mise en œuvre et d'une intégration accrue des objectifs de la politique de l'eau à d'autres domaines d'action, tels que la Politique Agricole Commune (PAC), le Fonds de cohésion et les fonds structurels et les politiques sur l'énergie renouvelable, le transport et la gestion intégrée des catastrophes*. Il met en outre l'accent sur la nécessité d'une intégration politique accrue qui supportera le développement de l'infrastructure verte. Il met aussi en valeur la nécessité de faire *un plein usage des RBMP qui requièrent une approche intégrée visant à gérer les ressources hydriques à travers des domaines d'action tels que l'agriculture, l'aquaculture, l'énergie, le transport et la gestion intégrée des catastrophes*.

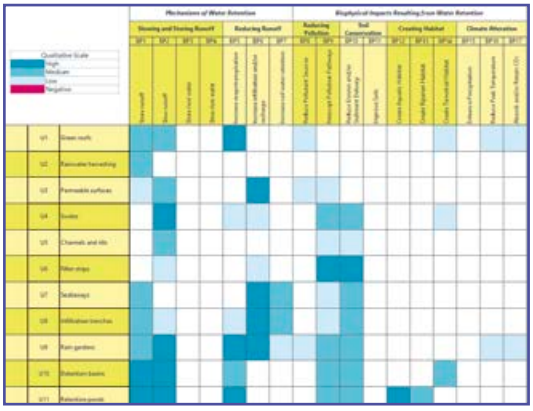
Au-delà du processus de base de sélection et d'identification des mesures présenté et traité dans la section précédente, il existe des conditions préalables considérées comme étant la clé de la réussite de la sélection, de la conception et de la mise en œuvre des NWRM, tel qu'illustré dans le diagramme suivant.

Conditions préalables au succès de la sélection, de la conception et de la mise en œuvre des NWRM



Question 1 - Assurez-vous que le savoir est vraiment « multidimensionnel »

Avec un caractère multifonctionnel et de multiples bénéfices, ainsi que de multiples objectifs politiques, effectuer des évaluations ex ante des NWRM en vue de soutenir la sélection de mesures nécessite une compréhension des principales causes de l'impossibilité d'atteindre les différents objectifs politiques (compréhension des relations entre les forces, pressions, l'état de l'environnement et des impacts liés à chaque domaine d'action). Cela nécessite aussi de connaître les impacts multidimensionnels des NWRM, malgré certains degrés d'incertitude. Il ne s'agit cependant pas encore d'une pratique très répandue dans de nombreux cas.



- Les connaissances disponibles répondent souvent à une seule question. Dans de nombreux cas, la connaissance détaillée des impacts potentiels d'une mesure ne couvre pas toute la gamme potentielle d'impacts biophysiques et de services écosystémiques que les NWRM pourraient espérer réaliser (voir tableau et *www.nwrm.eu/benefit-tables/*) ;

- Lorsque les NWRM sont envisagées dans un processus de planification donné, la recherche de connaissances est généralement limitée aux connaissances revêtant un intérêt particulier pour l'objectif prioritaire de ce processus. Généralement, les autres impacts et contributions à d'autres objectifs politiques font l'objet d'une attention limitée ;

- Les études abordent souvent les relations causales pour un contexte très spécifique (sites urbains pilotes ou bassins versants). On a une connaissance limitée du mode de transfert d'informations propres au site vers d'autres sites et contextes.

Vous préférerez donc peut-être envisager des activités spécifiques qui contribueront à avoir accès aux connaissances sur les impacts multidimensionnels prévus et l'efficacité des NWRM.

- **Mobilisez les experts et acteurs d'autres domaines d'action** pour inclure leurs opinions et connaissances pratiques dans les étapes clés du processus de sélection des mesures.

- Offrez un **financement supplémentaire aux études existantes** qui, dans leur forme actuelle, n'abordent que partiellement les multiples bénéfices des NWRM. Ce financement supplémentaire doit être utilisé pour élargir la gamme de bénéfices évalués, valorisant les ressources financières actuellement faibles.

- **Mettez en œuvre des « projets pilotes intégrés »** afin de tester l'application des NWRM dans des conditions de vie réelles, et contrôlez systématiquement la diversité des impacts biophysiques et des services écosystémiques prévus. Engagez des décideurs importants dans d'autres administrations publiques pour diriger, contrôler et/ou évaluer le pilote, en tant que mécanisme de sensibilisation aux NWRM et d'amélioration de la coordination politique. Les projets intégrés à l'échelle du bassin sont, par exemple, l'une des priorités du nouveau programme pluriannuel LIFE 2014-2020, offrant une bonne occasion de montrer le fonctionnement des NWRM et d'évaluer leurs impacts et leur efficacité dans des conditions de vie réelles.

- Lorsque vous mettez en place vos propres mesures, assurez-vous de ne pas tomber dans les mêmes pièges, et **présentez un nombre suffisamment grand de preuves solides** pour fournir soutien et conseil pour la mise en œuvre future de mesures similaires.

Question 2 - Rendez le fonctionnement et l'échelle du cycle hydrologique explicite dans votre processus de sélection des mesures

Les impacts et l'efficacité des NWRM seront généralement mieux évalués à des échelles permettant de traduire les changements locaux de paramètres biophysiques en changements du débit des cours d'eau, de leur état, de l'état des habitats ou d'autres services écosystémiques pertinents. Il peut s'agir de l'échelle du bassin versant (souvent considérée comme l'unité de gestion en matière de politique de l'eau), ou une échelle alternative permettant d'appréhender les impacts des NWRM proposées sur le cycle hydrologique.

Votre propre activité professionnelle aura également une influence sur la meilleure échelle spatiale pour évaluer les impacts. Par exemple, en tant que…

- ☑ **Gestionnaire des eaux** : vous travaillez probablement déjà à l'échelle du bassin hydrographique, recherchant notamment les problèmes de gestion des eaux devant être résolus pour des masses d'eau distinctes ou pour tout votre bassin. Cependant, vous devrez aussi prendre en compte les bénéfices apportés par les NWRM en dehors du bassin versant, et pour les échelles spatiales concernées par d'autres politiques, comme pour la biodiversité, si les espèces migratoires sont au cœur des mesures de la DCE.

- ☑ **Urbaniste :** le cycle de l'eau doit être explicite dans votre planification territoriale. Ceci nécessitera une compréhension des interactions entre l'hydrologie urbaine, de plus vastes processus de gestion des ressources hydriques et les écosystèmes aquatiques.

Tableau 3 - Renforcement de l'adéquation concernant l'eau des échelles sectorielles

Secteur	Échelles de gestion actuellement utilisées	Connexion à l'eau
Agriculture	Champ/exploitation, région agricole	Positionner les exploitations au sein du bassin, identifier les liens entre la gestion des exploitations et le cycle hydrologique rendant explicites les impacts d'unités agricoles sur l'état des écosystèmes aquatiques
Urbain	Centre urbain, agglomération	Relier les zones perméables / imperméables au cycle hydrologique, connecter les services des eaux (eau potable, eaux usées) aux écosystèmes aquatiques / masses d'eau
Forestier	Unité de gestion forestière, chaîne de montagnes	Relier les unités de gestion forestière au cycle hydrologique (par infiltration, ruissellement), connecter la forêt aux sites naturels protégés locaux et à une plus vaste biodiversité
Restauration de l'écosystème aquatique	Tronçon de rivière, zone humide	Positionner le site de restauration au sein du bassin versant, relier le site de restauration à une plus vaste biodiversité, relier les sites de restauration aux zones urbaines proches pouvant bénéficier des aménagements effectués

- **Agence ou organisation pour la conservation de la nature :** vous devez examiner et comprendre les liens entre le cycle hydrologique et la biodiversité. Dans certains cas, vos efforts en matière de protection de la nature peuvent contribuer à la réalisation d'objectifs de la politique de l'eau et à la restauration d'un bon état des eaux plus en aval de votre bassin.

Pour orienter l'évaluation à l'échelle du bassin ou rendre le cycle de l'eau explicite dans votre processus de planification, il faut :

- Une définition claire des **multiples objectifs politiques et de gestion à l'échelle du bassin / territoriale** indiquant la série de bénéfices et de politiques auxquelles les NWRM pourraient contribuer. Par exemple, la planification de la gestion des bassins versants dans certains pays répond principalement aux objectifs de la DCE et laisse de côté les risques d'inondation, les défis liés à l'adaptation au changement d'habitat ou de climat. À moins que ces derniers défis ne puissent être ramenés à l'échelle du bassin hydroagricole, les NWRM ont un nombre réduit de chances d'être reconnues comme pertinentes pour contribuer à la réalisation de ces multiples objectifs.

- L'établissement de **mécanismes d'évaluation** ou de règles qui combinent et appréhendent les multiples impacts potentiels que les mesures (NWRM ou autres) pourraient occasionner à l'échelle du bassin (ou une autre échelle géographique pertinente liée à l'eau). Il pourrait s'agir d'un système d'information géographique contribuant à identifier les zones ayant un fort potentiel pour les NWRM, et offrant des informations qualitatives sur les services écosystémiques qu'elles peuvent fournir, ainsi que sur la population cible qui pourrait bénéficier de ces services. Cela pourrait se faire sous la forme d'un processus géré pour rassembler (et consolider) les connaissances qu'ont les experts et les acteurs des zones géographiques ayant le potentiel le plus élevé pour les NWRM. Cela pourrait aussi s'appuyer sur des modèles complexes de simulation spatiale contribuant à relier les mesures potentielles aux changements en termes d'hydrologie ou d'écologie du bassin (voir illustration 13).

- Une compréhension claire des **liaisons en amont et en aval**, afin de s'assurer que les opportunités sont reconnues pour fournir des bénéfices dans une partie du bassin en mettant en œuvre des actions ailleurs.

Il est important de mettre l'accent sur le fait que la sélection de mesures peut être effectuée à différentes échelles, telles que :

- L'échelle de masses d'eau telle que définie en vertu de la DCE;

- L'échelle d'une zone naturelle protégée qui a des mesures de protection spécifiques pour la biodiversité;

- ☑ L'échelle d'une zone urbaine.

Quelle que soit l'échelle principale retenue, l'échelle du bassin versant reste pertinente pour traduire les changements de paramètres de rétention à des emplacements spécifiques en changements d'indicateurs pertinents pour les politiques tels que l'état des eaux fluviales, le débit des cours d'eau, etc. Dans certains cas, cependant, les services écosystémiques qui seront fournis, ainsi que les populations bénéficiant de ces services, pourraient toujours être en dehors de votre zone de planification concernant l'eau. Et il faudra encore en tenir compte lors de la sélection des mesures.

Illustration 12

Cartographie à grande échelle en tant qu'outil de prise de décision

L'Agence fédérale pour la conservation de la nature en Allemagne a développé un plan national d' « état des lieux ***des plaines d'inondation*** » qui évalue la perte ou la dégradation des plaines d'inondation sur tous les grands cours d'eau du pays. Cela a impliqué une approche cartographique similaire à celle de l'état des masses d'eau en vertu de la DCE. Ce type de cartographie nationale permet ***un choix des priorités plus marqué*** des programmes de restauration, ce qui en fait un outil précieux pour une gestion rentable de district hydrographique. Après la mise en œuvre, l'approche permet une évaluation agrégée du succès (couvrant la morphodynamique, l'hydrodynamique, l'utilisation de la végétation et des terres).

Source : Présentation du Dr. Stephanie Natho, deuxième atelier de la région de l'Ouest - *http://www.nwrm.eu/regional-networks/western-regional-network/second-western-region-workshop*

Illustration 13

Modélisation à l'échelle du bassin hydrographique visant à évaluer la réduction du risque d'inondation

Le programme de mesures de restauration du bassin versant d'Eddleston (Écosse) visait à ralentir l'écoulement des crues en recréant un écosystème spécifique, éléments souvent manquants à nos paysages modernes. Ces éléments comprenaient la végétation riveraine, les méandres, la plaine d'inondation en fonction, des rives intactes, les grandes zones humides boisées et coulées de débris. Chacun d'entre eux avait un rôle à jouer dans le ralentissement des débits de crues et l'augmentation de l'infiltration. Le projet a été élaboré avec CBEC eco-engineering en vue d'entreprendre une modélisation hydrologique exhaustive pour veiller à ce que les mesures de restauration soient situées aux emplacements les plus appropriés. En 2012, Tweed Forum a conçu un modèle de démonstration présentant la façon dont les entités du paysage pouvaient contribuer à réduire les inondations. Ce modèle devait être présenté aux salons agricoles locaux et événements communautaires.

En savoir plus : *http://www.tweedforum.org/projects/current-projects/eddleston_aim3*

Table des matières

Question 3 - Mobilisez les parties prenantes représentant les bénéfices multiples prévus dans vos processus de planification

Mobiliser les parties prenantes et les citoyens est essentiel pour la réussite des plans et stratégies concernant les bassins fluviaux, hydroagricoles, urbains ou la biodiversité. Les chances de succès et d'efficacité augmentent si l'on contribue à la sensibilisation et que l'on garantit la prise en charge. En plus des principes de consultation et participation générales promus par la Convention d'Århus, la législation européenne favorise déjà la consultation et la participation des parties prenantes et du grand public, comme illustré dans le tableau 4.

Tableau 4 - Références à la mobilisation et la participation des parties prenantes dans les initiatives politiques clés de l'Union européenne

	Références juridiques concernant la mobilisation et la participation des parties prenantes
Directive-Cadre sur l'Eau	Dans son préambule, la DCE met l'accent sur le fait que son succès *repose sur […] l'information, la consultation et la participation du public, y compris des utilisateurs*. L'article 14 de la DCE est dédié à l'information et à la consultation du public, précisant que *Les États membres encouragent la participation active de toutes les parties concernées à la mise en œuvre de la présente directive, notamment à la production, à la révision et à la mise à jour des plans de gestion de district hydrographique.*
Directive Inondations	L'article 10 de la Directive Inondations[18] spécifie que *Les États membres encouragent la participation active des parties concernées à l'élaboration, au réexamen et à la mise à jour des plans de gestion des risques d'inondation.*
Stratégie de la biodiversité	Dans sa section 4.1, la Stratégie de la biodiversité promeut les partenariats dans le domaine de la biodiversité. Elle stipule que *l'engagement actif de la société civile sera encouragé à tous les niveaux de mise en œuvre. Les initiatives scientifiques organisées par les citoyens, par exemple, constituent un moyen utile de recueillir des données de grande qualité tout en mobilisant les citoyens pour qu'ils s'engagent dans des actions de conservation de la biodiversité.*
Politique Agricole Commune	La nouvelle politique agricole commune prône différents mécanismes pour renforcer le partage d'informations sur des actions possibles dans le domaine de l'agriculture et sur leurs bénéfices, y compris à l'échelle européenne. Elle favorise notamment la mise en réseau des réseaux nationaux, des organisations et des administrations impliquées dans la conception, la mise en œuvre et l'évaluation de plans de développement ruraux, car elle a prouvé que *cela peut jouer un rôle très important dans l'amélioration de la qualité des programmes de développement rural en augmentant l'engagement de parties prenantes dans la gouvernance du développement rural et en informant le grand public de ses avantages*. Son article 53[19] prône également l'établissement d'un réseau de partenariats européens d'innovation (PEI), visant à aborder *la productivité et la durabilité de l'agriculture et devant permettre la mise en réseau de groupes opérationnels, de services de conseil et de chercheurs*. Ce réseau PEI : *(a) facilitera l'échange d'expertise et de bonnes pratiques ; (b) établira un dialogue entre les exploitants agricoles et la communauté de la recherche et facilitera l'inclusion de toutes les parties prenantes au processus d'échange de connaissances.*

Avec les NWRM, **l'élargissement du cercle des parties prenantes** au-delà des pratiques actuelles représente le principal défi. C'est essentiel pour assurer que les opinions et enjeux de différentes politiques et questions de multiples bénéfices prévus soient identifiés, examinés et pris en considération lors de la décision concernant les mesures à financer et à mettre en œuvre.

Vous trouverez des informations sur la gouvernance, la mobilisation des acteurs concernés et la coordination des politiques dans le DS n°9 (Obstacles et facteurs de succès pour les NWRM) et le DS n°10 (Coordination des politiques liées aux NWRM – Comment s'intègrent-elles aux différentes directives européennes ?) (*www.nwrm.eu/synthesis-documents/*)

18 Chapitre V, Coordination avec la Directive 2000/60/CE, information et consultation du public

19 RÈGLEMENT (UE) n° 1305/2013 DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 17 décembre 2013 relatif au soutien au développement rural par le Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER) et abrogeant le règlement (CE) n° 1698/2005 du Conseil

Si vous êtes...

- **Planificateur de bassin hydroagricole au titre de la DCE**, essayez d'interagir avec les décideurs et les parties prenantes s'intéressant à la gestion des risques d'inondation, à la biodiversité, au changement climatique ou à l'urbanisme. Assurez-vous qu'ils soient invités, consultés et potentiellement impliqués dans le processus de sélection des mesures aussi souvent que possible.

- **Urbaniste**, reliez votre analyse et votre sélection de mesures à un plus large fonctionnement du cycle hydrologique et des écosystèmes aquatiques. Inviter des planificateurs de bassin hydroagricole, des experts du changement climatique et des spécialistes de la biodiversité à discuter vous permettra de cerner les avantages et les inconvénients de vos actions, et d'identifier ceux qui satisfont à la fois votre secteur et les autres.

- **Gestionnaire forestier**, discutez avec les décideurs de zones urbaines proches pour identifier les aménagements que les forêts peuvent offrir aux citoyens. Interagissez avec les décideurs dans le domaine de l'eau de sorte que le rôle des forêts visant à contribuer à la durabilité du cycle hydrologique soit reconnu et renforcé.

- **Professionnel de l'agriculture,** discutez avec des gestionnaires des eaux et agences de protection de la nature de l'identification des emplacements où des changements de pratiques agricoles apporteraient les plus grands bénéfices en matière d'eau et de biodiversité.

Ceci conduit à plusieurs défis, en premier lieu puisqu'il n'existe pas toujours de mécanismes de mobilisation des parties prenantes issues d'autres domaines d'action, et en second lieu en raison du risque de « surdose de consultation » si tout le monde est impliqué partout. Cela accentue la nécessité d'une « connexion » et d'une intégration plus étroite de tous les différents processus, pour permettre une réflexion commune sur les politiques.

Parmi les mécanismes spécifiques susceptibles de développer cette discussion collective à différentes échelles de prise de décisions et d'avoir un impact potentiel sur les décisions prenant en compte différents objectifs politiques, figurent :

- La création d'une **base de connaissances commune** englobant les multiples bénéfices des mesures potentielles, de sorte que les décideurs et parties prenantes de chaque domaine d'action reconnaissent leurs propres intérêts et les questions dont ils ont la responsabilité.

Illustration 14

Développement de bases de données de mesures politiques relevant de plusieurs domaines

En Allemagne, une « recommandation concernant une application coordonnée de la Directive européenne relative à la gestion des risques d'inondation et de la Directive-cadre européenne sur l'eau » a été développée afin d'identifier notamment les synergies potentielles des programmes de mesures. Dans ce contexte, une matrice d'évaluation visant à analyser les interactions entre les mesures en vertu de la DGRI et de la DCE a été mise en place. Dans cette approche, la pertinence et les effets mutuels des mesures de la DCE et de la DI au regard des objectifs de gestion de la DCE et des objectifs de gestion des risques d'inondation sont systématiquement évalués. Il est prévu d'étendre cette approche en ce qui concerne la contribution potentielle des mesures de la DCSMM.

En savoir plus :
La recommandation incluant la matrice (annexe I) se trouve sur le site suivant :
http://www.wasserblick.net/servlet/is/146574/

- L'établissement **de forums de discussion / pilotage spécifiques** (groupes de travail, comités consultatifs, ateliers) pour les représentants des différentes politiques et les parties intéressées par la gestion de l'eau et des terres. Cela permet d'établir ou de renforcer l'intégration entre différents processus de planification et différentes politiques, y compris des discussions sur les avantages et les inconvénients d'actions possibles (NWRM incluses) pouvant apporter tout un éventail de bénéfices.

- **La rationalisation des informations, la communication et les campagnes de sensibilisation** qui favoriseront une vision intégrée des multiples facettes de la gestion de l'eau et des terres à l'échelle du bassin, contribuant ainsi à comprendre quand et comment choisir les NWRM en raison de leurs multiples bénéfices potentiels.

Illustration 15

Restauration de la rivière Quaggy à Londres, R-U : un exemple de processus qualitatif pour les parties prenantes et les experts

À mesure que le développement urbain s'est accru dans la vallée de la rivière Quaggy et la plaine d'inondation naturelle, près de Lewisham dans le centre de Londres, les résidents comme les entreprises de la localité ont également assisté à une hausse des inondations fluviales. En 1968, le centre de Lewisham a été inondé à une profondeur excédant 1 m, et plus récemment, des inondations se sont produites. Un programme d'atténuation des inondations a été requis pour prévenir toute perte de la plaine d'inondation restante au sein du bassin hydrographique. Plusieurs acteurs étaient concernés : l'Agence pour l'Environnement, le groupe d'action des cours d'eau de la Quaggy, les résidents locaux, l'agglomération londonienne de Greenwich et celle de Sutton. La communication alliée à une ***consultation*** à un stade précoce ou en cours avec une attitude positive se sont révélées être des éléments clés pour réaliser ce type de projet. Le processus incluait une participation et un engagement actifs des résidents / parties prenantes au cours des stades de conception et de construction, y compris des partenariats, écoles et groupes, etc. La mise en œuvre suivante assurait non seulement la compréhension du travail, mais aussi un sentiment de ***« propriété » et de responsabilité*** continue tout au long de la durée de vie des NWRM. Un agent de liaison avec le public était affecté à temps plein lors des phases de planification et de mise en œuvre. Une équipe ***multidisciplinaire*** d'ingénieurs, d'architectes paysagistes et d'écologistes a travaillé en vue de garantir que les opportunités de grandes améliorations visuelles, sociales et écologiques soient optimisées en même temps que la gestion des risques d'inondation.

En savoir plus :
http://www.nwrm.eu/, études de cas, Restauration de la rivière Quaggy à Londres, R-U (étude de cas 12)

Illustration 16

Projets « Ralentir le débit » à Pickering et aux tourbières d'Exmoor (Exmoor Mires): deux approches différentes

Le projet « Ralentir le débit à Pickering » faisait appel à des NWRM destinées à la gestion des risques naturels d'inondation dans une situation où les protections traditionnelles d'ingénierie lourde contre les inondations avaient été rejetées, n'ayant pas répondu aux critères de coûts / avantages. Étant donné le niveau d'inquiétude du public et la nécessité de travailler avec de multiples parties prenantes tout au long du projet, un plan de participation de la communauté[20] a été établi. Il comprenait les phases suivantes :

Étape 0 – Quels sont les rôles et formations au sein de l'équipe de projet ?	• Lignes de communication de l'équipe de projet • Rôles et responsabilités clés du projet • Formation
Étape 1 – Que voulons-nous faire ensemble ?	• Niveau de participation • Questions contextuelles • Objectifs commerciaux • Messages clés • Critères du succès
Étape 2 – Pourquoi travailler avec la communauté et d'autres organismes ?	• Objectif de la participation
Étape 3 – Qui devons-nous engager ?	• Analyse et coordonnées des parties prenantes
Étape 4 – Comment allons-nous engager différentes parties ?	• Programme de participation
Étape 5 – Qu'allons-nous utiliser et de quelle manière ?	• De quoi avons-nous besoin pour commencer ? • Comment allons-nous enregistrer les évaluations et l'apprentissage ?

En revanche, le projet d'Exmoor Mires[21], visant à gérer le ruissellement des eaux par la restauration des tourbières des hautes terres, a adopté une approche plus « éducative » de cette participation. Elle s'appuie sur des liens orientés vers des activités et documentations de sensibilisation existantes[22] ainsi que des événements publics[23].

Le niveau d'inquiétude du public ou de controverse à l'égard des programmes de NWRM proposés sera important pour la détermination de l'étendue et de la nature optimales de la participation des parties prenantes.

20 http://www.forestry.gov.uk/pdf/stfap_final_report_appendix12_7_Apr2011.pdf/$FILE/stfap_final_report_appendix12_7_Apr2011.pdf

21 http://upstreamthinking.org/index.cfm?articleid=8699

22 http://upstreamthinking.org/index.cfm?articleid=9633

23 http://upstreamthinking.org/index.cfm?articleid=11396

Illustration 17

Informations et initiatives de sensibilisation dans les projets de restauration des zones humides de la région de la mer Baltique

Dans les études de cas relatives aux activités de gestion et de restauration des zones humides de la région de la mer Baltique, les informations et la communication avec les parties prenantes se sont centrées sur la sensibilisation concernant l'importance des zones humides, notamment les valeurs des espèces et des habitats. Lors de la restauration des tourbières hautes Aklais en Lettonie, l'équipe de projet a réalisé un ***documentaire intitulé*** « Mires uncovered (Bourbiers découverts) » et ***l'exposition mobile*** « Secrets of Mires (Secrets des bourbiers) ». Lorsque les zones humides Amalvas et Zuvintas, en Lituanie, ont été restaurées, le projet a aussi développé un documentaire sur « Revival of wetlands (Renaissance des zones humides) », et une exposition modernisée concernant les tourbières hautes du centre d'accueil des visiteurs de la Réserve de Biosphère de Zuvintas. Comme de nombreux projets de restauration de zones humides sont mis en œuvre avec un soutien financier du programme LIFE, ***des panneaux d'information*** sont installés sur les sites du projet. Ils comprennent des informations sur le domaine, les activités mises en œuvre, et l'importance du site pour la conservation de la nature.

Tourbières hautes d'Aklais en Lettonie. Source : M. Gunars' Balodis, Lettonie

En savoir plus : *http://www.nwrm.eu/*, études de cas, Restauration des zones humides d'Amalvas et de Zuvintas, en Lituanie (étude de cas 14), et Restauration des tourbières hautes d'Aklais en Lettonie (étude de cas 123)

Question 4 - Trouvez les incitations appropriées

Il est de toute évidence difficile de parvenir à un examen global des différents objectifs politiques et secteurs par le biais d'un processus unique de prise de décision, et de comptabiliser les multiples bénéfices. Cependant, cela vaut la peine de persévérer dans l'élargissement de l'éventail des possibilités pouvant faire la différence (même de façon mineure), dès lors que les bonnes incitations sont mises en place en vue de réaliser ce changement.

Les incitations pour les opérateurs économiques, les autorités locales et les parties prenantes engagées dans la mise en œuvre des NWRM peuvent revêtir l'une des formes suivantes :

- **Information et communication** sur les bénéfices des NWRM et sur la disponibilité des opportunités de financement.
- **Formation** à l'évaluation des multiples bénéfices.
- L'établissement de mécanismes de **gouvernance spécifiques** renforçant la coordination et le partage de la prise de décisions.
- Le soutien de la **communauté de pratique** des NWRM en matière de partage d'expériences au sein des très nombreux secteurs et régions.
- L'établissement **d'accords volontaires** entre ceux qui mettent en œuvre les NWRM et ceux qui bénéficient de cette mise en œuvre.

Vous trouverez plus d'informations sur le financement et les sources de financement dans le DS n°11 : Comment les NWRM peuvent-elles être financées ? (*www.nwrm.eu/synthesis-documents/*)

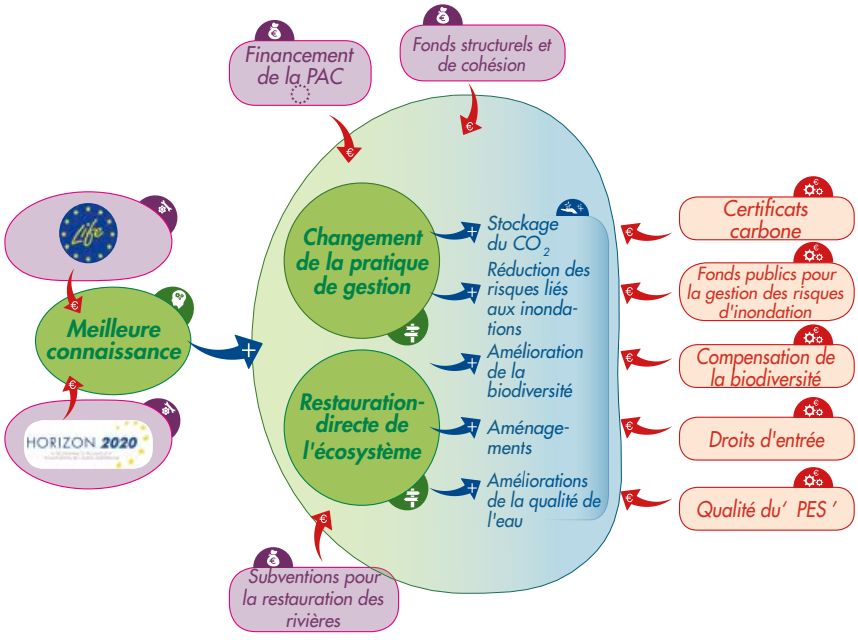
Les incitations peuvent aussi prendre la forme d'un appui financier. Comme les NWRM peuvent offrir de multiples bénéfices, et par là même contribuer à différents objectifs politiques, de nombreux instruments de financement différents pourraient être disponibles pour leur financement, qu'il s'agisse d'aides compensatoires pour la fourniture de services spécifiques ou d'un financement extérieur privé et public soutenant un changement de la pratique.

L'ingénierie financière devient une mission de gestion centrale capable de faire la différence pour une mise en œuvre réussie des NWRM. Son objectif est d'établir une combinaison intégrée ou un ensemble de sources de financement local, national et européen ciblant différents secteurs, différents bénéfices des NWRM et leur contribution potentielle aux différents objectifs politiques. En cas de succès de l'établissement de relations entre ceux qui bénéficient des services fournis, les aides compensatoires réduiront indirectement la pression sur les budgets publics (par exemple national, autorités locales, municipalités).

Regrouper les sources de financement pour offrir différents bénéfices facilitera la mise en œuvre des NWRM. Mais ce n'est pas nécessairement « de l'argent donné » : vous devrez probablement contrôler les services et les bénéfices (voir section suivante) afin de s'assurer qu'ils sont fournis avec efficacité, car ces preuves peuvent donner lieu à la base des paiements financiers.

Le financement peut parfois provenir de **sources inattendues**. Même si votre principal intérêt est de relever les défis liés à l'eau, assurez-vous de regarder toutes les opportunités de financement soutenant les autres bénéfices que les NWRM peuvent aussi apporter : par exemple, leur capacité à stocker le CO_2 et à contribuer aux politiques de lutte contre le réchauffement climatique, ou les aménagements offerts pouvant avoir une grande valeur pour la population des zones urbaines.

Faire correspondre des sources de financement potentielles avec des bénéfices potentiels



Encadré 5

Rechercher des opportunités de NWRM dans les mécanismes de financement de l'UE !

Aujourd'hui, les opportunités de financement des NWRM existent dans la plupart des mécanismes de financement de l'UE, notamment : le Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER) (à savoir le deuxième pilier de la Politique agricole commune), le Fonds européen de développement régional (FEDER), le Fonds social européen (FSE) et le Fonds de cohésion (FC). En particulier, les Plans de développement rural (PDR) représentent une importante source de financement visant à soutenir les NWRM, pouvant être inclus au titre des mesures agroenvironnementales pour le climat, des mesures d'investissement non productives, des paiements ou mesures forestières / de boisement liés à Natura 2000 et à la DCE. Le financement concurrentiel visant à soutenir les NWRM en comptabilisant leurs multiples bénéfices est aussi possible par le biais du nouveau programme LIFE 2014-2020 qui donne la priorité aux projets intégrés de bassins hydrographiques[24] tout en soutenant des projets de plus petite échelle offrant des opportunités pour la démonstration des NWRM. Le programme européen de recherche Horizon 2020 propose également des opportunités de financement pour renforcer la base de connaissances existante sur les NWRM au titre de l'action pour la lutte contre les changements climatiques, l'environnement, l'efficacité des ressources et les matières premières. Il favorise aussi les activités de démonstration et les projets pilotes avant la mise sur le marché, pouvant se concentrer sur la mise en œuvre des NWRM.

Illustration 18

Combinaison des fonds nationaux et européens visant au soutien du programme de rétention d'eau de forêts à petite échelle en Pologne

Le programme de rétention d'eau de forêts à petite échelle en Pologne est un projet à échelle nationale mis en œuvre entre 2007 et 2013 afin d'accroître le stockage d'eau dans les forêts. Ses objectifs sont d'une part, d'accroître la rétention d'eau et la prévention des inondations, et d'autre part, de restaurer les habitats tels que les zones humides et landes. Le programme a été co-financé par le ***Fonds européen de cohésion***. Cependant, sa mise en œuvre reposait sur l'expérience précédente concernant la mise en œuvre de mesures de rétention d'eau à petite échelle dans des régions forestières : depuis la moitié des années 1990, l'autorité polonaise de gestion des forêts a entrepris une série de travaux de rétention d'eau à petite échelle, financés par une combinaison de ses ***propres fonds et de fonds externes :*** la fondation polonaise EcoFund et le fonds national polonais de la gestion d'eau et de la protection de l'environnement.

En savoir plus : *http://www.nwrm.eu*, études de cas, Programme de rétention d'eau à petite échelle dans des régions forestières (basses-terres) de Pologne (étude de cas 120)

Soutien de la mise en œuvre de la DCE et des bénéfices pour les habitats avec le fonds de gestion des risques d'inondation: exemple du Sigmaplan

Sigmaplan en Belgique est un programme financé par l'État en vue de gérer ***les risques d'inondation*** dans le bassin versant de l'Escaut. Il est apparu à la suite des inondations dues aux grandes marées de 1976, en vue d'améliorer la protection par le biais de meilleurs dispositifs contre les inondations et l'application de zones de protection contre les crues. L'échelle du programme est telle que le travail continue depuis le début du programme jusqu'à l'heure actuelle, la première phase étant désormais achevée. Le Sigmaplan a été mis à jour en 2005, présentant une évolution significative de ses objectifs et la définition de la seconde phase d'actions. Aujourd'hui, on reconnaît davantage les risques de ***changements climatiques,*** les approches optimales pour ***la gestion de l'eau,*** et le désir de conserver et mettre en valeur la ***nature***. Le Sigmaplan réactualisé met l'accent sur le fait de rendre plus d'espace aux rivières avec des zones de flux et d'inondations, et d'incorporer explicitement les objectifs de conservation de la nature, obtenant ainsi de plus larges bénéfices provenant de l'important financement national.

En savoir plus : *www.sigmaplan.be*

24 Les projets intégrés (sous-programme concernant l'Environnement, et non l'atténuation des effets des changements climatiques) sont des projets mis en œuvre à une large échelle territoriale (échelle régionale, multi-régionale, nationale ou transnationale), des plans ou stratégies pour l'environnement ou le climat, tel que requis par la législation spécifique de l'Union en matière environnementale ou climatique, principalement dans les domaines de la nature (notamment la gestion du réseau Natura 2000), de l'eau, des déchets, de l'air ainsi que de l'atténuation et l'adaptation aux changements climatiques, tout en garantissant l'engagement des parties prenantes et en favorisant la coordination avec au moins une autre source de financement pertinente de l'Union, nationale ou privée, et la mobilisation de celle-ci.

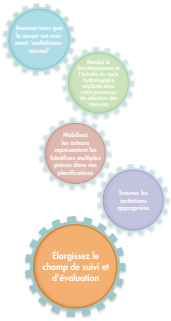
Illustration 19

Divers bénéfices concernés par les financements LIFE par l'UE

Des études de cas démontrent que les financements LIFE par l'UE peuvent financer diverses prestations : dans le cas de la restauration de l'espace fluvial et des écosystèmes des réseaux de rivières de l'Arga et de l'Aragon (Espagne), les fonds LIFE visaient à améliorer ***des habitats spécifiques*** et semblaient également efficaces pour ***réduire le risque d'inondation***. D'autres projets financés par LIFE concernaient les exigences relatives aux diverses politiques, notamment : ***les directives «oiseaux» et «habitats»*** (Restauration des zones humides de la Senne et Medzibodrozie, en Slovaquie); ***la Directive-Cadre sur l'Eau*** (Restauration de la plaine d'inondations du parc naturel de Lonjsko polje en Croatie, redynamisation en amont du fleuve Drau en Autriche) ; ***la Directive Inondations*** (Restauration de la rivière Alzette à Dumonshaff, au Luxembourg).

En savoir plus : *http://www.nwrm.eu*, études de cas, Redynamisation en amont de la rivière Drau en Autriche (étude de cas 4), Restauration de l'espace fluvial et des écosystèmes des réseaux de rivières de l'Arga et de l'Aragon en Espagne (étude de cas 33), Restauration des zones humides de la Senne et Medzibodrozie, en Slovaquie (étude de cas 28), Restauration de la plaine d'inondations du parc naturel de Lonjsko polje en Croatie (étude de cas 23), Restauration de la rivière Alzette à Dumonshaff, au Luxembourg (étude de cas 21).

Question 5 - Élargissez le champ de suivi et d'évaluation



Pourquoi devons-nous examiner le suivi et *l'évaluation* (ex-post) ? C'est ainsi déjà obligatoire, par exemple du fait de règlements existants (concernant le suivi de la qualité de l'eau, l'état de l'eau ou l'état des habitats), ou d'exigences définies par l'accès aux subventions publiques (afin de vérifier le meilleur usage des fonds et l'apport des bénéfices attendus). Et c'est une réelle valeur ajoutée lorsque vous voulez évaluer ou démontrer les impacts de vos décisions. Mais il faut accorder davantage d'attention :

- **En relevant les différents défis de gestion** identifiés lors de la **phase de diagnostic intégré** (décrite à l'étape 1) ;

- **En changeant le plan de suivi**, passant du suivi des mesures à **celui des impacts et de l'efficacité**, y compris lorsque la prestation de services spécifiques est la base d'accords (soutenus financièrement) ;

- **En débutant** le suivi d'activités **avant la mise en œuvre des NWRM**, notamment pour les services moins connus et les bénéfices censés être apportés. Ceci assure que les conditions de base et de référence par rapport auxquelles les impacts et l'efficacité peuvent être évalués sont mieux connues. Des entretiens avec la population et les principales parties prenantes visant à comprendre les conditions de référence avant la mise en œuvre peuvent également permettre d'accroître la sensibilisation, d'affiner la conception des NWRM et de renforcer l'implication de la communauté locale.

Les aspects spécifiques des NWRM comportent des implications directes pour leur suivi et leur évaluation parce que :

- Il n'est **pas question que de l'eau !** Par exemple, les NWRM peuvent offrir : des aménagements pour la population urbaine ; l'amélioration du paysage ; le stockage du carbone ; l'amélioration de la biodiversité ; la capacité de répondre à des événements extrêmes ou de s'adapter aux changements climatiques. Il peut être nécessaire de contrôler les impacts aussi.

- Le suivi ne peut pas se limiter à l'évaluation de la contribution des NWRM à un seul objectif politique. Leur **contribution potentielle simultanée** aux différents objectifs politiques doit être évaluée.

Un suivi plus systématique et une évaluation ex-post des multiples bénéfices apportés efficacement par les NWRM amélioreront progressivement la base de connaissances existante des NWRM, soutenant la future mise en application des NWRM.

Assurer le suivi de chaque impact biophysique et de chaque service écosystémique en question peut s'avérer fastidieux, pour ne pas dire coûteux. Mais cette dépense ne doit pas servir de prétexte pour ne pas effectuer de suivi. Les coûts d'un programme de suivi suffisamment détaillé doivent être incorporés aux coûts du projet dès le début. Lorsque le financement est limité, le suivi peut constituer une priorité en se concentrant sur les principaux effets prévus pour différentes NWRM (telles qu'identifiées dans les cartes d'identité des NWRM). Il doit toujours être reconnu que les impacts potentiels des

NWRM, notamment lors d'aménagements du territoire, ne concernent pas seulement les impacts biophysiques : l'amélioration du bien-être des citoyens et la jouissance des espaces verts sont des composantes importantes devant être saisies. Il est donc essentiel que la base du suivi soit élargie autant que possible afin d'appréhender ces types d'impacts.

- L'ajout des principaux indicateurs liés à l'eau et services connexes complémentaires pour le bon état écologique (tel que défini en vertu de la DCE) peut être possible dans le contexte des **programmes de suivi existants sur l'eau.** Cependant, il faut une justification adéquate, en particulier lorsque la proposition se fait dans une situation de rigueur budgétaire ;

- La mobilisation **de différentes sources de financement** ciblant différents bénéfices permet de toute évidence de faciliter le suivi « multi-impact » (à la fois en termes de sa justification et des ressources financières disponibles). Il vaut mieux intégrer les coûts de suivi dans les coûts généraux des NWRM qui bénéficient d'un soutien financier, afin de garantir que le suivi soit traité comme faisant partie intégrante du projet, et non un « atout » ;

- La combinaison **de différentes méthodes** pour assurer un suivi pragmatique des impacts et de l'efficacité des NWRM. À côté du suivi traditionnel des principaux paramètres biophysiques et écologiques liés aux sols et à l'eau, le suivi des bénéfices peut se fonder sur : des entretiens avec des citoyens, en tant qu'utilisateurs directs des aménagements offerts par les nouveaux paysages urbains ; des observations visuelles et des photos pour appréhender les changements en matière de paysage et d'aménagement ; ou la collecte d'informations sur la biodiversité observées par des membres d'ONG environnementales actives sur le terrain.

Illustration 20

Évaluation du succès des NWRM et apport de contributions pour des projets futurs similaires par le biais de contrôles: l'exemple de la restauration et de l'amélioration de la forêt riveraine de la Mesta, en Grèce

Les mesures mises en œuvre dans la zone riveraine de la rivière Mesta en Grèce sont basées sur les principes de restauration de la végétation naturelle. Les mesures ont été appliquées à travers une zone de 280 hectares, avec un total de 79 343 plantations effectuées. L'eau est retenue par l'amélioration du sol et les changements au sein de la végétation riveraine. Ainsi, l'érosion des sols et le lessivage des éléments sont contrôlés, et la vélocité du courant lors d'épisodes de crue est réduite. Un programme de surveillance des travaux de restauration de la végétation de la forêt riveraine de la Mesta a été établi dans le but principal d'***évaluer le succès de la restauration*** de la structure de la végétation. Le programme contrôle à la fois ***des paramètres biotiques et abiotiques*** (paramètres concernant la végétation, la météorologie, l'hydrologie et les sols, évolution du paysage, etc.). Le programme de surveillance vise également à évaluer les ***techniques de préparation des sols***, la production et la gestion des ***plants des végétaux*** et les ***pratiques*** d'entretien des plantes après leur plantation. Ces éléments seront utilisés lors de la conception de la restauration d'***autres zones*** de la forêt riveraine à l'avenir.

Source :
Kakouros, P. and S. Dafis. 2010. Programme de surveillance des travaux de restauration de la végétation de la forêt riveraine de la Mesta (2ème édition). Centre grec des biotopes et des zones humides. Thermi.

Illustration 21

Contrôler les multiples impacts des NWRM pour «associer» les gens aux projets: exemple du parc «passerelle» en zone humide de Nummela en Finlande

Le projet de parc « passerelle » en zone humide de Nummela en Finlande, démontre l'importance des activités de surveillance et d'évaluation afin de ***vérifier les bénéfices*** de la construction de zones humides, permettant ainsi aux parties prenantes de comprendre et ***s'impliquer***. Le contrôle était et est toujours effectué en vue de surveiller les impacts concernant la qualité et la quantité de l'eau, la teneur en carbone des sols, les gaz à effet de serre et la végétation, ainsi que d'évaluer les services des écosystèmes. Les données de surveillance sont publiées en ligne sur *http://www.helsinki.fi/urbanoases/*.

En savoir plus :
http://www.nwrm.eu, études de cas, parc « passerelle » en zone humide de Nummela en Finlande (étude de cas 117)

5

Visite d'expériences des «NWRM en pratique»!

© Directorat du parc naturel Pajuna

Les NWRM ne sont pas nouvelles, elles sont déjà effectivement appliquées par les gestionnaires des ressources en eau, les organisations de protection de la nature, les exploitants agricoles, les urbanistes et bien d'autres personnes. Leur mise en œuvre peut faire partie de la gestion des bassins versants des processus de planification rurale et urbaine, ou des stratégies sectorielles, par exemple les secteurs agricole ou forestier).

Si vous voyagez à travers l'Europe, vous découvrirez des expériences pratiques d'applications de NWRM dans de nombreux et différents contextes climatiques, écologiques, socio-économiques et institutionnels. Certaines de ces expériences peuvent même peut-être se trouver tout près ! (Voir la carte des expériences rapportées dans le cadre de l'étude pilote des NWRM financées par la Commission Européenne sous *www.nwrm.eu*). Les expériences existantes peuvent être **sources d'inspiration** pour votre propre organisation, processus de planification et zone géographique.

Encadré 6

Vivre les exemples d'application pratique des NWRM en Europe

Environ 100 études de cas de NWRM existantes ont été documentées dans le cadre du projet pilote NWRM. Ces études de cas ont été documentées par rapport aux éléments suivants : leur cadre (biophysique/écologique/socio-économique) ; les mesures mises en œuvre (seules ou en combinaison avec d'autres mesures) ; la gouvernance mise en place pour soutenir leur conception, sélection et mise en œuvre ; la preuve des impacts observés sur la rétention et les services écosystémiques qui y sont attachés ; la contribution à la réalisation des objectifs stratégiques de l'UE ; les principaux défis liés à la mise en œuvre. Le niveau de détail varie : environ 40 études disposent d'une évaluation plus détaillée. Toutes les études de cas sont disponibles sur *www.nwrm.eu/list-of-all-case-studies*. Afin de sélectionner les études de cas les plus pertinentes pour vos propres requêtes et contextes, vous pouvez :

- Sélectionner les études de cas se trouvant dans votre région d'Europe (ou une autre) par le biais d'une carte interactive ;
- Utiliser l'outil de recherche de *www.nwrm.eu* et sélectionner les études de cas basées sur : les types de NWRM mises en œuvre ; le pays de mise en œuvre ; les secteurs pertinents ciblés par la mesure (agricole, forestier ou urbain, et à cheval sur plusieurs secteurs afin d'améliorer directement l'hydromorphologie des masses d'eau).

Cinq applications bien documentées qui vous permettront de comprendre les défis, les conditions préalables et les probables avantages et inconvénients des « NWRM en pratique » ont été résumées ici, couvrant un vaste éventail de questions et de contextes (voir tableau ci-dessous).

Tableau 5 - Les études de cas de NWRM en résumé

Nom de l'étude de cas	Pays	Principales caractéristiques du territoire	NWRM mises en œuvre	Institutions concernées et gouvernance	Pour plus d'informations, contacter…
Amélioration de l'état écologique de la rivière Órbigo	Espagne	La plaine d'inondation est recouverte d'une forêt de feuillus, d'une plantation de peupliers principalement sous irrigation, d'une étroite bande de végétation naturelle riveraine, de cultures céréalières irriguées, de landes et de bruyères ainsi que de zones urbaines	Restauration et gestion de la plaine d'inondation (N3), Renaturalisation du lit du cours d'eau (N5), Suppression d'un barrage / de barrières longitudinales (N9), Stabilisation naturelle des berges (N10), Élimination de la protection des berges (N11), Zone tampon riveraine boisée (F1)	Ministère espagnol de l'Environnement et des affaires rurales et marines, et l'Autorité des bassins fluviaux. Participation des municipalités et des ONG	Ignacio Rodríguez Muñoz, Autorité du bassin fluvial du Duero (Confederación Hidrográfica del Duero, CHD), irm@chduero.es
Haies vives contre les inondations dans le sud de la France	France	Le bassin versant se constitue principalement de terres agricoles (83 % de la zone). La végétation riveraine et les arbres sont denses, mais en l'espace de 28 ans, 300 km de haies vives ont disparu.	Bandes tampons et haies (A2)	SMIVAL (association de 24 municipalités), Chambres d'agriculture, considérées comme partie intégrante du processus de développement d'un Programme d'action visant à prévenir les inondations dans le bassin de la Lèze	Thomas BREINIG, Directeur du SMIVAL, smival@wanadoo.fr
Atténuation du ruissellement agricole dans le bassin de Belford	Royaume-Uni	Le bassin versant (5,7 km^2) est en amont du village de Belford et recouvert de pâturages et de prairies cultivées.	Bassins et étangs (N1), Débris ligneux grossiers (F10), Zones touchées par les eaux de ruissellement (F14), Ouvrages de contrôle du débit de pointe (F13)	Agence pour l'Environnement et Comité régional de protection contre les inondations de Northumbrie, Université de Newcastle et Fondation pour la protection des rivières du Northumberland, participation des exploitants agricoles	*http://research.ncl.ac.uk/proactive/belford*
Parc « passerelle » en zone humide de Nummela	Finlande	La moitié des 500 ha du bassin versant est urbanisée, mais les terres agricoles demeurent. La zone humide a été mise en œuvre sur le site d'un champ de récoltes abandonné.	Bassins de rétention (U11)	Université de Helsinki, Municipalité de Vihti, Centre de développement économique d'Uusimaa, Transport et Environnement, participation de toute une série de parties prenantes locales et régionales	Outi Wahlroos, Université de Helsinki, Département des Sciences forestières, outims@mappi.helsinki.fi
Restauration à Persina	Bulgarie	Les deux sites sont d'anciennes zones humides situées le long du Danube, de 1 755 ha et 2 280 ha à l'intérieur du parc naturel Persina	Restauration et gestion des zones humides (N2)	Ministère bulgare de l'Environnement et de l'eau, Processus de participation mobilisant les habitants	Directorat du parc naturel Persina, *www.persina.bg*, persina@abv.bg

Vivez pleinement ces cinq expériences! Pour mieux comprendre ces cinq études de cas, et en savoir plus sur les autres initiatives existant dans toute l'Europe, visitez la base de connaissances *www.nwrm.eu* ou contactez directement les organisations concernées par ces projets.

Amélioration de l'état écologique de la rivière Órbigo

© Autorité du bassin fluvial du Duero (CHD, Confederación Hidrográfica del Duero)

Zones inondables recouvertes après la création de « place pour la rivière » (inondations d'avril 2014)

NWRM MISES EN ŒUVRE

- **N3** Restauration et gestion de plaines d'inondations
- **N5** Renaturalisation du lit du cours d'eau
- **N9** Suppression d'un barrage / de barrières longitudinales
- **N10** Stabilisation naturelle des berges
- **N11** Élimination de la protection des berges
- **F1** Zone tampon riveraine boisée

Contexte

La rivière Órbigo se situe dans le bassin fluvial du Duero, dans le nord-ouest de l'Espagne. Le sous-bassin versant de la rivière Órbigo possède une surface de 1 605 km². La mesure a été mise en œuvre sur une **étendue de 23,5 km de longueur** (étendue 1). Presque la moitié des 45 ha de plaine d'inondation de l'étendue 1 est recouverte d'une forêt de feuillus, d'une plantation de peupliers principalement sous irrigation (42 % de la zone). Les berges de la rivière sont occupées par une **étroite** bande de végétation naturelle riveraine (6 % de la zone de plaine d'inondation). Un tiers de la zone est cultivé (cultures céréalières irriguées) et le reste est occupé par des landes et des bruyères (9 %) et des zones urbaines (8 %). Un quart de l'étendue en longueur de la rivière contient des barrières longitudinales. La rivière a un lit très peu dénivelé, allant de 0 à 1,82 %. Sur la totalité du bassin versant de la rivière Órbigo, la pente moyenne est de 27 %. Les précipitations moyennes annuelles sont de 535 mm/an, avec seulement la moitié en été par rapport à l'hiver. La rivière sur cette étendue a un régime de débit permanent, avec une qualité de l'eau classée comme bonne très bonne.

Questions de gestion

Les municipalités de Cimanes del Tejar, Llamas de la Ribera, Carrizo de la Ribera, Turcia et Santa Marina del Rey situées à proximité de la rivière Órbigo (province de León, région de Castilla y León) souffraient des effets des changements historiques au niveau de l'hydromorphologie (par exemple des déversoirs, des chenaux) et des modes d'utilisation des terres dans cette masse d'eau. Ceux-ci comprenaient : la perte de **connectivité** latérale et transversale (la première contribuant particulièrement aux inondations), l'altération de la **dynamique** de la rivière (se traduisant par des problèmes d'érosion et de sédimentation), la modification du débit et **la perte et la fragmentation** de la forêt riveraine. il convient de répondre à certaines questions comme : les impacts hydromorphologiques des inondations qui, à long terme, ont des conséquences sur l'état écologique et chimique des masses d'eau en surface, et éventuellement sur l'état chimique des nappes souterraines ; les impacts sur l'infrastructure (services publics, centrales électriques, transport, stockage et communication) ; l'érosion des sols ; les impacts des inondations sur la biodiversité, la flore et la faune ; la modification des habitats en raison de changements morphologiques et hydrologiques.

© Autorité du bassin fluvial du Duero (CHD)

Effets d'un épisode de crue dans une municipalité située à proximité de la rivière Órbigo avant la mise en œuvre du projet de restauration.

Table des matières

Objectifs

Les deux principaux objectifs du projet sont : d'une part, le contrôle et l'atténuation des inondations, et d'autre part, la stabilisation de masse et le contrôle des taux d'érosion. Cependant, cela concerne également la biodiversité et la conservation du patrimoine génétique dans les zones riveraines, tout en visant à améliorer l'état écologique de la rivière. Parvenir à l'atténuation des risques d'inondations nécessite le retour à la morphologie naturelle et la capacité hydraulique de l'ancien lit de la rivière et sa connectivité avec la plaine d'inondation, ainsi que les améliorations apportées à la continuité longitudinale. C'est-à-dire qu'il faut donner **plus d'espace à la rivière**. Améliorer l'**état écologique** de la rivière nécessite d'améliorer la continuité et les conditions morphologiques de la rivière. En ciblant ces questions, le projet vise à atténuer les pressions de la Directive Inondations (excédent naturel et blocage / restriction) et celles de la Directive-Cadre sur l'Eau (altération physique du chenal / du lit / de la zone riveraine / du bord de la masse d'eau et des barrages, barrières et verrous de protection contre les inondations). Il répond aussi aux exigences de la Stratégie nationale espagnole pour la restauration des rivières, sous-programmes 3 et 4 : L'amélioration de la continuité longitudinale et latérale des rivières au sein du bassin du Duero.

Les mesures mises en œuvre

Les mesures ont été mises en œuvre sur une étendue de 23,5 km de long et couvrent environ 45 ha. Dans un futur proche, des projets similaires seront menés sur des étendues en aval (27,5 et 57,8 km). Des travaux visant à améliorer la connectivité latérale et la dynamique comprennent le retrait de 4,72 km d'enrochements de protection et 8,71 km de remblais de terre, le recul des remblais de terre par rapport au chenal de 5,22 km, la suppression de 7 déflecteurs et 480 ha de reprise de zone inondable (à savoir la zone qui a été reconnectée à la rivière et peut désormais être inondée à la suite de ce projet). Les travaux visant à améliorer la continuité longitudinale incluent la modification des **obstacles dans la rivière** afin de permettre le passage de la faune (poissons) et le transport de sédiments au-delà de deux déversoirs insurmontables ; la reconnexion de 26 bras secondaires (équivalant à 10,06 km) ; la **revégétalisation** de 7,2 ha avec la végétation riveraine (Salix alba, Populous nigra, Alnus glutinosa, Fraxinus angustifolia) ; les traitements visant à améliorer la santé de la végétation riveraine sur 25 km. Le projet comprend aussi des travaux visant à améliorer la stabilisation des rives, à l'aide de saules locaux, boutures vivantes et fascines.
Les travaux de construction ont commencé à la fin de l'année 2011 et ont duré un an (même si le projet a été élaboré en 2008 et soumis à consultation publique avant d'être approuvé en 2010).

Travaux visant à améliorer la connectivité latérale et la dynamique de la rivière : suppression des remblais de terre

Processus de participation publique : engagement actif de la population locale au cours de l'une des réunions tenue lors de la mise en œuvre du projet

Amélioration de l'état écologique de la rivière Órbigo

Gouvernance

Le projet a été lancé par le Ministère espagnol de l'environnement et des affaires rurales et marines, et l'Autorité des bassins fluviaux. Il a été financé par le Ministère dans le cadre de la Stratégie nationale sur la restauration des rivières. L'**Autorité du bassin fluvial du Duero** était chargée de définir les détails de conception des mesures (en sélectionnant un projet éventuel à développer dans le cadre d'une Stratégie nationale sur la restauration des rivières) et de les mettre en œuvre ; cela inclut la phase préparatoire, le diagnostic, le processus d'audition publique, les travaux, l'éducation environnementale et le programme de bénévolat. L'autorité est également chargée de surveiller les effets des mesures. Les municipalités, entités locales, associations voisines et ONG ont été impliquées lors du processus de mise en œuvre : elles ont participé à la phase préparatoire, au diagnostic, au processus d'audition publique, et les ONG ont participé bénévolement à ces activités de restauration des rivières.

Mobilisation des ressources financières

Le budget total prévu pour les mesures est de 3 M€. Pour 2014, l'exécution du budget s'élève à un peu plus de 2 M€. Le projet a été entièrement financé par le Ministère espagnol de l'environnement et des affaires rurales et marines dans le cadre de la **Stratégie nationale sur la restauration des rivières**. 52 % du budget prévu doivent couvrir les travaux d'amélioration de la connectivité latérale et de la dynamique, 15,7 % les travaux d'amélioration de la continuité longitudinale, 7,52 % les travaux de stabilisation des berges, 11,14 % les améliorations liées à l'accès au site et 2,57 % les travaux supplémentaires. 3,89 % du budget sont alloués à la surveillance des travaux, 3,89 % au suivi environnemental, 2,23 % à la prévention des risques et 1,06 % à la gestion des déchets. Aucune acquisition de terre n'a été nécessaire puisque le projet a été réalisé sur des terres relevant déjà du domaine public. Aucun coût d'exploitation n'est prévu. Les coûts de maintenance varient largement en fonction des éléments considérés : la revégétalisation implique en général des coûts de maintenance représentant jusqu'à 20 % du coût d'investissement, tandis que les coûts de maintenance pour la stabilisation des berges devraient s'élever à 15 % du coût d'investissement. **Les coûts de maintenance** sont estimés par l'autorité du bassin fluvial dans le cadre du programme de conservation de son domaine public.

Principaux impacts & bénéfices

La mise en œuvre de la mesure a eu des effets positifs en termes de **connectivité** entre la rivière et la plaine d'inondation : 85,8 % des enrochements de protection et 98,7 % des remblais de terre ont été enlevés, et 90,4 % des remblais de terre ont été éloignés du chenal. Concernant la continuité longitudinale, 0,6 % de la végétation riveraine a réapparu. La modification des obstacles dans la rivière a contribué à permettre le passage de la faune (poissons) et le transport de sédiments au niveau de deux déversoirs insurmontables. Les résultats de la première étape d'évaluation indiquent que l'état écologique de la rivière a été amélioré depuis la mise en œuvre des mesures. Les mesures ont aussi permis la réduction du risque d'inondations par le biais de la récupération de **480 ha de zones inondables**, avec une grande capacité d'atténuation naturelle des inondations. Selon le bureau de planification (Autorité du bassin fluvial, évaluation en cours), le projet s'est déroulé comme prévu dans la lutte contre les inondations de l'hiver 2013 (inondations de 160 m^3/s, qui étaient similaires à celles qui s'étaient produites en 1995 et 2000, ayant occasionné de sérieux dommages dans ces premiers cas) et durant le printemps 2014 (300 m^3/s en avril). Elles se sont atténuées avec succès du fait du lissage favorable des inondations et de l'absence de dommages matériels (par exemple dommages évités sur les bâtiments et résidences de Carrizo de la Ribera) et, par la suite, de l'absence de plaintes de la part de la population locale. En outre, on prévoit un accroissement du taux d'infiltration et du taux de recharge des plaines alluviales naturelles.

Reconnexion naturelle de la plaine d'inondation après les travaux de restauration. Lors de l'épisode d'inondations d'avril 2014, la zone a bénéficié de la recharge de la plaine d'inondation alluviale et de la fertilisation du sol

Défis de mise en œuvre

L'un des obstacles les plus importants vis-à-vis de la mise en œuvre du projet a été l'**attitude initiale des parties prenantes** : la population locale n'y était pas favorable au début, ne comprenant pas la « théorie ». En effet, l'idée de « donner davantage d'espace à la rivière » avait l'air très différente de ce qui avait été réalisé auparavant sur la rivière et il était difficile de la comprendre dans la réalité. Cependant, la participation active du public au cours de tout le cycle de vie du projet a permis de surmonter cet obstacle et a largement contribué à la réussite du projet. Les décideurs, le personnel et les consultants ont adopté une **approche novatrice** (prenant en compte la longue étendue de la rivière au sein du bassin hydrographique et une échelle« historique »), ils ont fortement impliqué les parties prenantes et ont favorisé la participation, ce qui a aussi facilité la mise en œuvre.

Enseignements à tirer d'autres études de cas

D'autres études de cas montrent que la planification efficace, la conception, la construction et le fonctionnement des mesures telles que les plaines d'inondation ou la stabilisation naturelle des berges nécessitent l'implication d'un **large éventail de parties intéressées**. Il s'agit des autorités locales de planification, des autorités de réglementation en matière d'environnement, des propriétaires privés et des gestionnaires de terres, des exploitants agricoles et autres organismes ayant des responsabilités concernant la gestion de l'eau (par exemple, des organismes d'irrigation, de gestion du drainage, etc.). Faire participer des parties prenantes telles que les exploitants agricoles, les pêcheurs et les citoyens locaux (lors de la phase de conception, par le biais de réunions de consultation et de sessions) est l'un des principaux facteurs de réussite pour cette sorte de projet.

La restauration de plaines d'inondation peut être une **mesure dite « sans regret »,** mais seulement dans la mesure où elle peut être mise en œuvre sans investissements lourds et en prenant en compte les conditions locales. Dans l'ensemble, la restauration des plaines d'inondation peut s'avérer coûteuse et relativement rigide, étant donné qu'elle entraîne généralement de grands changements dans l'utilisation des sols et nécessite une planification à moyen ou long terme. Très souvent, la restauration des plaines d'inondation requiert l'acquisition de terres et peut entraîner une perte des revenus provenant de terres agricoles qui sont déboisées ou utilisées pour l'inondation dans le cadre de la mesure. Cependant, la restauration des plaines d'inondation fournit toute une série de bénéfices en restaurant la fonction naturelle de la plaine d'inondation : réduire le ruissellement et le risque d'inondation, créer des habitats et préserver la biodiversité, filtrer les polluants et contrôler l'érosion…

D'autres mesures telles que la stabilisation des berges nécessitent une analyse des besoins locaux afin de sélectionner la meilleure solution. Certaines des mesures nécessitent un entretien pour rester efficaces et prévenir la détérioration, afin de maintenir la végétation et les systèmes de stabilisation des berges.

Pour plus d'informations

Contacter :

Ignacio Rodríguez Muñoz, Autorité du bassin fluvial du Duero (CHD), *irm@chduero.es*

Fiche de synthèse de l'étude de cas complète :

http://www.nwrm.eu/list-of-all-case-studies, Amélioration de l'état écologique de la rivière Órbigo, en Espagne (étude de cas 6)

Haies vives contre les inondations dans le sud de la France

NWRM MISES EN ŒUVRE

- **A02** Bandes tampons et haies

Contexte

Le bassin versant de la Lèze est une vallée étroite de 350 km² et 52 km de long, située dans la région Midi-Pyrénées (sud de la France). Elle se trouve dans la chaîne montagneuse des Pyrénées, s'étendant des collines jusqu'aux plaines, avec des altitudes comprises entre 160 et 700 m. 83 % du bassin est couvert par les **terres agricoles**, principalement des céréales irriguées recouvrant les plaines et une partie des collines. La végétation riveraine et les arbres sont denses, mais en l'espace de 28 ans, 300 km de haies vives ont disparu, principalement en raison de la consolidation des terres. En amont, les pentes abruptes rendent l'agriculture plus difficile, et les bosquets occupent la plupart du paysage. La moyenne annuelle des précipitations dans le bassin atteint 795 mm.

Questions de gestion

En 2000, le bassin a connu son **inondation la plus importante et la plus destructrice** depuis 1875 : celle-ci a endommagé des centaines de maisons et eu des répercussions sur les activités économiques. Des précipitations de longue durée localisées au-dessus du bassin versant et d'une immense étendue spatiale, en combinaison avec des sols déjà saturés d'eau, ont joué un rôle dans la création de l'inondation. Cependant, on considère le principal facteur comme étant l'état du paysage et des cours d'eau. En effet, la perte des **haies** a eu plusieurs conséquences directes sur le cycle de l'eau : baisse du taux d'infiltration et hausse du taux de ruissellement, concentration du ruissellement et accélération du ruissellement de surface, un risque accru d'érosion du sol et un risque plus fréquent de coulées de boues, et enfin un **débit de pointe** plus élevé et plus rapide durant les inondations. Les inondations qui se sont produites en 2000 et à nouveau en 2007 ont montré que la gestion de l'eau doit être planifiée à l'échelle de tout le bassin.

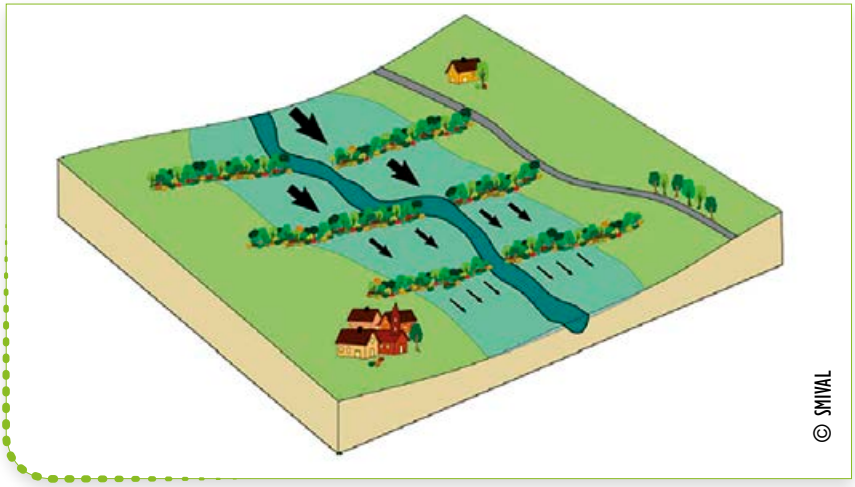
Inondations dans la vallée de la Lèze

Objectifs

La plantation de haies vives contre les inondations touche plusieurs objectifs politiques. L'objectif primaire qui justifiait leur mise en œuvre dans le bassin de la Lèze est **l'atténuation des risques d'inondation.** En effet, le but des haies vives contre les inondations est de retarder et d'étendre le débit de pointe de la rivière lors d'inondations ; en bloquant partiellement le débit, les haies peuvent ralentir la course de l'eau. Si la longueur du réseau de haies vives est suffisante, la mesure peut avoir un effet cumulatif à l'échelle de toute la vallée, ce qui mène à une baisse des débits et une réduction des risques d'inondation. Les haies vives contre les inondations visent aussi à réduire l'énergie de la rivière et son potentiel d'érosion, et contribuent à filtrer les éléments nutritifs ; ceux-ci favorisent l'amélioration de l'état des éléments de qualité physico-chimiques et hydromorphologiques (en vertu de la Directive-Cadre sur l'Eau), permettant ainsi de prévenir toute détérioration de l'état de l'eau de surface. La plantation de haies contribue également à maintenir et accroître la **biodiversité**, par la diversité des espèces et en offrant habitat et connectivité. Elles permettent aussi de fournir des bénéfices culturels en recréant un paysage hétérogène traditionnel.

Les mesures mises en œuvre

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 2014, environ 6 km de haies ont été plantées à travers la plaine d'inondation de la Lèze, et une section supplémentaire de 5 km attend une approbation administrative. L'objectif est d'atteindre **35 km** d'ici 2016.



Les haies vives contre les inondations obstruant le débit et ralentissant la course de l'eau

Haies vives contre les inondations dans le sud de la France

Gouvernance

La plantation de haies vives contre les inondations est l'une des mesures du **Programme d'action visant à prévenir les inondations** dans le bassin versant de la Lèze, un instrument de politique française visant à prévenir et atténuer les risques d'inondation. Sa mise en œuvre est supervisée par un Comité technique, présidé par le président du SMIVAL - association de 24 communes situées dans la vallée de la Lèze. En tant que partie chargée de la direction, de la définition et de la mise en œuvre des actions relatives à l'utilisation qualitative et quantitative de la Lèze et à la prévention des inondations, le SMIVAL est l'initiateur et la partie chargée de la mise en œuvre des haies vives contre les inondations. Comme le projet concerne des zones cultivées, le SIMVAL a engagé les Chambres d'agriculture (représentant les exploitants agricoles) dans toutes les étapes liées aux questions agricoles (par exemple la phase de consultation, la définition d'une politique foncière) et a proposé différents types d'**accords aux exploitants agricoles.**

Mobilisation des ressources financières

Jusqu'à aujourd'hui, environ 75 000 € ont été dépensés pour la plantation de haies vives contre les inondations, y compris la compensation pour les exploitants agricoles et les études techniques (environ 9 000 €). Plusieurs ressources financières ont été mobilisées pour la mise en œuvre de cette mesure. 20 % provenaient du SMIVAL lui-même, qui est partiellement financé par toutes les municipalités qui le composent, et 80 % des autres partenaires : principalement l'**Agence des eaux** et l'**État français**, puis la Région et le Département et finalement l'Europe (FEDER). Le coût d'un mètre linéaire de haie vive est évalué dans le Programme d'action pour la prévention des inondations comme étant de 11 €, mais les coûts ont atteint 45 à 60 € sur les sites pilotes.

Ateliers organisés avec les parties prenantes locales

Principaux impacts & bénéfices

Bien qu'aucune analyse hydrologique approfondie n'ait été menée en vue d'évaluer l'impact des haies vives contre les inondations sur la dynamique des épisodes d'inondation, des modèles hydrologiques indiquent que couvrir la plaine d'inondation de la Lèze de haies vives régulièrement espacées peut **réduire de 25 % le débit de pointe** lors d'inondations, par rapport à la même plaine d'inondation ne comportant que de grandes cultures. En réalité, les haies existaient déjà dans le bassin (environ 900 km au total) et le projet ne pourra pas créer un réseau de haies aussi dense que celui prévu dans la modélisation hydrologique. Ainsi, l'impact sur le débit de pointe peut être inférieur de 25 %.
Concernant la biodiversité et la restauration de l'habitat, aucun suivi n'a été effectué. Un **sentier botanique** a été installé par les élèves d'une école locale : il comprend des panneaux d'interprétation présentant les espèces locales qui constituent les haies, et permet aux gens de se familiariser avec l'écosystème dans lequel ils vivent. Par ce biais, ils fournissent un bénéfice culturel liés aux aménagements.

Défis de mise en œuvre

La mise en œuvre des haies vives contre les inondations nécessite l'engagement des exploitants agricoles et des propriétaires fonciers, étant donné que les haies sont plantées sur des terres privées. Il faut donc tenir compte de plusieurs difficultés : aborder la propriété foncière et l'attachement à la terre, traiter les contraintes de production telles que les emplacements des équipements d'irrigation et de drainage, l'atténuation des impacts de la mesure sur l'organisation de l'exploitation agricole, offrir un niveau suffisant de compensation pour susciter l'intérêt des exploitants agricoles et propriétaires concernés. Concernant les questions techniques, l'emplacement et la conception des haies vives nécessitent des études hydrologiques.

Enseignements à tirer d'autres études de cas

D'autres études de cas concernant les bandes tampons et les haies sont souvent essentiellement mises en place afin de cibler **la pollution diffuse**, notamment sur les terres agricoles. Les types les plus communs de bandes tampons sont les bandes enherbées le long des bordures de champs, qui semblent avoir un impact positif sur la réduction de la concentration d'éléments nutritifs. Cependant, dans ce cas, l'objectif principal est le risque d'inondations. En fait, les bandes tampons constituent de bons exemples de mesures aux bénéfices multiples, car elles ont généralement un impact à la fois sur la qualité de l'eau et sur le ruissellement. La restauration de l'habitat et la préservation de la biodiversité sont aussi couramment abordées par de telles mesures.

D'autres exemples de mise en œuvre montrent également que l'engagement des **exploitants agricoles et des propriétaires fonciers** dans le processus est un facteur clé de la réussite de la mise en œuvre des bandes tampons et des brise-vent. À Heilbronn (en Allemagne), des exploitants agricoles se sont impliqués dès l'étape de conception, ce qui leur a permis de s'approprier le projet. L'établissement d'une relation de confiance entre les exploitants agricoles et les autorités locales est essentiel. Dans tous les cas, il est nécessaire d'avoir des régimes de **compensation** pour les exploitants afin de susciter leur intérêt et de rendre le projet économiquement acceptable pour eux. La durabilité de la compensation est une question essentielle, car le financement repose souvent sur des programmes pluriannuels. Un autre facteur de réussite démontré par l'étude de cas du parc national Orség, en Hongrie, réside dans la capacité des mesures à atténuer plusieurs pressions et dans celle des autorités locales à rendre leurs impacts visibles ; sensibiliser les gens à leur environnement et à l'apport d'aménagements esthétiques ou récréatifs contribue largement à rendre les mesures acceptables.

Plantation de haies

Pour plus d'informations

Contacter :

Thomas BREINIG, Directeur du SMIVAL, *smival@wanadoo.fr*

Fiche de synthèse de l'étude de cas complète :

http://www.nwrm.eu/list-of-all-case-studies, Les haies vives contre les inondations dans le sud de la France (étude de cas 13)

Atténuation du ruissellement agricole dans le bassin de Belford

Étang de stockage hors ligne constitué d'une barrière en bois prenant l'eau, afin de libérer doucement le débit de la rivière

© Agence pour l'Environnement

NWRM MISES EN ŒUVRE

- **NI:** Réservoirs d'eau et étangs
- **FI0:** Gros débris ligneux
- **FI3:** Ouvrages de contrôle du débit de pointe dans les forêts aménagées
- **FI4:** Zones d'écoulements de surface dans les forêts de tourbières

Contexte

Le bassin de Belford Burn se situe à proximité de la côte est du Royaume-Uni, dans le Northumberland. La zone de bassin en amont du village de Belford est de 5,7 km². Il s'agit d'une **région en général rurale,** à une altitude comprise entre 50 et 200 m AOD, reposant essentiellement sur des **pâturages et prairies cultivées**, ainsi qu'une forêt mixte. Dans le bassin, la moyenne annuelle des précipitations est autour de 700 mm, avec un pourcentage standard annuel moyen de ruissellement de 40 % (mais souvent beaucoup plus élevé durant les épisodes de tempête).

Questions de gestion

Le village de Belford a connu de nombreuses **inondations**, avec des dommages historiques aux propriétés et à l'infrastructure (routes et rails), et environ 35 foyers identifiés comme étant à risque sur le plan des inondations. Une étude de préfaisabilité des protections contre les inondations de l'Agence environnementale a conclu que **les protections traditionnelles n'étaient pas adaptées** pour Belford en raison du coût élevé, du manque de place pour les berges et murs de protection contre les inondations, et du petit nombre de propriétés à risque, se traduisant par une évaluation coûts/bénéfices défavorable. On avait la volonté de trouver une solution alternative au problème qui serait basée sur le bassin et plus rentable.

En plus des préoccupations liées aux risques d'inondation, l'**état écologique** de la masse d'eau de Belford Burn en 2009 (c'est-à-dire au début de la mise en œuvre) était selon la Directive-cadre sur l'eau classé comme **faible**, et devait rester tel quel d'ici 2015. La moyenne annuelle des concentrations réactives de phosphore dépassait les niveaux prescrits en vertu de la DCE. D'autres substances déterminant la qualité de l'eau (Ammoniac, DO et nitrates) étaient sous les seuils recommandés. Les principales sources de pollution de l'eau identifiées étaient la pollution diffuse agricole et les fosses septiques ménagères. Les risques potentiels liés à la qualité de l'eau pouvaient aussi affecter la réserve naturelle nationale de Lindisfarne et la zone de protection spéciale (300 espèces d'oiseaux) située en aval au bout du bassin.

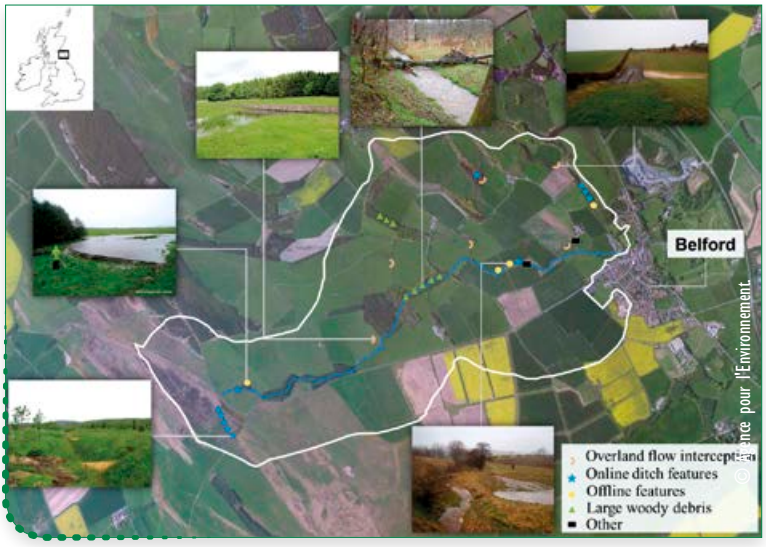
Les questions de gestion comprenaient donc **trois types de pressions :** pressions liées aux inondations (une combinaison du surplus naturel et des altérations de l'utilisation des terres et du drainage en amont), les pressions de la DCE (changements de l'état de la qualité de l'eau en raison de la pollution diffuse agricole au sein du bassin) et les pressions de la Directive Oiseaux (concernant aussi la faible qualité de l'eau transférée en aval).

Objectifs

L'objectif principal du projet était donc de fournir une solution **basée sur le bassin** pour atténuer les risques d'inondation, en **limitant le ruissellement** en amont des zones les plus exposées aux inondations. L'approche basée sur le bassin ouvrirait aussi des opportunités pour aborder les préoccupations relatives à la qualité de l'eau et liées à l'agriculture, telles qu'identifiées en vertu de la DCE. Elle vise donc à répondre aux exigences européennes relatives à la Directive Inondation (atténuation des inondations de foyers et d'infrastructure de manière durable par le biais d'approches basées sur le bassin), mais aussi à la **DCE** (obtention d'un bon état écologique et réalisation des objectifs pour les zones protégées), ainsi qu'à la **Directive Oiseaux** (protection des habitats pour les espèces en danger et les oiseaux migrateurs). Les exigences nationales relatives à la gestion des risques d'inondation sont aussi ciblées.

Les mesures mises en œuvre

Le projet du bassin versant de Belford Burn a été mis en œuvre entre 2008 et 2013. Le projet concernait l'installation d'une suite de **35 petites NWRM** fonctionnant en combinaison en amont du village de Belford. Les mesures comprennent l'interception des voies des eaux de ruissellement diffuses, l'obstruction des fosses d'écoulement en ligne (y compris l'utilisation de grands débris ligneux) et les étangs hors ligne. Au total, elles traitent légèrement moins de 570 ha. La capacité totale de stockage à partir de la principale phase de travail (à savoir les 35 NWRM) était comprise entre 9 000 et 10 000 m^3. La capacité maximale des entités individuelles allait jusqu'à : 1 000 m^3 pour l'interception des eaux de ruissellement, 150 m^3 pour les entités de fosses d'écoulement en ligne, 3 000 m^3 pour les étangs hors ligne, 150 m^3 pour les grands débris ligneux. Quelques entités supplémentaires ont aussi été ajoutées à un stade ultérieur, du fait de la disponibilité de l'opportunité et du financement, notamment certaines mesures conçues spécialement pour retenir les sédiments. Celles-ci ont augmenté le stockage total vers les **15 000 m^3**.
Les caractéristiques en amont du cours d'eau (des petits chenaux) sont idéales pour la mise en œuvre de ces types de NWRM étant donné que l'ampleur des flux à retenir n'est pas large et que la taille de l'entité peut rester petite, ce qui se traduit par peu de perte de terres agricoles. Le bassin propose des petites fosses d'écoulement pouvant être manipulées sans affecter la conservation existante et les facteurs écologiques.



Bassin versant de Belford, avec des exemples de mesures situées à travers tout le bassin

Atténuation du ruissellement agricole dans le bassin de Belford

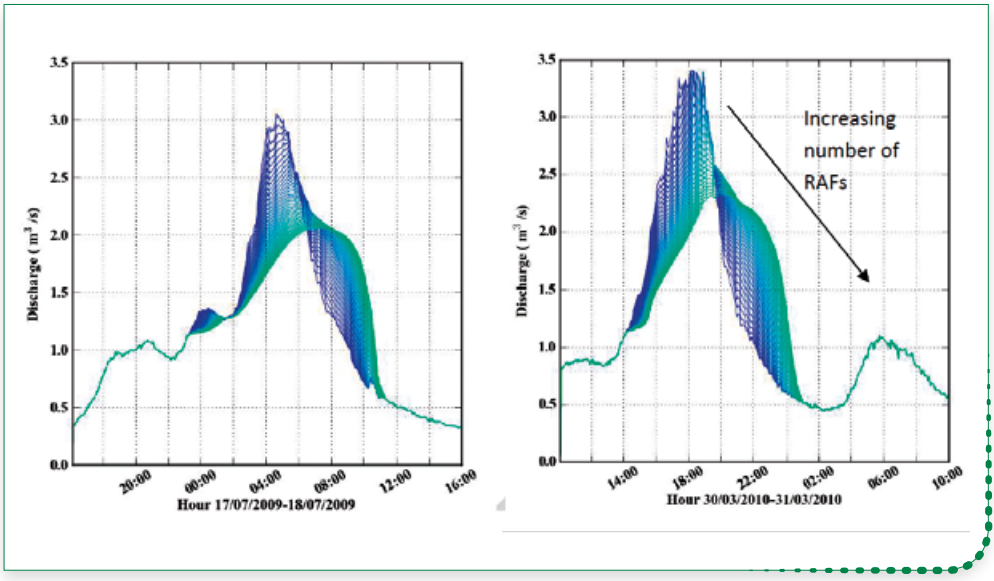
Gouvernance

L'application de Belford a été engagée par l'**Agence pour l'Environnement et le Comité régional de protection contre les inondations de Northumbrie**, et a entraîné la formation d'une équipe de projet incluant l'Agence pour l'Environnement, l'Université de Newcastle et la Fondation pour la protection des rivières du Northumberland. L'Agence pour l'Environnement était chargée de la mise en œuvre ainsi que de la coordination et du financement du projet. La conception et l'exécution ont été effectuées par l'Université de Newcastle pour la Phase 1 et l'Agence pour l'Environnement pour la Phase 2.

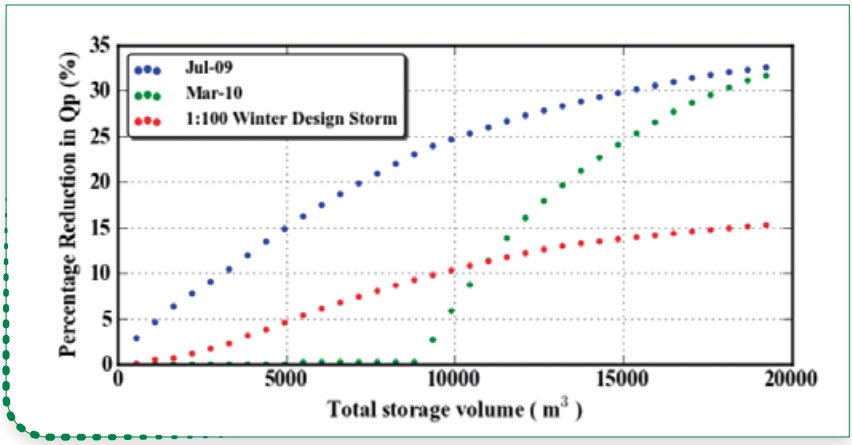
La volonté du régulateur (l'Agence pour l'Environnement) de prendre en considération des **approches alternatives** était cruciale pour pouvoir explorer des solutions non traditionnelles en matière de gestion des inondations. La mise en œuvre initiale de la mesure a connu quelques retards en raison de la nécessité de procéder à une **vaste consultation** sur l'approche. Aborder un nouveau concept signifiait qu'il fallait du temps pour les premiers stades du travail avec les exploitants agricoles et la communauté. La **participation des exploitants agricoles** au programme était centrale pour parvenir au plus grand niveau d'efficacité : engagés dans la prise de décisions, ils pouvaient suggérer des emplacements pour les mesures et modifier les conceptions en vue d'obtenir de plus grands bénéfices agricoles et environnementaux. Les bonnes relations existantes entre les exploitants agricoles et la communauté au sens large ont été positives pour le programme.

Mobilisation des ressources financières

Le projet a été financé par les **prélèvements locaux du nord-est,** perçus par le Comité régional de défense contre les inondations de Northumbrie via les autorités locales (financement public). Le coût total du projet à ce jour s'élève à 300 000 €. Les prix approximatifs des entités individuelles sont les suivants : barrières (900-2 000 €/m selon le matériau), débris ligneux (120-1 200 € par entité), étangs hors ligne (6 000 € par entité et moins en cas d'étangs multiples à proximité les uns des autres). La terre sur laquelle les mesures sont situées est toujours la propriété des exploitants agricoles, les mesures ayant été mises en œuvre avec **un minimum de perte de terres agricoles.** Une compensation de 1 200 € par entité a été versée par l'Agence pour l'Environnement aux exploitants agricoles pour l'accès aux terres lors de la mise en œuvre.



Influence modélisée d'un nombre croissant d'entités de rétention sur un pic de crue



Les résultats du modèle montrent l'influence du volume croissant de stockage sur la réduction des débits de pointe

Source : P. Quinn, G. O'Donnell, A.Nicholson, M. Wilkinson, G. Owen, J. Jonczyk, N. Barber, M. Hardwick et G. Davies (2013). Potential Use of Runoff Attenuation Features in small Rural Catchments for Flood Mitigation. Université de Newcastle et Royal Haskoning DHV en partenariat avec l'Agence pour l'Environnement

Principaux impacts & bénéfices

Le suivi des bénéfices concernant la réduction des risques d'inondation est en cours. Les preuves photographiques et vidéo d'exploitants agricoles ont montré que les NRWM retenaient clairement les eaux en amont du village. Les résultats de la **modélisation** du projet ont démontré qu'un réseau d'entités d'atténuation des eaux de ruissellement similaires à celles mises en œuvre dans le bassin de Belford avaient un impact positif sur les dangers des inondations dans les petits bassins versants. Le travail de modélisation et de comparaison directe (au moyen des données de surveillance) indique que l'impact individuel d'une seule entité sur les débits de pointe est relativement limité parce que les entités individuelles n'offrent chacune qu'une petite quantité de stockage. Le bénéfice de la réduction du taux de débits de pointe est obtenu par le biais de la mise en œuvre d'un plus grand nombre de mesures, réparties à travers tout le bassin, ce qui apporte **des effets cumulatifs positifs.** On a entrepris une autre évaluation sur la combinaison des impacts d'un réseau hypothétique d'étangs fournissant 19 250 m^3 de stockage et cette modélisation a donné lieu à une réduction du débit de pointe de 15 à 30 %. Des examens visant à estimer l'efficacité des entités en matière de réduction des pertes de sédiments et d'éléments nutritifs ont commencé en 2009. Le suivi a montré qu'après un important ruissellement, un seul mur de rétention a capté une estimation d'**1 tonne de sédiments**. L'impact général et cumulatif de toutes les NWRM s'est révélé difficile à prouver et a nécessité un suivi accru. Cependant, il a été établi que les différentes entités agissent dans le but de retenir les polluants dans des conditions contrastées de débit. Les entités en ligne ont semblé fonctionner pour réduire les pertes chroniques des solides en suspension, mais elles étaient moins efficaces lors de tempêtes (étant inefficaces pour retenir les polluants au cours de l'élévation des débits et d'épisodes de pics de crue). En revanche, une NWRM à plusieurs étapes (construite d'après les résultats de NWRM initiales) comprenant des barrières à sédiments et avec des saules, a fonctionné de manière efficace pour réduire les pertes de sédiments et d'éléments nutritifs provenant du bassin lors de tempêtes : elle a montré une réduction moyenne des concentrations de polluants de 40 % SS, 26 % TP, 25 % RP soluble et 15 % NO3 lors d'un épisode de tempête de 24 heures. Si l'on ne dispose pas de preuves quantitatives claires à l'échelle du bassin, contribuer à l'obtention d'une meilleure qualité de l'eau au sein du bassin devrait permettre d'améliorer l'état écologique et la biodiversité. Les bénéfices de l'habitat seront aussi probablement associés à la création d'entités d'étangs au sein du bassin versant.

Atténuation du ruissellement agricole dans le bassin de Belford

Défis de mise en œuvre

Certaines des entités des NWRM mises en œuvre elles-mêmes à Belford (comme l'obstruction des fosses) n'entraînent pas directement de perte de terres agricoles, du fait de leur situation au sein du chenal fluvial. D'autres, comme les étangs, impliquent quant à eux une éventuelle perte de productivité due à la perte de terres, mais les entités individuelles sont très petites et la couverture totale de l'ensemble des mesures du bassin représentait une très petite proportion de la superficie totale. **La perte de terres** a pu être minimisée à Belford, notamment par une collaboration étroite avec les exploitants agricoles. Par exemple, les mesures peuvent se situer au coin d'un champ, être intégrées à des bandes tampons, ou utiliser des zones de basses-terres qui de toute façon auraient eu une productivité historiquement plus faible du fait d'avoir été gorgées d'eau.

Les exigences liées au passage des poissons peuvent imposer une contrainte pour le type de NWRM appliqué, car ce passage peut être limité par des structures en ligne (par exemple dans des barrages immergés). En conséquence, elles sont mieux adaptées aux petits cours d'eau et fosses d'écoulement dans lesquels le passage des poissons n'est pas important ou lorsque le cours d'eau s'assèche au cours des mois d'été. Sur tous les cours d'eau, les structures de chenaux immergés (par exemple stockage de flux en ligne) interrompant le flux normal exigeaient le consentement de l'Agence pour l'Environnement pour les travaux sur un cours d'eau.

Une **surveillance permanente** est exercée sur toutes les mesures et un certain nombre d'entre elles connaissent des degrés de changement variables et une optimisation (par exemple en vue d'accroître leur capacité de stockage). Le projet a permis d'identifier des approches de construction privilégiées, pouvant être appliquées à des projets futurs (par exemple, une préférence générale pour l'utilisation de bois traité plutôt que des diguettes en terre, notamment en présence de bétail). En fin de compte, les mesures sont conçues pour être sans maintenance, à l'exception des étangs en ligne, pour lesquels un accord est en place avec l'exploitant agricole. Ce type de maintenance peut en lui-même fournir une opportunité pour réutiliser les sédiments riches en éléments nutritifs. Le contrôle et la gestion en cours sont cependant préférables, par exemple après des épisodes importants.

Un étang de stockage hors ligne en construction au coin d'un champ

Enseignements à tirer d'autres études de cas

D'autres études de cas concernent la mise en œuvre de bassins et étangs ainsi que de débris ligneux grossiers, telle que l'étude de cas de **Pickering (R-U).** Un enseignement majeur tiré de cet exemple est que les communautés locales semblent prêtes à intégrer le concept d'une **approche à l'échelle de tout le bassin** pour la gestion des risques d'inondation. Ce concept est « judicieux » et s'intègre au programme vert. Cependant, il est nécessaire d'être clair en matière de communication des risques d'inondation. Les partenaires doivent aussi adopter une attitude « dynamique » et ne pas avoir les risques en aversion ; une bonne communication est vitale pour garantir que les plans soient compris de tous et intégrer la connaissance locale. Le contexte financier et juridique peut dans certains cas constituer un obstacle majeur à la mise en œuvre des bassins et étangs : en **Pologne**, de faibles contributions financières, mais aussi la complexité des procédures formelles en raison de restrictions juridiques, principalement liées à la protection environnementale, ont conduit à la réalisation de seulement 9 % de la capacité totale des milliers de réservoirs et étangs, reconstruits, modernisés et conçus en vue de la gestion des risques d'inondation. À Belford, un certain nombre de nouvelles entités seront construites différemment sur la base de l'expérience acquise dans le cadre du projet jusqu'à ce jour.

Pour plus d'informations

Contacter :

Veuillez vous référer en premier lieu à https://research.ncl.ac.uk/proactive/belford/

Fiche de synthèse de l'étude de cas complète :

http://www.nwrm.eu/list-of-all-case-studies, Atténuation du ruissellement agricole dans le bassin de Belford, au Royaume-Uni (étude de cas 41)

Parc « passerelle » en zone humide de Nummela

Le Parc « passerelle » en zone humide de Nummela est une oasis pour les citadins

NWRM MISES EN ŒUVRE

- **UI1 :** Bassins de rétention

Contexte

Le **Parc « passerelle » en zone humide de Nummela** a été conçu en 2010 pour célébrer l'Année de la biodiversité déclarée par les Nations Unies. Il est situé dans la municipalité de Vihti, dans la région d'Uusimaa dans le sud de la Finlande. Le parc se trouve au principal accès libre en provenance de la région du métro d'Helsinki vers Nummela. Vihti se situe dans le bassin versant du golfe de Kymijoki en Finlande. Le Parc « passerelle » en zone humide de Nummela a été mis en œuvre en tant que partie intégrante d'un projet plus vaste au **niveau du bassin versant,** à la suite d'une évaluation globale de la dynamique et des processus hydrologiques des bassins. De nouvelles zones humides ont été créées le long du couloir du cours d'eau sévèrement dégradé pour compenser les changements dans l'utilisation des sols au sein du bassin versant et pour établir les habitats en danger critique du couloir du cours d'eau argileux, et un vaste parc en zone humide appelé le Parc « passerelle » en zone humide de Nummela a été établi à l'embouchure du **cours d'eau Kilsoi**, juste en amont du lac Enäjärvi. Plus de la moitié des 550 ha du bassin versant est urbanisée, mais il reste des terres agricoles : la zone humide a été mise en œuvre sur le site abandonné d'un champ de culture. Le climat de la région est tempéré, humide et frais, avec une température moyenne de 4,6 °C et des précipitations de 650 mm par an.

L'urbanisation était en train de dégrader le cours d'eau Kilsoi, le scellant en ponceaux jusqu'à ce qu'un changement de gestion soit opéré au début du 21e siècle.

Questions de gestion

Deux principales questions de gestion sont visées par le projet. Tout d'abord, en raison des changements dans l'utilisation des sols et de la gestion inappropriée des eaux usées urbaines jusqu'aux années 1970, le lac Enäjärvi avait une **qualité de l'eau médiocre** et des effets négatifs tels que la recrudescence des efflorescences algales et la mortalité piscicole. En second lieu, des problèmes tels que l'érosion lourde lors d'épisodes de pluie et neige fondue, la dégradation et la perte d'habitats, et la mauvaise qualité de l'eau, étaient communs dans la région, empêchant les habitants d'évaluer et d'apprécier leur **milieu naturel environnant**. Le cours d'eau Kilsoi était en train de disparaître en buses et ponceaux, et son nom avait été effacé des cartes. Tout ce qu'il en restait était un fossé de drainage simplement redressé qui avait été débarrassé de toute végétation, et ce n'était pas reconnu comme un atout au niveau de la planification urbaine.

Objectifs

La conception et la mise en œuvre du Parc « passerelle » en zone humide de Nummela visait à réaliser plusieurs objectifs, à la fois biophysiques et sociaux. Il a été conçu à la fois comme un paysage visant à proposer des mesures d'atténuation pour l'environnement aquatique et comme un parc urbain. La zone humide devait avoir une fonction modérée pour traiter la qualité de l'eau qui affluait avant son entrée dans le lac récepteur, **éliminant ainsi les polluants** (la partie inondée moyenne de la zone humide ne représente que 0,1 % du bassin versant, tandis qu'il est communément suggéré que le contrôle de la pollution de l'eau nécessite 1 à 5 % de la zone humide du bassin versant d'apport, d'où la prévision de taux d'enlèvement seulement modérés). La zone humide atténue les débits de pointe, réduisant l'érosion typiquement associée à l'urbanisation. En outre, le Parc « passerelle » en zone humide vise l'amélioration de la biodiversité en offrant une **oasis pour la faune locale** : le parc est une passerelle pour la faune du lac vers le cours d'eau Kilsoi. L'habitat du cours d'eau dominé par l'argile étant gravement menacé dans le sud de la Finlande, on a tenté d'établir de larges zones de ce type d'habitat à l'intérieur du couloir du cours d'eau Kilsoi ravivé en milieu urbain et dominé par l'argile. En plus de ces objectifs biophysiques, le parc devait volontiers fournir à la population locale une oasis ainsi que des opportunités d'éducation environnementale.

Les mesures mises en œuvre

Le Parc « passerelle » en zone humide de Nummela a été conçu en 2010, sur un champ de culture abandonné où le cours d'eau existait en tant que fossé redressé et dépeuplé. Au cours de l'hiver 2010, les travaux de formation de terre ont été exécutés comme excavation à sec en période d'hiver, pour fournir la structure de base du site qui a défini l'établissement à long terme de la végétation et de l'habitat. La végétation a ainsi pu s'établir d'elle-même sur la zone. **Trois îlots d'habitats** ont été conçus et leurs rives sécurisées par des paquets de branches de saules locales. Des arbres natifs ont été plantés au cours d'une activité bénévole destinée aux résidents locaux en vue de prévoir des zones ombragées. Typiquement pour une zone urbanisée, l'afflux vers la zone humide est très variable - allant de 10 l/s environ durant les périodes de sècheresse jusqu'à 1 000 l/s environ durant de fortes chutes de pluie et neige fondue. En plus de la végétation, l'élargissement du cours d'eau et l'installation de bassins d'amortissement et de structures rocheuses ont permis de dissiper les flux d'énergie érosive. Tous les anciens fossés de drainage au sein du site ont été bloqués pour créer des habitats amphibiens sûrs, protégeant des poissons prédateurs pénétrants dans la réserve principale de la zone humide (de nombreux poissons frayent au printemps, depuis le lac). Une tour d'observation des oiseaux a été construite sur la zone humide, permettant l'observation d'oiseaux dans la zone humide comme dans le lac Enäjärvi.

Une activité bénévole pour les résidents a été menée afin de planter des arbres ombreux indigènes à la région et d'installer des paquets de saule afin de stabiliser les berges des îlots.

Parc « passerelle » en zone humide de Nummela

Gouvernance

Dans le cadre des célébrations de l'Année de la biodiversité déclarée par les Nations-Unies, la constitution de la zone humide a été exécutée, à la suite d'une collaboration entre l'Université d'Helsinki, la municipalité de Vihti et le Centre pour le développement économique, les transports et l'environnement d'Uusimaa (UUDELY), avec le soutien d'une série d'acteurs locaux et régionaux. **Des méthodes participatives** et l'engagement des parties prenantes dans la conception et la mise en œuvre du processus ont été jugés bénéfiques pour un succès à long terme. **La collaboration** entre les autorités environnementales de planification et techniques était cruciale. En outre, l'association locale de protection des eaux du lac Enäjärvi (VESY ry) a été un partenaire actif du projet soutenant plusieurs actions bénévoles. L'UUDELY a participé à la gestion et au suivi du projet depuis le début, apportant **encadrement et appui** au niveau régional. Une **expertise technique** appropriée (à savoir la conception et le suivi durables du paysage) a été retenue par les experts concernés de l'Université d'Helsinki, de Luode Consulting Oy, de l'UUDELY et l'Association de protection des eaux de la rivière de Vantaa et de la région d'Helsinki. L'Association finlandaise pour la conservation de la nature (SLL) a soutenu les activités de communication et d'**éducation environnementale**.

Mobilisation des ressources financières

Le coût initial total du projet du parc « passerelle » en zone humide (qui incluait la création de l'habitat du cours d'eau argileux et des zones humides qui s'y rapportent, ainsi que l'établissement de la végétation et la construction d'un sentier naturel) s'élevait à 52 000 €. Le projet a été financé par la municipalité de Vihti (58 %) et l'autorité régionale du Centre pour le développement économique, les transports et l'environnement d'Uusimaa (42 %, soit 25 000 €). Ensuite, un **projet LIFE+** a été développé et mis en œuvre pour la période 2012-2017 dans le cadre du suivi et de l'expansion à des activités similaires dans la région.

La surveillance des zones humides est effectuée tout au long de l'année afin de mettre en lumière l'impact et de définir les services écosystémiques fournis

Principaux impacts & bénéfices

Plusieurs paramètres ont été **enregistrés** dans l'eau, à l'entrée et à la sortie de la zone humide depuis la mise en œuvre : flux continu et niveau de l'eau, éléments nutritifs, conductivité, température, pH, oxygène, hydrocarbures, métaux, bactéries. En plus de l'évaluation des impacts sur la qualité et la quantité de l'eau, l'impact de la zone humide sur le cycle du carbone et les gaz à effet de serre a été contrôlé. La végétation et la faune ont été observées afin d'évaluer l'établissement d'habitats critiques en milieu urbain. L'évaluation des services écosystémiques a inclus les entretiens avec les résidents locaux sur leur perception des parcs créés.

Sur la base du suivi continu de l'eau (échantillonnage à 10 minutes d'intervalle), des améliorations de la qualité de l'eau ont été observées, notamment une réduction de 10 % de la concentration de phosphore (P) sur une base annuelle, ce qui contribue à **diminuer le risque d'eutrophisation** dans le lac Enäjärvi. Comparativement, la zone humide retient le phosphore (P) le plus efficacement pendant la période de végétation en juillet, même si la rétention de P était la plus élevée en termes de quantité absolue lors de la saison des pluies en octobre et novembre. La réduction basée sur les épisodes les plus forts de l'ensemble du phosphore observé était de 71 %, lors de pluies à la fin de la saison de croissance en 2013.

Le taux de débit de pointe a baissé de 40 % par rapport à l'état précédent (avant la mise en œuvre de la mesure).

La mesure a aussi eu des impacts positifs sur la **biodiversité**. Les zones humides ont été construites par excavation dans des champs de culture abandonnés, et la végétation a pu s'établir d'elle-même. Sept zones de végétation ont été identifiées dans la zone humide passerelle : prairie inondable naturelle près du lac ; îlots construits ; zone humide construite ; deux zones de prairies humides plus sèches ; zone d'arbustes de saules et lisière de la forêt. Le suivi annuel des espèces et de la couverture foliaire au cours des étés de la période 2010 à 2014 (94 parcelles de 0,5 m^2 chacun) a révélé que l'établissement d'elle-même de la végétation dans la zone humide passerelle a été rapide, riche en taxons, et dominé par **les espèces indigènes de ce milieu**. Seules deux espèces étrangères ont été identifiées : Elodea canadensis dans les zones aquatiques profondes et Epilobium adenocaulon dans les zones de prairies plus sèches. Le nombre d'espèces herbacées a atteint 102 lors de la cinquième année de croissance en 2014.

Les gaz à effet de serre (GES) ont été continuellement contrôlés dans la zone humide passerelle par la méthode de covariance des turbulences venant de l'air (mesure des flux) et directement de l'eau (concentrations de mesures). Les mesures de concentrations de GES dans l'eau au cours de l'hiver 2012-2013 indiquent que le site a été une source de CO_2 et de CH_4 dans l'atmosphère. Cependant, la couverture de glace a empêché les émissions de GES en hiver. Les concentrations de GES dans l'eau étaient sensibles aux changements des taux de débit.

Paradis des grenouilles

L'établissement de végétation supplémentaire a été observé avec des parcelles de 0,5 m^2

Parc « passerelle » en zone humide de Nummela

Défis de mise en œuvre

La mise en œuvre de mesures de gestion durable des eaux pluviales à l'échelle du bassin versant telles que le parc en zone humide de Nummela nécessite **l'espace disponible** à des emplacements adaptés dans le paysage. Dans le parc Nummela de plus en plus urbanisé, la majeure partie du cours d'eau Kilsoi était déjà confinée dans des ponceaux souterrains avant le changement de gestion. Pour effectuer ce changement, il a fallu, au sein de la municipalité, une collaboration œuvrant vers un objectif commun par le leadership en matière environnementale, de planification, de génie civil et d'aménagements paysagers. En dehors, les intervenants directs du secteur de l'environnement à l'échelle académique et régionale leur ont apporté assistance pour les aspects théorique et pratique des nouvelles solutions. L'acceptation par le public a été encouragée par l'association locale de protection des eaux. Tous les participants du projet se sont volontairement associés à ce changement de gestion nécessaire. Les sites compris dans le programme sont tous au sein de la même municipalité, ce qui a permis de faire les changements nécessaires pour le zonage. Si le cours d'eau ou le bassin versant avait franchi les limites de la municipalité, ou si un propriétaire foncier n'avait pas voulu céder sa terre à des fins de parc, l'étendue de terre disponible pour la mise en œuvre aurait été moindre.

Le projet Nummela montre qu'il faut bien plus **de formation, avec davantage de sites pilotes**, pour que la gestion durable des eaux de pluie puisse atteindre un état de « pratique courante ».

La population locale a déclaré que la possibilité d'observer cet environnement naturel en constante évolution et riche en espèces était le meilleur service écosystémique fourni par la zone humide.

Enseignements à tirer d'autres études de cas

D'autres études de cas offrent d'importants enseignements sur les NWRM urbaines. L'étude de cas de la **rivière Quaggy** (Royaume-Uni) comprend plusieurs NWRM (urbaines) et illustre le degré d'efficacité de ces types de mesures, mises en œuvre dans un milieu déjà contraignant, visant à offrir de **multiples bénéfices** pour l'environnement et les résidents locaux. Il y a trois enseignements à tirer de l'étude de cas de la Quaggy pour les projets mis en œuvre à l'échelle du bassin versant. Tout d'abord, la communication est nécessaire, alliée à une attitude positive : la **consultation** à un stade précoce ou continue est importante. Cela suppose un engagement et une participation actifs durant la conception et la construction, avec des partenariats, des écoles et groupes ; cela garantit que le travail couvre globalement les besoins des personnes, tout en assurant un sentiment de **« propriété » et de responsabilité** suivant la mise en œuvre qui continue pendant toute la durée de vie des NWRM. Dans le cas du Parc « passerelle » en zone humide de Nummela, le partenariat et la participation des acteurs concernés, et la collaboration entre les autorités environnementales, de planification et techniques ont contribué de façon significative au succès du projet. Ensuite, l'implication d'**équipes multi-disciplinaires** d'ingénieurs, d'architectes, etc., tous dotées de leur spécialité, assure que les améliorations visuelles, sociales et écologiques sont optimisées en même temps que la gestion de la qualité des eaux de pluie et que celle des inondations. Il est important d'assurer un suivi pour vérifier les bénéfices tirés de la construction en zone humide. Enfin, **le choix d'une approche à l'échelle du bassin** permet une amélioration générale et rend possibles certaines mesures qui ne peuvent pas être mises en œuvre isolées.

Pour plus d'informations

Contacter :

Outi Wahlroos, Université de Helsinki, Département des Sciences forestières, *outims@mappi.helsinki.fi*

Fiche de synthèse de l'étude de cas complète :

http://www.nwrm.eu/list-of-all-case-studies, Parc « passerelle » en zone humide de Nummela en Finlande (étude de cas 117)

Restauration d'une zone humide à Persina

© Directorat du parc naturel Persina

NWRM MISES EN ŒUVRE

- **N2** Remise en état et gestion des zones humides

Contexte

La Bulgarie est un **état riverain** du Danube, et les zones humides naturelles du pays sont importantes pour la biodiversité et les moyens de subsistance traditionnels. Étant donné sa taille, le pays possède une grande variété de caractéristiques de la topographie, du climat et de la biogéographie. Les principales régions des zones humides, anciennes comme existantes, sont situées le long du Danube et sur les côtes de la Mer Noire.

Plus de 90% des **zones humides** bulgares le long du Danube ont été perdues du fait du **drainage** au cours du siècle dernier. Le drainage a été effectué principalement à des fins agricoles, et également afin de réduire les populations de moustiques, mesure visant à lutter contre la malaria. Aujourd'hui, l'importance des zones humides pour la conservation de la biodiversité et les bénéfices des écosystèmes a été reconsidérée et le Gouvernement de Bulgarie a mis en place plusieurs projets de restauration soutenus par des ONG.

Le projet se situe dans le nord de la Bulgarie, le long du **Danube**, et couvre deux anciens sites de zones humides. Kalimok/Brushlen (1 755ha) est située entre les villes de Rousse et Tutrakan à l'intérieur du site protégé de Kalimok/Brushlen, et l'île de Belene (2 280ha) est située au sein du parc naturel de Persina. Cette dernière est la plus grande île bulgare sur le Danube (15-16,5 km de long) et divise la rivière en deux bras, le nord et le sud, où se trouvent un certain nombre de plus petites îles. Le bras nord est une route de navigation très importante pour le transport international. Le bras sud est fermé par un pont flottant doté d'une barrière sous-marine, le rendant seulement accessible aux petits bateaux. Le mode d'utilisation des terres dominant dans ces régions est donc les rivières et les zones humides, avec de la lande de plaine (naturelle, semi-naturelle) et des terres arables également sur les berges. Les types de sols de la région sont notamment les fluvisols, gleysols et vertisols, avec une pente très douce. Le climat est tempéré, sec et frais, et la moyenne annuelle du débit de la rivière vers le fleuve Danube à Belene est d'environ 6000 m^3/s.

Questions de gestion

Le long de la rive bulgare du Danube, environ 1 280 km^2 sont une plaine inondable. À la suite du drainage, la zone humide est désormais seulement à environ **10 % de sa taille originale** au tournant du siècle, réduisant la capacité de ses fonctions écologiques. L'une des fonctions clés est considérée comme la purification de l'eau. Par conséquent, en raison de la perte de cette fonction naturelle, **la pollution par des éléments nutritifs** (provenant des déchets urbains et de l'agriculture) doit être atténuée. Les zones humides bulgares le long du Danube comportent d'importantes frayères pour de nombreuses espèces de poissons et fournissent des conditions d'habitat cruciales en matière d'hivernage et de nutrition pour les oiseaux aquatiques migrant par le plateau nord-ouest faisant route d'Eurasie jusqu'en Afrique. Cette fonction est aussi menacée par le drainage des zones humides : les changements morphologiques ont altéré leurs **habitats**. À l'heure actuelle, le Danube est classé comme ayant un **état écologique modéré** selon les données de surveillance pour la conformité des éléments de qualité à la Directive-Cadre sur l'Eau (DCE). La surveillance biologique (faune macro-invertébrée) varie entre 2 et 2-3 (sur 5 catégories de qualité).

Objectifs

Les zones humides sont d'une importance vitale pour la biodiversité et fournissent des services environnementaux essentiels tels que la rétention / réduction des éléments nutritifs et la réduction de la pollution de l'eau et des sédiments, ainsi que la recharge des eaux souterraines. La restauration des zones humides comporte deux objectifs principaux : l'amélioration de l'**assimilation naturelle** (purification) des effluents par la dilution, la dispersion et les processus physico-chimiques, et la conservation de la **biodiversité et du patrimoine génétique** dans les zones riveraines. Plus spécifiquement, ce projet a pour objectif de « créer un modèle visant à réduire les charges en nutriments transfrontaliers dans les bassins versants du Danube et de la Mer Noire et de préserver la biodiversité dans les sites protégés par : la restauration des zones humides, les plans de gestion des sites protégés et le soutien envers la population locale en adoptant des **activités économiques respectueuses de l'environnement** ». Il répond donc aux exigences de la **DCE** : atténuation de la pollution des éléments nutritifs et les altérations morphologiques pour parvenir au bon état écologique, la restauration d'une masse d'eau fortement modifiée (Danube inférieur) et la réalisation des objectifs concernant les zones protégées (Natura 2000). Il respecte également les directives **« oiseaux » et « habitats »**. En ce qui concerne les politiques nationales, le projet est conforme au plan de gestion de bassin versant (RBMP) du Danube, le plan de conservation national des zones humides de Bulgarie et la Stratégie nationale pour la biodiversité. Le parc naturel de Persina et le site protégé de Kalimok/Brushlen ont été sélectionnés comme sites de projet en raison de la grande valeur de leur biodiversité, la capacité de la zone humide à extraire les polluants biogènes et leur rôle dans la prévention contre les inondations.

Les mesures mises en œuvre

Le projet a été mené à bien au cours de la période 2002 à 2008, les travaux de restauration des zones humides ayant commencé en 2007. Il s'agissait de construire des **installations techniques**, comprenant écluses, canaux et digues pour protéger les terres adjacentes, ainsi que les routes d'accès. L'objectif de ces nouvelles installations était de permettre à l'eau de circuler dans les anciennes zones humides, et de proposer des options de contrôle des inondations, d'optimisation du captage des éléments nutritifs, et la restauration de la biodiversité et des populations de poissons. À l'heure actuelle, la capacité de rétention des deux sites correspond à **40 à 60 jours d'inondation par an**. La conception technique du projet du site de Persina comprend trois écluses d'entrée (2 et 1,5 m) correspondant à la capacité maximale de ruissellement de 17,3 m^3/s, et une installation de sortie (double écluse aux dimensions de 2 tous les 2/1,5 m) dotée d'une capacité maximale de 34,6 m^3/s. La conception technique de Kalimok-Brushlen comprend une écluse d'entrée (2 tous les 1,5/1 m) avec une capacité maximale de 18,6 m^3/s, une écluse d'entrée (2/1,5m) dotée d'une capacité de 20,5 m^3/s, et une installation de sortie (2 tous les 2/1,5 m) dotée d'une capacité de 37,3 m^3/s.

La **conception** des installations d'infrastructure a été développée principalement en fonction de la topographie de l'île (pour Persina) et de la berge riveraine et de la zone de plaine d'inondation (pour Kalimok-Brushlen). D'autres facteurs clés ont été la forme et les profils de profondeur des anciennes zones humides, la conception des anciennes digues, les paramètres hydrauliques du Danube (débit, niveau d'eau et fluctuations saisonnières) ainsi que le régime d'eau souhaité pour la biodiversité de la zone humide. La conception de projet a suivi les objectifs liés à la conservation de la biodiversité et au principe de conformité avec les objectifs de gestion des sites protégés. Il reposait également sur les normes nationales et protocoles, l'évaluation environnementale et les orientations de la directive européenne DCE.

Écluse d'entrée et canal reliant les zones humides au Danube

Écluse d'entrée sur la digue de protection de l'île de Persina

Restauration d'une zone humide à Persina

Gouvernance

Le projet a été lancé par le Ministère bulgare de l'Environnement et de l'eau, un facteur de réussite pour la mise en œuvre. Le Ministère s'est occupé de la **gestion et de la mise en œuvre générales du projet,** incluant la sous-traitance des études, la conception technique et les travaux de construction. Les ONG ont soutenu le projet. Le projet a connu des retards en raison des difficultés administratives liées à la propriété foncière / aux statuts. **Les méthodes participatives** concernant la conception de la restauration des zones humides étaient capitales pour la réussite du projet, ce qui dépendait du changement de **perceptions** des personnes sur les zones humides, et du soutien total de la restauration parmi les autorités et parties prenantes. Les conseils consultatifs locaux et les campagnes de sensibilisation ont soutenu efficacement l'engagement des parties concernées. À l'heure actuelle, le Directorat du parc naturel de Persina est engagé dans la maintenance à long terme et le suivi des impacts, ce qui garantit l'exploitation continue et future des NWRM. Le Directorat du bassin versant du Danube est chargé de contrôler la conformité des éléments de qualité à la DCE, et leur intégration dans le RBMP.

Mobilisation des ressources financières

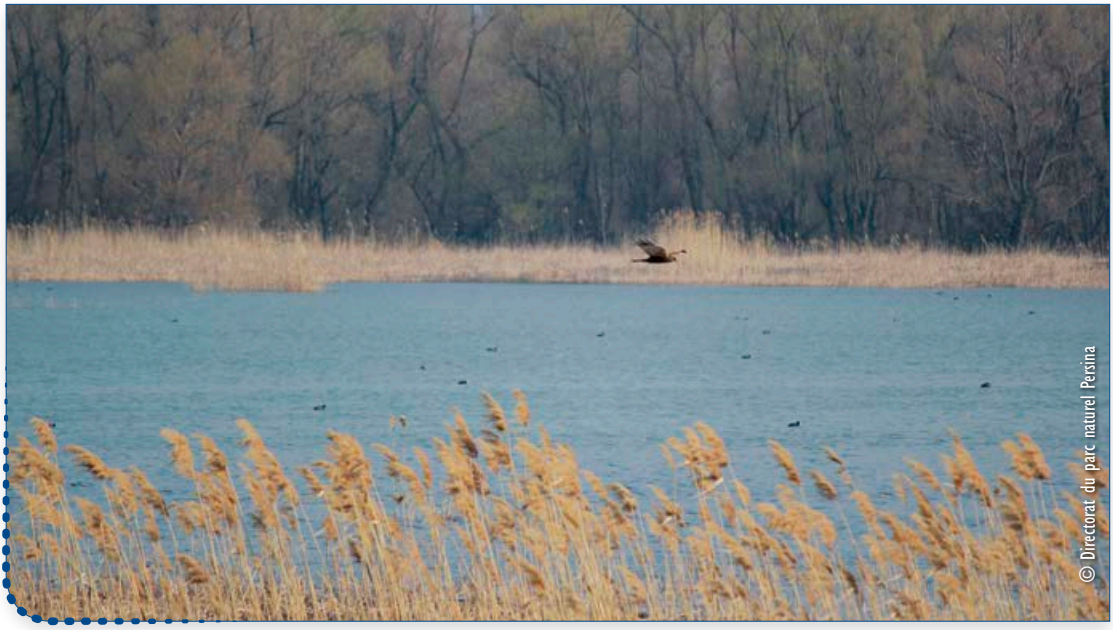
Aucune analyse économique et financière n'a été menée avant le commencement du projet en raison de l'accent mis sur la restauration des zones humides et la conservation de la biodiversité, par opposition à la génération de revenus. Cependant, l'évaluation du projet comprenait une analyse des coûts différentiels et une analyse de la **rentabilité** concernant le retrait des éléments nutritifs. Elle indiquait que le projet serait rentable en réduisant les charges de éléments nutritifs dans le Danube. Les rapports totaux coût-efficacité ont été estimés à 1,15 € à 4,40 € par kilogramme de nitrogène et 25,50 € à 40,75 € par kilogramme de phosphore éliminé par an.

Le coût total du projet de restauration des zones humides était de 9,7 M€, dont 5,48 M€ millions pour la conception et la construction, 0,6 M€ pour la gestion et le suivi et 3,6 M€ pour les coûts administratifs (établissement de la gestion adéquate du site - incluant l'élaboration d'un plan de gestion -, capacité de construction, assistance technique et suivi). Il a été principalement financé par **GEF / Banque mondiale** (5,35 M€), **budget d'état** (2 M€) et l'instrument de préadhésion **PHARE de l'UE** (1,5 M€). **Les municipalités** ont contribué à hauteur de 0,07 M€ et le gouvernement autrichien de 0,17 M€. La maintenance et l'exploitation à long terme seront assurées par le budget de l'état et/ou de futures contributions. Aucune perte de revenus n'est estimée pour la restauration des zones humides : la conception de la restauration des zones humides excluait du point de vue physique l'inondation et les impacts négatifs sur les terres privées, et aucune question ne reste non résolue quant à la terre et la propriété foncière ou à l'accès aux ressources ; aucune compensation financière n'a donc été demandée.

Exploitation manuelle des installations par le personnel de Persina Natura Park

Principaux impacts & bénéfices

Le haut débit de la rivière du Danube inférieur rend difficile l'évaluation de l'impact relatif des NWRM en raison de l'échelle. Il est cependant prouvé que le projet a joué un rôle essentiel dans la **reconnexion** des anciennes zones humides, avec une restauration à 80 % du régime de l'eau. La mesure a aussi des impacts sur la qualité générale de l'eau à travers **la réduction et le captage des éléments nutritifs** (Nitrate, Phosphore) et par le captage de polluants organiques. L'amélioration de l'autopurification et du captage des éléments nutritifs du système fluvial contribue à l'atténuation des impacts des eaux résiduelles urbaines non traitées (répondant aux exigences de la Directive UWWT - Eaux Résiduelles Urbaines) et a une contribution directe à la mise en œuvre des Directives Oiseaux et Habitat. Concernant l'état écologique, le projet a montré des impacts positifs sur les **paramètres morphologiques** (connectivité) ainsi qu'un impact positif attendu sur les éléments de qualité biologique – faune piscicole. Il contribue aux objectifs de conservation des zones protégées tributaires de l'eau. On prévoit une période de 10 à 15 ans pour voir les zones humides restaurées atteindre la valeur souhaitée des écosystèmes. Le débit fluvial a été réduit de 1 à 10 %, contribuant ainsi à contrôler les ruissellements, mais aucune donnée ou estimation n'a été publiée sur la réduction du taux du débit de pointe : en prenant en compte le volume total de ruissellement du Danube en débit de pointe, l'impact général sur la réduction des inondations pour le Danube est limité, même si cela constitue néanmoins une amélioration supplémentaire. D'autres bénéfices ont également résulté de l'application de la mesure. **La biodiversité** a été améliorée, avec la hausse du nombre d'oiseaux de 22 espèces et une progression des espèces de poisson de 2 à 10 en l'espace des deux mois suivant la première inondation test sur Belene Island. En outre, les sites de zones humides offrent une possibilité pour le futur développement du **tourisme** dans la région, de nouvelles opportunités d'emploi et des bénéfices économiques dus à **la pêche et la** production de **biomasse**. À titre d'exemple, le projet a soutenu des initiatives telles que la fabrication de briquettes de charbon de bois à partir de roseaux collectés dans des zones humides restaurées. L'amélioration des techniques agricoles et le développement de récoltes organiques certifiées ont généré une hausse potentielle de la valeur des produits agricoles et des revenus pour les exploitants. Enfin, la restauration des zones humides du Danube a lancé une nouvelle idée selon laquelle ces zones humides ne sont pas nécessairement un « mal », rendant aussi le **paysage** attrayant en plus d'être fonctionnelles. Le premier projet de suivi, « Kaikusha », a été approuvé en vertu du programme européen LIFE+ et permettra de développer les études de faisabilité visant à restaurer les marais Kaikusha dans le bassin versant du Danube.



Busard des roseaux

Restauration d'une zone humide à Persina

Défis de mise en œuvre

L'un des obstacles rencontrés lors du projet était le manque de **connaissances solides** du point de comparaison et de la définition d'**objectifs spécifiques** lors de la phase de conception. L'état de l'écosystème visé n'avait pas été clairement défini au début du projet. En outre, l'insuffisance de **l'expertise** nationale en matière de restauration des zones humides a conduit à des difficultés avec la conception technique du projet. Il y a eu des retards dans l'achèvement de la conception détaillée pour la restauration des zones humides des marais de Belene et Kalimok et la planification de la gestion, entraînant un retard au niveau des travaux de construction et donc dans le développement des orientations stratégiques sur la réduction des éléments nutritifs. Des changements de législation nationale au cours de la période de mise en œuvre du projet ont également affecté la procédure d'approbation et imposé des contraintes en termes de budget et de temps. Une autre difficulté lors de la mise en œuvre a été d'obtenir l'attention du public sur la restauration des zones humides comme instrument de réduction des éléments nutritifs. Un manque de cas d'affaires durables quant à l'utilisation de la biomasse a mis à rude épreuve la faisabilité du projet.

Enseignements à tirer d'autres études de cas

Un autre projet de restauration et de gestion des zones humides (zone humide boisée de Kylmäojankorpi, en Finlande) montre que les zones humides constituent des mesures efficaces pour améliorer et réguler **la qualité de l'eau** et les caractéristiques **du débit de l'eau**. Dans la rivière d'Odense au Danemark, la détention d'eau par l'inondation temporaire des zones humides joue un rôle significatif en matière de réduction des débits de pointe, et donc pour la baisse des niveaux d'eau et **le risque d'inondation** de villes et villages en amont lors de précipitations extrêmes. **Des bénéfices (récréatifs) économiques et sociaux** peuvent souvent être générés par les projets et peuvent constituer un facteur de promotion de la mise en œuvre. Dans tous les cas, l'engagement d'exploitants agricoles est un important facteur de réussite pour les projets mis en œuvre dans les régions agricoles. Comme dans le projet bulgare, le projet de restauration des zones humides Western Lowland Area du lac Dümmer en Allemagne, a conduit à un projet LIFE+ (Projet oiseaux de prairie).

Pour plus d'informations

Contacter:
Directorat du parc naturel Persina, *www.persina.bg, persina@abv.bg*
Fiche de synthèse de l'étude de cas complète:
http://nwrm.eu/list-of-all-case-studies, Restauration des zones humides à Persina, Bulgarie (étude de cas 29)

VOTRE GLOSSAIRE SUR LES NWRM

Vous trouverez ci-dessous les définitions des termes clés utilisés dans ce guide pratique. Si vous cherchez d'autres définitions liées aux NWRM ou à des mesures similaires, vous pourrez les trouver dans le glossaire de la base de connaissances des NWRM sur *www.nwrm.eu/glossary/*.

Terme	Définition
Coûts évités	Équivalent à un bénéfice indirect : dépenses financières, impacts négatifs ou pertes de bien-être sur quiconque étant évités en choisissant des mesures précises parmi différentes alternatives. Certaines mesures naturelles de rétention d'eau (NWRM) peuvent protéger les rivières et sources d'eau fraîche, réduisant ainsi d'autres coûts de protection, augmentant la capacité d'assimilation naturelle des rivières et faisant double usage avec d'autres mesures de qualité. Par exemple, le paillage et d'autres NRWM peuvent réduire l'érosion et étendre la durée de vie de réservoirs tout en réduisant leurs coûts de maintenance, etc. Ces bénéfices sont basés sur le contexte (et potentiellement spécifiques au site) et donc souvent difficiles à identifier et quantifier. Des alternatives de valorisation s'étendent de l'estimation des pertes de production au coût des mesures défensives et de remplacement (par exemple un comportement d'évitement).
Politique Agricole Commune (PAC)	La Politique agricole commune est l'ensemble de législations et pratiques adoptées par l'Union européenne en vue de fournir une politique agricole commune et unifiée. (*http://ec.europa.eu/agriculture/glossary/index_en.htm*)
Stratégie commune de mise en œuvre (CIS)	La stratégie commune de mise en œuvre (CIS) est la stratégie développée par la Commission européenne et les États membres de l'UE (ÉM) afin de soutenir la mise en œuvre de la DCE de l'UE. Elle s'appuie sur le travail de différents groupes de travail experts sous l'égide des Directeurs de l'Eau des ÉM de l'UE. À l'heure actuelle, elle concerne aussi de plus vastes défis en matière de politique européenne de l'eau, notamment la mise en œuvre de la Directive Inondation ; (voir *http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/objectives/pdf/strategy.pdf*).
bassin (hydrographique)	Un bassin hydrographique (que l'on désigne parfois par bassin versant ou bassin hydrologique) est une zone de terre où l'eau de surface venant de la pluie, de la neige fondue ou de glace converge en un point unique à une élévation inférieure, généralement la sortie du bassin, où les eaux rejoignent une autre masse d'eau, telle qu'une rivière, un lac, un réservoir, un estuaire, une zone humide, la mer ou l'océan. (*http://en.wikipedia.org/wiki/Drainage_basin*)
Évaluation coûts/bénéfices (ECB)	Un cadre d'analyse basé sur la rationalité économique (dans un certain nombre de contraintes, on essaiera toujours de prendre la décision qui accroît le bien-être d'un individu) et fondé sur l'économie du bien-être. L'ECB compare les coûts et bénéfices de différentes alternatives et fournit des critères rationnels pour la prise de décision. L'ECB est un apport essentiel pour certaines décisions, mais ne remplace pas les décisions elles-mêmes (ainsi, il n'y a pas d'obligation de résultat). L'ECB quantifie en termes monétaires et compare les avantages et les inconvénients de toute initiative, notamment les éléments pour lesquels le marché ne fournit pas de mesure satisfaisante de la valeur économique. L'ECB produit des indicateurs de profitabilité (financiers, économiques ou sociaux) sur la base d'informations tout au long de la durée de vie du projet. Il doit être utilisé lorsque les objectifs des différentes NWRM ou Programmes de mesures ne sont pas les mêmes, c'est-à-dire lorsque ce ne sont pas seulement un ensemble de mesures alternatives elles-mêmes qui sont en jeu, mais aussi différents objectifs collectifs.

Terme	Définition
Évaluations coût-efficacité (ECE)	Outil analytique ou technique d'évaluation estimant les coûts de modes alternatifs de production d'un résultat identique ou similaire. Il classe les mesures alternatives sur la base de leurs coûts et de l'efficacité, la mesure la plus rentable obtenant le classement le plus élevé. L'ECE est suggérée pour des analyses comparatives, les coûts à regrouper doivent inclure ceux qui ne sont pas spécifiques au site.
Services écosystémiques	Les services écosystémiques sont les bénéfices que les personnes tirent d'écosystèmes. Sont inclus : les services d'approvisionnement tels que les aliments, l'eau, le bois et la fibre ; les services de régulation affectant le climat, les inondations, la maladie, les déchets, et la qualité de l'eau ; les services culturels qui apportent des avantages récréationnels, esthétiques et spirituels ; et les services de soutien tels que la formation des sols, la photosynthèse, et le cycle des nutriments (Source : *http://www.unep.org/maweb/documents/document.356.aspx.pdf*)
Infrastructure grise	Vu sous la perspective des Mesures Naturelles de Rétention d'Eau (NWRM), l'infrastructure grise se rapporte généralement aux méthodes traditionnelles de gestion de l'eau, utilisant des immobilisations créées par l'homme, le plus souvent étanches et conçues pour éviter à tout type d'écosystème de pousser dessus. L'infrastructure grise inclut des mesures telles que des canaux, des cheminées, des égouts et des stations de traitement des eaux usées, des fossés, des digues et des barrages. L'infrastructure grise est appelée ainsi parce qu'elle est souvent construite en béton. Contrairement à l'infrastructure verte, l'infrastructure grise n'offre généralement pas de multiples bénéfices. L'infrastructure grise, comme les égouts et stations de traitement des eaux usées, est nécessaire dans des régions urbaines, mais leur efficacité peut être améliorée par des mesures d'ingénierie verte qui contribuent à restaurer la capacité de rétention naturelle de l'eau du paysage. Cependant, certaines infrastructures grises modernes telles que les revêtements perméables et certains systèmes de rétention d'eau en toiture imitent la capacité de rétention naturelle de l'eau du paysage et contribuent à restaurer des schémas plus naturels d'atténuation et d'infiltration.
Horizon 2020	Horizon 2020 est l'instrument financier mettant en œuvre l'Union de l'innovation, une initiative phare lancée dans le cadre de la stratégie Europe 2020, et visant à assurer la compétitivité de l'Europe au plan mondial. (*http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020*)
Modélisation hydrologique	Les modèles hydrologiques sont des représentations conceptuelles simplifiées d'une partie du cycle hydrologique. Ils sont principalement utilisés pour des prévisions hydrologiques et pour comprendre les processus hydrologiques. *(http://en.wikipedia.org/wiki/Hydrological_modelling)*
LIFE	LIFE est l'instrument financier de l'UE soutenant les projets environnementaux, de conservation de la nature et de lutte contre les changements climatiques, à travers toute l'UE. Voir *http://ec.europa.eu/environment/life/*
Évaluation multicritères (EMC)	L'évaluation multicritères (EMC) ou Aide à la décision multicritère (ADMC) est une méthode qui envisage explicitement de multiples critères pour soutenir une prise de décision. Elle rend explicites les différents impacts (potentiels) des options ou mesures politiques, en les combinant en un seul indicateur au moyen de différents poids alloués à chaque critère ou impact.

Terme	Définition
Mesures Naturelles de Rétention d'Eau (NWRM)	Les mesures naturelles de rétention d'eau (NWRM) sont des mesures multifonctionnelles visant à protéger et gérer les ressources d'eau utilisant des moyens et processus, constituant par conséquent l'Infrastructure verte, par exemple, en restaurant des écosystèmes et en modifiant l'utilisation des terres. Les NWRM ont le potentiel d'apporter de multiples bénéfices, notamment la réduction des risques d'inondation, l'amélioration de la qualité de l'eau, la recharge des eaux souterraines et l'amélioration de l'habitat. En tant que telles, elles peuvent contribuer à réaliser les objectifs des politiques européennes clés telles que la Directive-Cadre sur l'Eau (DCE), la Directive Inondation (DI) et la Directive Habitats et Oiseaux
Carte d'identité des NWRM	Le projet pilote européen NWRM a développé des fiches de synthèse pour chaque NWRM (disponibles sur *www.nwrm.eu/measures-catalogue*) présentant les connaissances disponibles sur les NWRM. Tirées de ces connaissances, de courtes « cartes d'identité » ont été développées et combinées en une « boîte à outils » NWRM afin d'en faciliter l'accès aux lecteurs de ce guide. Vous trouverez toutes les cartes d'identité NWRM dans la seconde partie de ce guide.
Solution basée sur la nature	On entend par solutions basées sur la nature des solutions vivantes inspirées et continuellement soutenues par la nature, et l'utilisant, qui sont conçues pour relever divers défis sociétaux de manière efficace sur le plan des ressources et de manière adaptable, et pour apporter simultanément des bénéfices économiques, sociaux et environnementaux. (*http://ec.europa.eu/research/environment/index_en.cfm?pg=nature-based-solutions*)
Rétention	La rétention est la capacité de (tout ou partie de) l'écosystème à stocker l'eau, les éléments nutritifs ou les sédiments, soir temporairement, soit en permanence.
Ruissellement	Le ruissellement de surface (aussi appelé eaux de ruissellement) est le débit d'eau qui arrive lorsqu'un excédent d'eaux de pluie, de neige fondue, ou d'autres sources coulent sur la surface de la terre. Cela peut se produire parce que le sol est saturé à pleine capacité, parce que la pluie tombe plus vite que le sol ne peut l'absorber, ou parce que des surfaces imperméables (toits et trottoir) renvoient leur ruissellement sur le sol avoisinant qui ne peut pas tout absorber. Le ruissellement de surface est une composante majeure du cycle de l'eau. C'est l'agent primaire de l'érosion des sols par l'eau. (*http://en.wikipedia.org/wiki/Surface_runoff*)
Entités d'atténuation des eaux de ruissellement (RAFs)	Les entités d'atténuation des eaux de ruissellement (RAFs) sont des modifications de bassin hydrographique peu onéreuses et de conception souples conçues pour intercepter les voies de débit hydrologique polluées. Elles peuvent être utilisées pour ralentir, stocker et filtrer les ruissellements de terres agricoles (ou autres) afin de réduire les risques d'inondation et améliorer la qualité de l'eau.
Systèmes de drainage durable (ou SDD)	On se réfère collectivement aux systèmes de drainage durable (ou SDD) pour désigner les approches de gestion des eaux de surface qui prennent en compte la quantité d'eau (inondation), la qualité de l'eau (pollution) et les questions d'aménagements. Les SDD visent à imiter le ruissellement naturel et gèrent en général les précipitations à proximité de l'endroit où elles tombent. Les SDD peuvent être conçues pour ralentir (atténuer) les chutes d'eau avant que la pluie n'entre dans les ruisseaux, rivières et autres cours d'eau. Ils fournissent des surfaces pour stocker l'eau dans des contours naturels et peuvent être utilisés pour permettre à l'eau de tremper (s'infiltrer dans) le sol, de s'évaporer de l'eau de surface, ou être évapotranspirées par la végétation. (Source : Susdrain)
État de l'eau	L'état de l'eau représente les principales caractéristiques des masses d'eau telles que définies en vertu de la DCE de l'UE. La Directive vise à parvenir à un « bon état » pour toutes les eaux souterraines ou de surfaces (rivières, lacs, eaux de transition et eaux côtières) de l'UE. L'état écologique et chimique des eaux de surface couvre les éléments suivants : qualité biologique (poisson, invertébrés benthiques, flore aquatique) ; la qualité hydromorphologique telle que la structure des berges, la continuité de la rivière ou le substrat du lit de la rivière ; la qualité physico-chimique telle que la température, l'oxygénation et les conditions des éléments nutritifs ; et la qualité chimique qui se rapporte aux normes de qualité environnementales pour les polluants spécifiques au bassin hydrographique. Pour les eaux souterraines, la DCE considère à la fois son état quantitatif et son état chimique.

LISTE D'ACRONYMES

PAC	Politique Agricole Commune
ECB	Évaluation coûts/bénéfices
ECE	Évaluations coûts-Efficacité
FC	Fond de cohésion
CIS	Stratégie commune de mise en œuvre
FEADER	Fonds européen agricole pour le développement rural
CE	Commission européenne
FEDER	Fonds européen de développement régional
FSE	Fonds social européen
UE	Union européenne
DI	Directive Inondations
IV	Infrastructure verte
EMC	Évaluation multicritères
EM	États Membres
MSFD	Directive-Cadre stratégie pour le milieu marin
ONG	Organisation Non Gouvernementale
NWRM	Mesures Naturelles de Rétention d'Eau
PES	Paiements des services écosystémiques
RBMP	Plan de gestion de district hydrographique
RDP	Programmes de Développement Rural
RDR	Règlement sur le développement rural
DS	Document de synthèse
SDD	Systèmes de drainage durable
R-U	Royaume-Uni
DCE	Directive-Cadre sur l'Eau

PRINCIPALES RÉFÉRENCES

Aurélien Bansept et Julien Fiquepron. 2014. Protéger et valoriser l'eau forestière. Guide pratique national, réalisé dans le cadre du programme « EAU + FOR » - 2014

Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité Économique et Social européen et au Comité des régions. Plan d'action pour la sauvegarde des ressources en eau de l'Europe.

http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52012DC0673&from=EN

Communication de la Commission au Parlement européen et au conseil. Au sujet du défi lié à la rareté de l'eau et de la sécheresse dans l'Union européenne. COM(2007) 414 final *http://ec.europa.eu/environment/water/quantity/eu_action.htm*

Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité Économique et Social européen et au Comité des régions. Une stratégie européenne sur l'adaptation au changement climatique. COM (2013) 216. *http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/documentation_en.htm*

Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité Économique et Social européen et au Comité des régions. Infrastructure verte (IV) – Renforcer le capital naturel de l'Europe

Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité Économique et Social européen et au Comité des régions. La PAC vers l'horizon 2020 : Alimentation, ressources naturelles et territoire - relever les défis de l'avenir

http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:32013R1307

Communication de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité Économique et Social européen et au Comité des régions. Notre assurance-vie, notre capital naturel : une stratégie européenne sur la biodiversité jusqu'en 2020. COM(2011) 244 final.

http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/

Directive 2000/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html

Directive 2007/60/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation

http://ec.europa.eu/environment/water/flood_risk/key_docs.htm

Directive 2008/56/CE du Parlement Européen et du Conseil du 17 juin 2008 établissant un cadre d'action communautaire dans le domaine de la politique pour le milieu marin (directive-cadre stratégie pour le milieu marin).

http://ec.europa.eu/environment/marine/eu-coast-and-marine-policy/marine-strategy-framework-directive/index_en.htm

Agence pour l'Environnement. 2012. Rural Sustainable Drainage Systems (RSuDS) Agriculture: Natural England. Entry Level Stewardship Environmental Stewardship

Handbook. Quatrième édition janvier 2013

Commission européenne. 2014. Document de politique communautaire sur les mesures naturelles de rétention d'eau. Par l'équipe de rédaction du groupe de travail pour la stratégie commune de mise en œuvre (CIS) de la DCE concernant les programmes de mesures (WG PoM).

JRC. 2013. River Basin Network on Water Framework Directive and Agriculture : practical experiences and knowledge exchange in support of the WFD implementation, EUR 25978 – Joint Research Centre – Institute for Environment and Sustainability

Kakouros, P. and S. Dafis. 2010. Programme de surveillance des travaux de restauration de la végétation de la forêt riveraine de la Mesta (2e édition). Centre grec des biotopes et des zones humides. Thermi.

MMSD (Milwaukee Metropolitan Sewerage District). 2013. Regional Green Infrastructures Plan. MMSD (Milwaukee Metropolitan Sewerage District).

Natural England. 2011. Protecting water from agricultural run-off : buffer strips, Note d'information technique de Natural England TIN100 *http://publications.naturalengland.org.uk/file/102003*

Porsche U., Köhler M., 2003. Life cycle costs of green roofs: a comparison of Germany, USA and Brazil. Proceedings of the World Climate and Energy Event, 1–5. Rio de Janeiro, Brésil.

Onema. 2010, mise à jour en 2012. La restauration des cours d'eau : recueil d'expérience sur l'hydromorphologie

http://www.onema.fr/Hydromorphologie,510

Règlement (UE) n° 1305/2013 du Parlement européen et du Conseil du 17 décembre 2013 relatif au soutien au développement rural par le Fonds européen agricole pour le développement rural (FEADER) et abrogeant le règlement (CE) n° 1698/2005 du Conseil

http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:32013R1305

Rodríguez-Entrena, M., Espinosa-Goded, M., and Barreiro-Hurlé, J. 2014. The role of ancillary benefits on the value of agricultural soils carbon sequestration programmes: Evidence from a latent class approach to Andalusian olive groves. Ecological Economics 99: 63-73.

Saiz S., Kennedy C., Bass B., Pressnail K. 2006. Comparative life cycle assessment of standard and green roofs. Environmental Science and Technology 40(13) : 4312–4316.

Stanford, J. A., Ward, J. V., Liss, W. J., Frissell, C. A., Williams, R. N., Lichatowich, J. A. et Coutant, C. C. 1996. A General Protocol for Restoration of Regulated Rivers. Regulated Rivers (rivières régulées) - Research and Management (Recherche et gestion), 12, 391-413

Stella Consulting (2012). Coûts, bénéfices et adaptation au changement climatique des mesures naturelles de rétention d'eau (NWRM). Rapport final.

Tonderski, K., Weisner, S. E., Landin, J., and Oscarsson, H. 2002. Våtmarksboken: Skapande och nyttjande av värdefulla våtmarker

United Nations Environment Programme (UNEP), UNEP-DHI, Partnership – Centre on Water and Environment, International Union for Conservation of Nature (IUCN), The Nature Conservancy (TNC) and the World Resources Institute (WRI). 2014. Green

Infrastructure Guide for Water Management : Ecosystem-based management approaches for water-related infrastructure projects

Woods-Ballard, B., Kellagher, R., Martin, P., Jefferies, C., Bray, R and Shaffer, P. 2007. The SuDS Manual. CIRIA report c697. *www.susdrain.org*

Jordbruks Verket. 64 åtgärder inom jordbruket för god vattenstatus. 2008.

https://www.jordbruksverket.se/download/18.78be32b411dd2454 1d2800097046/64+%C3%A5tg%C3%A4rder_rapport.pdf

Ingvar – beslutsstöd för gallring och röjning *http://www.skogforsk.se/produkter-och-evenemang/datorverktyg/ingvar/*

SITES WEB

Pour plus de détails sur les mesures individuelles : *www.nwrm.eu/measures-catalogue*

Pour plus de détails sur les études de cas : *www.nwrm.eu/list-of-all-case-studies*

http://www.ci.berkeley.ca.us/uploadedFiles/Planning_and_Development/Level_3_-_Energy_and_Sustainable_Development/living%20roof.pdf

http://www.forestry.gov.uk/fr/INFD-7YML5R

http://www.forestry.gov.uk/pdf/stfap_final_report_appendix12_7_Apr2011.pdf/$FILE/stfap_final_report_appendix12_7_Apr2011.pdf

http://saxan-braan.se/amans/htm/main.htm

http://www.sigmaplan.be

http://tweedforum.org/publications/Leaflet_2013.pdf

http://www.tweedforum.org/projects/current-projects/eddleston_aim3

http://upstreamthinking.org/index.cfm?articleid=8699

http://upstreamthinking.org/index.cfm?articleid=9633

http://upstreamthinking.org/index.cfm?articleid=11396

http://www.helsinki.fi/urbanoases/

http://www.helsinki.fi/henvi/societalinteraction/Pdf/Science_Days_abstracts.pdf

http://iwlearn.net/iw-projects/1123

www.TEEBweb.org

http://www.worldbank.org/projects/P068858/wetlands-restorationpollution-reduction-gef-project?lang=en

RÉFÉRENCES DES ÉTUDES DE CAS

Analytical Creative Group/E545. Environmental Assessment. 2002.

Barquero J.P., Santillán I. 2010. El Proyecto de mejora ecológica del río Órbigo (tramo I). Sauce (Boletín de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos) 6:15-17

CHD (Confederación Hidrográfica del Duero). 2013. Case Study: Improvement of the Ecological Status of the River Órbigo (León, Spain)

CHD (Confederación Hidrográfica del Duero). 2010. Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR). Demarcación Hidrográfica del Duero. MMA (Ministerio de Medio Ambiente)

CHD (Confederación Hidrográfica del Duero). 2009. Proyecto para la mejora del estado ecológico del río Órbigo. Tramo I (León). Instrucción para la elaboración y tramitación de los informes de viabilidad previstos en el artículo 46.5 de la Ley de Aguas). [Clave : 02.434-229/2111]. MMA (Ministerio de Medio Ambiente)

CHD (Confederación Hidrográfica del Duero). 2013. River Órbigo Restoration Project. IRF (International River Foundation)

García A., Catalinas M., Alonso M.E., Gallego P. 2013. Guía técnica para la caracterizacion de las actuaciones a considerar en planes hidrologicos y estudios de viabilidad. CEDEX

INFRAECO. 2011. Proyecto para la mejora del estado ecológico del río Órbigo. Tramo I (León). Anejo 4 (Estudio hidrológico e hidráulico). MARM (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino)/CHD (Confederación Hidrográfica del Duero)

INFRAECO. 2011. Proyecto para la mejora del estado ecológico del río Órbigo. Tramo I (León). Anejo 5 (Estudio morfológico). MARM (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino)/CHD (Confederación Hidrográfica del Duero)

INFRAECO. 2011. Proyecto para la mejora del estado ecológico del río Órbigo. Tramo I (León). Documento 4 (Presupuesto). MARM (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino)/CHD (Confederación Hidrográfica del Duero)

MAGRAMA. 2012. Informe de situación de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos

MARM (Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino)/CHD (Confederación Hidrográfica del Duero) 2010. Bases de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (Basis of the National Strategy for River Restoration)

M.E. Wilkinson, P.F. Quinn, N.J. Barber and J. Jonczyk. 2014. A framework for managing runoff and pollution in the rural landscape using a Catchment Systems Engineering approach. Science of the Total Environment, 468-469, pg 1245 - 1254

M.E. Wilkinson, P.F Quinn, and P Welton. 2008. Belford catchment proactive flood soutions: storing and attenuating runoff on farms. BHS 10th National Hydrology Symposium

M.E. Wilkinson, P.F. Quinn, I. Benson and P. Welton. 2010. Runoff management: Mitigation measures for disconnecting flow pathways in the Belford Burn catchmen to reduce flood Risk. BHS Third International Symposuim

Outi Salminen, Pasi Valkama, Sami Haapanala, Hannele Ahponen, Emmi Mäkinen, Sari Juutinen, Kari Rantakokko, Teuvo Vessman, Harri Vasander, Leena Linden, Anne Ojala, Veli-Matti Väänänen, Mika Rekola, Kirsti Lahti, Timo Vesala and Eero Nikinmaa. 2014. Urban oases: Stormwater mitigation by constructed wetland. In abstract volume « Past and Future Challanges in the Baltic Sea. Helsinki University, Centre for Environment

Paul, Quinn, Greg O'Donnell, Alex Nicholson, Mark Wilkinson, Gareth Owen, Jennine Jonczyk, Nick Barber, Matt Hardwick and Granville Davies, Newcastle University. 2013. Potential Use of Runoff Attenuation Features in small Rural Catchments for Flood Mitigation

P. Welton and P.F. Quinn. 2011. Runoff Attenuation Features - A guide for all those working in catchment Management. Environment Agency and Newcastle University

Rodríguez I., Santillán J.I., Huertas R., Ortega L. 2012. Ecological Improvement Project in the Órbigo River (Stretch I). ECRR News 1/2012 : 2-4

Rodríguez I., Santillán J.I., Huertas R., Ortega L. 2012. The Órbigo River Restoration Project and its implications in flood risk prevention. CIS Working Group F (WGF)

Salminen, O., Ahponen, H., Valkama, P., Vessman, T., Rantakokko, K., Vaahtera, E., Taylor, A., Vasander, H. and Eero Nikinmaa. 2013. TEEB Nordic case: Benefits of green infrastructure - socio-economic importance of constructed wetlands (Nummela, Finland). In Kettunen et al. Socioeconomic importance of ecosystem services in the Nordic Countries - Scoping assessment in the context of The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB). Nordic Council of Ministers, Copenhagen. TemaNord 2012:559

SMIVAL. 2009. Rapport d'activité 2009 (Activity report 2009)

SMIVAL. 2010. Rapport d'activité 2010 (Activity report 2010)

SMIVAL. 2011. Rapport d'activité 2011 (Activity report 2011)

SMIVAL. 2012. Rapport d'activité 2012 (Activity report 2012)

SMIVAL. 2013. Rapport d'activité 2013 (Activity report 2013)

LES POSSIBILITÉS DE NWRM SONT NOMBREUSES !

Veuillez visiter la **boîte à outils des NWRM** qui a été développée par le projet pilote NWRM.

Les NWRM couvrent une diversité de mesures qui sont mises en œuvre par différents secteurs ou prises en considération dans différents processus de planification traitants de l'eau, de la gestion des risques d'inondation, de la protection de la biodiversité, de l'adaptation au changement climatique ou de l'urbanisme. Certaines de ces mesures visent directement à modifier l'écosystème, tandis que d'autres seront axées sur les changements de pratique des acteurs économiques.

En fonction des principaux défis auxquels vous faites face dans votre bassin hydrographique ou région géographique, les services que vous aimeriez offrir ou les principaux objectifs politiques dirigeant votre processus de planification, seulement certaines NWRM seront pertinentes pour votre cas. Une fois que vous aurez identifié la plupart des NWRM pertinentes pour votre propre territoire, vous découvrirez les bases les concernant dans les **cartes d'identité des NWRM** suivantes. Ces cartes donnent les informations suivantes :

- Une **courte description** des NWRM ;
- Sa pertinence vis-à-vis des différents **types de paysage**, avec la sélection de **paramètres de conception** en termes de rétention / paramètres hydrologiques et coûts (principalement financiers) ;
- Les preuves de leur contribution à la **fourniture de différents services écosystémiques** et à la **réalisation de différents objectifs politiques**.

Vous pouvez aussi consulter la base de connaissances des NWRM (***www.nwrm.eu/measures/)*** directement pour obtenir des preuves supplémentaires sur leur conception, impacts et conditions préalables à une mise en œuvre réussie.

Les NWRM présentées dans la boîte à outils NWRM ne sont pas les seules mesures qui peuvent entrer dans la rubrique NWRM. Il est probable que la boîte à outils NWRM s'élargira progressivement à mesure que de nouvelles connaissances se développent.

N'hésitez pas à proposer votre propre NWRM supplémentaire et à développer leurs cartes d'identité, en veillant à ce qu'elles aient toujours les fonctions qui caractérisent les NWRM, comme présentées au début de ce guide. Certaines cartes d'identité ont été laissées vierges à cet effet pour vous.

Agriculture

Forestier

Hydromorphologie

Urbain

KH-02-15-165-FR-N

Office des publications

ISBN 978-92-79-48984-6
doi : 10.2779/10521