

Initiative mosane pour le changement climatique

**CRÉER UN ESPACE DE COOPERATION POUR  
ADAPTER LE BASSIN VERSANT  
INTERNATIONAL DE LA MEUSE AUX IMPACTS  
DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET AIDER AU  
DEPOT DU PREMIER PROJET DE CE RESEAU  
DANS LE CADRE DES APPELS A PROJETS  
EUROPEENS (LIFE OU INTERREG)**

Rapport final

**Mission 3 - Passer à L'ACTION AU NIVEAU EUROPEEN : LE  
FUTUR : VISION DE L'ADAPTATION ET MESURES ASSOCIEES (Y  
COMPRIS UNE EVALUATION DES SYNERGIES POSSIBLES ENTRE  
LES MESURES A FORT POTENTIEL)**

Date	14.06.2022
Version	1.0
Auteurs	Adeline Cauchy, Mathieu Vinet, Gidde Tuitert
Statut	Final
	Avec le soutien financier de : 



## Table des matières

1. Introduction.....	4
2. Approche méthodologique .....	4
3. Vision de l'adaptation.....	5
4. Synergies entre les mesures à fort potentiel .....	7
5. Liste des actions .....	9

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Liste des entretiens réalisés pour construire le catalogue des actions d'adaptation. ....	10
---	----

## 1. Introduction

Ce rapport s'intègre dans la Mission 3 du projet MICCA : Passer à l'action au niveau européen. Cette mission vise à définir une vision stratégique de l'adaptation au changement climatique pour le bassin et son catalogue d'actions opérationnelles.

Au cours de cette mission, un état des lieux préliminaire de l'existant en matière d'adaptation au changement climatique dans le bassin a été réalisé, relatif à la fois à la planification stratégique et aux actions menées dans la région de la Meuse. Cette évaluation est fournie dans le livrable 3.1.

Sur la base de cette analyse, ce livrable présente la vision stratégique de l'adaptation du bassin fluvial à l'horizon 2050 et un catalogue de mesures proposées par les principaux acteurs de la région Meuse. Enfin, ce livrable est accompagné du [démonstrateur en ligne ESRI](#) présenté lors des Rendez-vous de la Meuse à Roermond en mai 2022.

## 2. Approche méthodologique

Sur la base de l'évaluation des points communs et des synergies possibles entre les plans d'adaptation existants et suite aux échanges réguliers avec le groupe GRCC et l'EPAMA, la vision de l'adaptation a été formulée. Cette vision stratégique est déclinée en 4 axes stratégiques représentant les thèmes ou les "regroupements d'actions" attendus.

Les axes stratégiques ont été traduits en un plan d'action opérationnel. Celui-ci prend la forme d'un catalogue. Les actions développées dans ce catalogue sont des projets d'actions à mener pour l'avenir du bassin ou des actions bien définies mais en attente de financement et/ou de soutien d'organismes partenaires. Ce catalogue a été construit sur la base des ateliers de la mission 2, de la revue exhaustive menée en phase 3.1 et par une stratégie forte d'engagement des utilisateurs. Afin de formaliser le catalogue, de favoriser l'émergence d'un projet commun et de créer des synergies, et d'identifier des porteurs de projets potentiels, un travail de co-construction du catalogue a été mis en œuvre :

- **17 entretiens en ligne avec des acteurs/porteurs de projets potentiels** impliqués dans le réseau Mosan ont été réalisés. Lors de ces entretiens, les actions et regroupements possibles, la vision d'adaptation et les méthodes de construction du catalogue ont été présentés. Un autre point central a été la discussion et la demande d'actions potentielles de la part des personnes interrogées. La liste des acteurs interrogés est présentée en annexe 1.
- **Des interactions régulières en ligne avec le réseau** ont été maintenues pour la construction et la validation des fiches actions détaillées. Les critères des fiches actions ont été définis en étroite concertation avec l'EPAMA et dans la perspective de la mission 4.

En parallèle, le démonstrateur d'actions en ligne ESRI a été développé. Le démonstrateur comprend les principaux impacts climatiques pour la région de la Meuse, la vision d'adaptation pour 2050 et une sélection diversifiée d'actions du catalogue.

### 3. Vision de l'adaptation

L'approche mentionnée ci-dessus a permis de formuler la vision suivante :

**"L'eau en 2050, une ressource partagée et gérée dans sa rareté et ses extrêmes".**

Sur la base de cette vision, les projections actuelles et futures de sécheresses et d'inondations pour 2050 ont été analysées afin d'avoir une idée de ce à quoi il faut s'attendre dans les années à venir. En outre, les impacts potentiels du changement climatique ont été évalués, en utilisant les impacts socio-économiques et biophysiques comme principes directeurs.

#### 3.1 Situation actuelle - projections futures 2050

##### *Sécheresses*

Les rivières du bassin de la Meuse sont des exemples typiques de rivières pluviales caractérisées par un régime de débit très variable avec des débits communément faibles en été et en automne, et qui est très sensible aux sécheresses. Entre 2017 et 2020, le bassin de la Meuse a été confronté à plusieurs années consécutives de sécheresse estivale, en raison notamment de l'aggravation des étiages, de la baisse de la recharge des nappes souterraines, de l'augmentation de la demande en eau, de l'accroissement de l'évapotranspiration et de la sécheresse des sols.

Une réduction des débits d'étiage est attendue à l'avenir, même avec les scénarios les plus optimistes de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Une diminution de 10 à 40 % des débits d'étiage pour les périodes 2021-2050 et 2071-2100 est attendue<sup>1</sup>.

##### *Inondations*

Au contraire, les débits élevés de la rivière sont généralement observés en hiver et au printemps. Les variations de débit peuvent entraîner des inondations qui durent de quelques jours à plusieurs semaines.

Les scénarios climatiques examinés dans le cadre du projet AMICE ont indiqué une augmentation de 15 à 30 % des débits maximaux pour 2021-2050 et 2071-2100 (en considérant une période de retour de 100 ans). En raison de la morphologie des vallées, les augmentations des niveaux de crues futures devraient être beaucoup plus élevées dans la partie centrale du bassin de la Meuse par rapport aux parties supérieure et inférieure.

La récente crue de la Meuse en juillet 2021 est un bon exemple d'événement météorologique extrême. Cet été-là, une vaste zone de basse pression dans certaines parties des Ardennes, de l'Eiffel et du sud du Limbourg a provoqué plus de 150 mm de précipitations en 48 heures et jusqu'à 275 mm sur le plateau des Hautes-Fagnes, ce qui correspond à une période de retour de 1 000 ans<sup>2</sup>. Cet épisode de précipitations extrêmes a provoqué des inondations à grande échelle des rivières et des affluents en Wallonie, en Rhénanie-du-Nord-Westphalie, en Rhénanie-Palatinat et dans la partie sud des Pays-Bas. Il en a résulté de nombreux décès et des dommages considérables aux bâtiments et aux infrastructures.

En conclusion, le changement climatique a un fort impact sur le fonctionnement hydrologique du bassin de la Meuse, ainsi que sur les activités humaines dépendant des ressources en eau.

---

<sup>1</sup> [http://www.amice-project.eu/docs/pa1\\_pr104\\_1378151021\\_paperAC9\\_v04.pdf](http://www.amice-project.eu/docs/pa1_pr104_1378151021_paperAC9_v04.pdf)

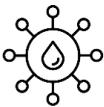
<sup>2</sup> [http://meuse-maas.be/getattachment/4fd152bd-ac41-4780-ba9c-da3b55e8972d/Roof\\_Report\\_Mregie\\_21\\_1def\\_en-\(1\).aspx](http://meuse-maas.be/getattachment/4fd152bd-ac41-4780-ba9c-da3b55e8972d/Roof_Report_Mregie_21_1def_en-(1).aspx)

### **3.2 Impacts du changement climatique**

#### *Impacts socio-économiques*



Les inondations peuvent générer de graves dommages physiques, sociaux et environnementaux pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et les activités économiques dans le bassin de la Meuse.



La rareté de l'eau peut entraîner des conflits potentiels liés au partage de l'eau (prélèvements agricoles et industriels, navigation) ainsi qu'à la ressource exploitable pour la production d'eau potable.



Les impacts sur la qualité des eaux de surface peuvent compromettre la production d'eau potable à partir des eaux de surface (en particulier dans les parties flamande et néerlandaise du bassin versant de la Meuse).



Les activités récréatives peuvent être affectées pendant les périodes d'étiage sévère ou en raison de la pollution bactériologique.

#### *Impacts biophysiques*



Les sécheresses estivales entraînent une diminution du niveau d'eau dans les biotopes des zones humides et peuvent générer de profonds changements dans leurs conditions abiotiques.



L'augmentation de la température de l'eau et le phénomène d'eutrophisation lié aux activités humaines peuvent générer une détérioration générale de la qualité de l'eau et entraîner une dégradation des milieux aquatiques (développement d'espèces invasives, banalisation des habitats), y compris des impacts possibles sur les populations piscicoles

### **3.3 Conclusion**

Les inondations et les sécheresses nous amènent à considérer le bassin de la Meuse comme un bassin vulnérable face au changement climatique. Le bassin doit faire face à une gestion réfléchie des ressources et de leurs usages : alimentation en eau potable, agriculture, milieux, industrie, etc.

Outre les sécheresses, la gestion des inondations est une priorité importante. Il s'agit de promouvoir la rétention d'eau (en été), l'augmentation de la perméabilité, la préservation de l'environnement et l'attractivité globale du bassin.

D'aval en amont, le changement climatique nécessite une gestion fine et délicate, et le renforcement de la coopération transnationale.

## 4. Synergies entre les mesures à fort potentiel

Cette vision stratégique est déclinée en 4 axes stratégiques présentés ci-dessous et représentant les thèmes ou le regroupement des actions attendu. Pour chaque axe, des exemples d'actions tirés du catalogue d'actions sont décrits à titre d'illustration (voir la section 5).

- ❖ **Renforcer la gouvernance transfrontalière** en améliorant la coopération entre les acteurs de l'eau du bassin en tenant compte de la diversité des positions des différentes organisations, dont les intérêts et les manières de concevoir les mesures d'adaptation sont remis en question. L'un des principaux leviers d'action identifiés par le groupe de réflexion GRCC pour faire avancer la gouvernance transfrontalière de l'adaptation est de travailler sur ce qui rassemble les acteurs du réseau et non sur ce qui les sépare.



- Les actions de cet axe comprennent la coordination d'un programme d'action conjoint à l'échelle du bassin versant relatif à l'adaptation au changement climatique, la facilitation d'alliances transfrontalières au niveau des sous-bassins, le développement financier ou réglementaire ou l'activation du réseau existant de la Meuse.

- ❖ **Améliorer les connaissances et les capacités d'adaptation**, notamment par le développement des connaissances sur les impacts du changement climatique sur les ressources en eau et les usages économiques, l'anticipation des déficits en eau à l'échelle du bassin et les programmes de formation, mais aussi l'animation et la facilitation de l'émergence de solutions basées sur l'expérience de terrain.



- Les actions comprennent un projet d'analyse transfrontalière de la vulnérabilité au changement climatique, une analyse socio-économique de la valeur de l'eau afin d'avoir une meilleure vue d'ensemble des différentes utilisations dans la région de la Meuse, la modélisation de la qualité de l'eau grâce au modèle PEGASE, ou le développement d'une stratégie d'adaptation au changement climatique au niveau du sous-bassin.

- ❖ **Lancer des opérations pilotes** le long de la Meuse générant des co-bénéfices multiples dans la lutte contre les sécheresses, les inondations et l'érosion de la biodiversité **en s'appuyant notamment sur les solutions fondées sur la nature**



qui apparaissent désormais comme un axe de déploiement et de coopération pour le bassin.

- Cet axe regroupe plusieurs actions « hydrauliques » et des solutions basées sur la nature (par exemple, des actions pilotes liées aux économies d'eau et à la rétention d'eau, des opérations de stockage des eaux de pluie, la restauration des écosystèmes, les zones humides et les plantations à courte rotation). Il comprend également des actions visant le développement d'un secteur agricole plus résilient.

❖ **Connaître et faire connaître** pour forger une culture commune d'adaptation entre les acteurs, les institutions et le grand public afin de passer à l'action.



- Les actions de cet axe comprennent principalement des actions de sensibilisation. Par exemple, la création d'une exposition tournante pour développer une culture d'adaptation transfrontalière ou une campagne participative avec des initiatives d'art public sur l'eau et les terres.

## 5. Liste d'actions

La liste détaillée des mesures d'adaptation avec fiche d'actions est présentée en annexe 2 (livrable 3.3a - document séparé). La liste se présente sous la forme d'un tableau Microsoft Excel ; un extrait du catalogue est présenté ci-dessous.

No.	Oniatic demonstrator	Strategic axis vision	Project, plan, programme to which the action is potentially linked	Type of action	Sub-type of action	Name of the action	Description	Mentioned by	Other contributors and beneficiaries	Water / biodiversity topic	Flood	Flow	Water t	Water sha	Pollut	Drinking w	Ecos em	Soil	River et	Water leg	MICCA network mission	
1	TBD	Improve knowledge and coping capacities		Knowledge_and_Behavioral_change	Information_and_skills_raising	Data sharing platform	Creation of a data sharing platform	Région grand Est		Various topics											Knowledge	
2	Yes	Improve knowledge and coping capacities		Knowledge_and_Behavioral_change	Information_and_skills_raising	Cross-border vulnerability analysis	Analysis of vulnerability to extremes of the territories, economic uses (floods, low water, heat waves), environmental uses (wetlands/grasslands, etc.)	Région grand Est		Various topics												Knowledge
3	TBD	Improve knowledge and coping capacities				Value of water	Socio-economic analysis of the value of the cubic metre of water on the Meuse catchment and uses among countries (green/blue water, virtual water, etc.)	Région grand Est		Water withdrawals / Water share												Knowledge
4	TBD	Launch pilot actions		Nature_Based_Solutions	Blue_options	Groundwater recharge	Groundwater recharge operation (picometer equipment and adaptation of the HEBMA project's recharging/ZRDC site)	Région Grand Est	CD 55, Ardennes Métropole, Verdun, Neufchâteau													
5	Yes	Launch pilot actions		Nature_Based_Solutions	Green_options	Leakage reduction and infiltration pilots	Water saving/groundwater storage operations including 2 pilot high schools for leakage reduction and infiltration operation	Région Grand Est	CD 55, Ardennes Métropole, Verdun, Neufchâteau	Drinking water												Governance
6	TBD	Cross-border governance		Economic_and_Finance	Financing_and_incentives_instruments	Financial or regulatory developments	Developments in financial support (evolution of regional schemes/EA, AMI dedicated to water saving?) or regulatory (evolution of drought decrees?)	Région Grand Est		Water withdrawals / Water share												Governance
7	Yes	Launch pilot actions		Nature_Based_Solutions	Green_options	Rivicult agricultural sector	Evolution towards more resilient agricultural sectors. A project of the Union Laitière de la Meuse (cooperative of milk producers) for the sustainable maintenance of livestock and meadows in the Meuse.	Région Grand Est		Freshwater ecosystems												
8	TBD	Launch pilot actions		Nature_Based_Solutions	Green_options	Silviculture evolution	Silviculture evolution: Development of irregular forest, forced migration of forest species (work of the Ardennes Nature Park and the PNIR des Forêts)	PNR Ardennes/ PNIR		Freshwater ecosystems												
9	TBD	Launch pilot actions		Physical_Land_Technological	Grey_options	Multi-use structures	Optimization of existing structures - creation of new multi-use structures (work with EDF on the Ardennes project in conjunction with the Choze power station)			Low-flows												
10	TBD	Improve knowledge and coping capacities		Physical_Land_Technological	Technological_options	Update Pegase	Update of the Meuse District Pegase model Database	IMC	AERM, AEAP, SPV, YMM, Luxembourg (AGE), MUNLV, RVIS	Various topics												
11	Yes	Improve knowledge and coping capacities		Physical_Land_Technological	Technological_options	Simulation of scenarios	Simulation of envisaged measures impacting quality	Liège Université	TBD- Any partner envisaging action	Various topics												
12	TBD	Improve knowledge and coping capacities		Physical_Land_Technological	Technological_options	Custom developments Pegase	Custom Developments to Pegase	Pegase-Aquapole-Ullique	TBD													
10	Yes	Improve knowledge and coping capacities		Knowledge_and_Behavioral_change	Capacity_building_empowering_and_incentives_practices	Joint training schemes	Joint training schemes : modelling tools for water resource management	Academic partners	Pegase - ADP - Ullique/TBD	Various topics												
14	Yes	Cross-border governance	FENICE project proposal (interreg A-EMR call post-flooding in process of evaluation)	Governance_and_institutional_networks	Coordination_cooperation_and_networks	Cross-border alliances	Facilitating cross-border river basin alliances in the Three-Countries Park (on sub-basin level) Meuse tributaries from BE, DE, NL), may include water and climate ambassadors team	Euregio Meuse-Rhine (EMR)	Three-Countries Park (3LP) partners and stakeholder organizations	Floods												WML provides the people in the Province of (Dutch) Limburg with fresh drinking water. The Meuse is an important water source for WML (25%). During long dry spells / low flows it often occurs that WML can not abstract water from the Meuse, due to high pollution rates. Climate change results into more frequent and longer periods of no abstraction. To overcome this obstacle, WML makes use of a water basin where water can be stored for a couple of weeks. However, in the past 5 years we have observed that the storage capacity may not always be sufficient. Therefore another basin is needed, with a storage capacity of at least 6 million m3. The basin can be dug (cost neutral!) by extractors that sell the resources (sand, gravel). But before the basin can be dug, first a feasibility study needs to be done. Thereafter a thorough hydrological study needs to be carried out.
15	TBD	Launch pilot actions	FENICE project proposal (see above)	Nature_Based_Solutions	Blue_options	Small source ecosystem restoration	Small source area ecosystem restoration in the Euregio Meuse-Rhine (on sub-basin level) Meuse tributaries from BE, DE, NL)	Nature & landscape organizations	Euregio Meuse-Rhine, 3LP partners, local communities and land owners	Freshwater ecosystems												Main goal: enlarging the water storage capacity for the drinking water company, in order to overcome long dry spells when the Meuse water is polluted and intake of water from the river is not possible. Second goal: the construction of an extra water basin has a positive effect on the ground water table; this diminishes the drought impact.
16	TBD	Launch pilot actions	3LP Forum on climate resilient landscape (2021) follow-up	Nature_Based_Solutions	Green_options	Klimagrachten	Klimagrachten - 11 rainwater retention systems and contour strip farming reinstated. For landscape wise water retention, biodiversity and sustainable biomass management in the Three-Countries Park/EMR.	LEADER local actions groups, Farmers	Euregio Meuse-Rhine, 3LP partners, local communities and land owners	Landscape legacy and cultural values												The digging of the basin can be done by contractors who can sell the resources (sand and gravel) for the building industry. At neutral costs! But we first need to do a feasibility study and hydrological research
17	TBD	Launch pilot actions	EMR project (2014) and HYPOWAVE project (2018) follow-up	Nature_Based_Solutions	Green_options	Wetland and short rotation plantations	Constructed wetlands and short rotation plantations for combined water retention, wastewater treatment of effluent polishing and sustainable biomass management in the Three-Countries Park/EMR	LEADER local actions groups, farmers	Euregio Meuse-Rhine, 3LP partners, local communities and land owners	Aquatic pollution												This action concerns the preparation work for the digging a large water reservoir along the Meuse river to create extra water storage capacity
18	TBD	Launch pilot actions	Blue-green Star project proposal (LIFE, rejected)	Nature_Based_Solutions	Green_options	Blue-green Star	"Blue-green Star" - Enhancing water & regulation ecosystem services and connectivity through cross-border green infrastructure along 3 star-shaped corridors in the EMR	Euregio-Meuse Rhine and 3LP	water, nature and landscape organizations and other stakeholder	Landscape legacy and												Phase 1: feasibility study, stakeholder involvement; Phase 2: hydrological research and design

ACTION SHEET	
Name of the action	Enlarging the Meuse water storage capacity for the drinking water provision in Limburg: a feasibility study and a hydrological survey
Project owner(s)	Province of Limburg (tentative)
Location of the measure	Along the Meuse, Between Beegden and Horn, The Netherlands
Description of the project (max 250 words)	WML provides the people in the Province of (Dutch) Limburg with fresh drinking water. The Meuse is an important water source for WML (25%). During long dry spells / low flows it often occurs that WML can not abstract water from the Meuse, due to high pollution rates. Climate change results into more frequent and longer periods of no abstraction. To overcome this obstacle, WML makes use of a water basin where water can be stored for a couple of weeks. However, in the past 5 years we have observed that the storage capacity may not always be sufficient. Therefore another basin is needed, with a storage capacity of at least 6 million m3. The basin can be dug (cost neutral!) by extractors that sell the resources (sand, gravel). But before the basin can be dug, first a feasibility study needs to be done. Thereafter a thorough hydrological study needs to be carried out.
Goal targeted, expected change	Main goal: enlarging the water storage capacity for the drinking water company, in order to overcome long dry spells when the Meuse water is polluted and intake of water from the river is not possible. Second goal: the construction of an extra water basin has a positive effect on the ground water table; this diminishes the drought impact.
Resources used	The digging of the basin can be done by contractors who can sell the resources (sand and gravel) for the building industry. At neutral costs! But we first need to do a feasibility study and hydrological research
Main measures executed	This action concerns the preparation work for the digging a large water reservoir along the Meuse river to create extra water storage capacity
Timeline (duration, schedule)	Phase 1: feasibility study, stakeholder involvement; Phase 2: hydrological research and design
Public and target territory	This action is targeting the public water supply, but is also beneficial to nature development and to farmers as it reduces the drought impact in the vicinity of the basin.
Results (quantitative) expected	1) Outcome of the feasibility study; 2) Stakeholder involvement; 3) Outcome of the hydrological research; 4) Political goodwill to start the execution of the project.
Indicators of success	The concept of cost-neutral excavation by contractors for public goals (in this case the drinking water supply) has already proven itself in the 'Common Meuse'. The concept of a water buffer is also known and well functioning, except that we need a larger volume of stored water as climate has changed and dry spells occur more often and for longer duration
Link with EU and national legislation	not applicable for the feasibility study, stakeholder involvement and hydrological study?
Estimated cost	75.000 Euro (25.000 for the feasibility study and 50.000 for the hydrological research)
Potential co-funders	?
Estimating the probability of the action being carried out	80%

## Annexe 1

Tableau 1: Liste des entretiens réalisés pour construire le catalogue des actions d'adaptation.

Nom	Organisation	
Bas de Boer	Plan d'eau Aa en Maas	Pays-Bas
Noud Kuijpers	Bureau de programme Maasregio	Pays-Bas
Anja Bruell	Euregio Meuse-Rhin	Transnational
Edward van Keer	Département Mobilité & Openbare Werken	Belgique
Bert Hidding	Rijkswaterstaat	Pays-Bas
David Kroekenstoel	Rijkswaterstaat	Pays-Bas
Mirjam van Roode	Compagnie des eaux du Limbourg	Pays-Bas
Christof Homann	Wasserverband Eifel-Rur	Allemagne
Lionel Gresse	Région Grand Est	France
Jean-Noël Pansera	Commission internationale de la Meuse	Transnational
Pol Magermans	Université de Liège	Belgique
François Paulus	Service Public Wallonie	Belgique
Marina Pitrel	Agence de l'eau Rhin Meuse	France
Iris Adriaansen	Régie des eaux Brabantse Delta	Pays-Bas
Lucie Ambroise	EPAMA	France
Florian Vannienwehrove	EPAMA	France