RENEWAT

Moulins à eau européens - Énergie renouvelable

RENEWAT relève les défis culturels et territoriaux de la remise en marche des moulins à eau

À PROPOS DU PROJET :

Les rivières européennes sont riches en structures hydrauliques historiques, mais au fil des ans, nombre d'entre elles sont tombées en désuétude ou n'ont pas été correctement entretenues. Au fil du temps, les propriétaires de moulins locaux ont manifesté leur intérêt pour la rénovation de leurs sites en vue de la production de microcentrales hydroélectriques, mais ils se sont souvent heurtés à des obstacles administratifs importants.

Mené par le Syndicat Énergies Haute-Vienne, RENEWAT rassemble 9 partenaires de 8 pays différents (FR, IT, HR, SI, LT, PL, AL, et UA) **dans le but d'informer les acteurs locaux et régionaux des territoires partenaires sur la rénovation des moulins à eau, afin que cette énergie renouvelable soit bien identifiée et soutenue dans leurs politiques locales et régionales parmi le mix d'énergies renouvelables**.

CONTENU :

1. La durabilité des moulins à eau
2. Innovation dans les communautés énergétiques
3. Les Jumeaux Numériques et l'hydro
4. Réunion interrégionale RENEWAT

DATE DE DÉBUT : 1 avril 2024
DATE DE FIN : 30 juin 2028

Interreg Europe
Co-funded by the European Union
RENEWAT

RENEWAT PARTENAIRES

Le projet RENEWAT rassemble 9 partenaires issus de huit pays et le consortium du projet est bien équilibré. Il réunit différents points de vue et expertises dans les domaines des énergies renouvelables, de l'hydroélectricité, de la revitalisation des moulins à eau, de l'éducation et de l'engagement des parties prenantes.

- **LP01** Syndicat Énergies Haute-Vienne (FR)
- **PP02** Fédération des Moulins de France (FR)
- **PP03** Municipalité de Martijanec (HR)
- **PP04** Agence de développement régional de Rzeszow (PL)
- **PP05** Agence de l'énergie KSSENA (SI)
- **AP06** Université Vytautas Magnus (LT)
- **PP07** Région de Molise (IL)
- **DP08** Udhetim i Lire - Free to travel (AL)
- **PP09** Municipalité de Lviv (UA)

Interreg Europe
Co-funded by the European Union
RENEWAT

1. LA DURABILITÉ DES MOULINS À EAU

« Faire revivre les moulins à eau pour un avenir durable»

Partout en Europe, **des milliers de moulins à eau historiques sont inexploités.** Pourtant, ces sites **possèdent un potentiel inexploité : la petite hydroélectricité peut les transformer en sources d'électricité fiables et durables**, aidant ainsi les pays et les régions à atteindre efficacement leurs objectifs énergétiques et climatiques.

Les petites centrales hydroélectriques (PCH) – celles d'une capacité inférieure à 10 MW – fournissent déjà de l'électricité renouvelable à 13 millions de foyers européens . Rien que dans l'UE, environ 25 000 de ces installations contribuent de manière significative à la réduction des émissions de CO^2.
Contrairement à l'éolien et au solaire, qui sont intermittents, **la petite hydroélectricité fournit une énergie plus continue et plus prévisible, réduisant ainsi la dépendance aux combustibles fossiles.** De plus, son taux de retour sur investissement énergétique (la quantité d'énergie produite par rapport à l'énergie nécessaire à la construction, à la maintenance et au démantèlement) varie de 30 à 267, surpassant largement le solaire (1-14) et l'éolien (5-39).

La modernisation ou la réaffectation des moulins à eau et des barrages existants à la production d'électricité constitue une solution rentable et respectueuse de l'environnement. Ces structures étant déjà en place, leur conversion minimise les besoins en nouvelles infrastructures et évite toute perturbation majeure des écosystèmes fluviaux. En Europe, où l'on compte 1,2 million de barrages fluviaux, seuls 10 % environ sont utilisés pour la production d'électricité, ce qui laisse une marge de manœuvre importante pour une expansion sans fragmentation supplémentaire.

D'un point de vue financier, les petites installations hydroélectriques constituent des investissements à long terme. **Une petite centrale hydroélectrique bien entretenue peut fonctionner plus de 50 ans avec des coûts de maintenance relativement faibles** et une durée de vie supérieure à celle des éoliennes et des panneaux solaires. De plus, la petite hydroélectricité contribue à la sécurité énergétique locale, réduit la congestion du réseau et diminue les pertes de transport en produisant de l'électricité à proximité des consommateurs.

Investir dans la modernisation des moulins à eau peut constituer une démarche stratégique en faveur du développement durable. Avec des politiques et des mesures incitatives adaptées, cette solution peut offrir une source d'énergie bas carbone, hautement fiable, préservant le patrimoine culturel et soutenant les économies locales.

2. INNOVATION DANS LES COMMUNAUTÉS ÉNERGÉTIQUES

Les moulins à eau, toujours pionniers : des communautés énergétiques aux communautés proposant des solutions innovantes.

Dirk Vansintjan , cofondateur d'*Ecopower* et président de la *Fédération européenne des coopératives énergétiques citoyennes* (*ResCoop),* vit sur le site du **moulin *de Rotselaar*** , non loin de Louvain, en Flandre belge. C'est ici qu'il s'est installé il y a trente ans avec plusieurs familles, et depuis, ce lieu est devenu un **lieu emblématique du développement des communautés d'énergie renouvelable.**

***REScoop.eu* regroupe actuellement 2 500 communautés énergétiques, représentant environ 2 millions de citoyens européens**. Son conseil d'administration comprend *Ecopower* (Belgique) et *Enercoop* (France), ainsi que leurs équivalents aux Pays-Bas, en Espagne, en Allemagne, au Danemark, au Royaume-Uni et au Portugal.
Cet impressionnant ancien moulin à farine a été le **lieu d'un projet pionnier de logement participatif, et le redémarrage d'une turbine** (d'une puissance de 75 kW installé pour une production annuelle de 500 MWh) est financé à partir des kWh revendus au réseau.

Le *moulin à eau de Rotselaar* est également l'un des trois projets pilotes de l'*AquaCOM Interreg NWE* projet, lequel se concentre sur l'énergie aqua-thermique et les communautés énergétiques. Le partenaire du projet *Ecopower* construira un réseau de chaleur sur le site du moulin, alimenté par la chaleur extraite de l'eau de la rivière grâce à une pompe à chaleur. L'alimentation de la pompe à chaleur par l'électricité verte de l'usine rend la chaleur 100% renouvelable. Ce réseau remplacera les systèmes de chauffage existants au gaz et au bois.

Source : https://aquacom.nweurope.eu/rotselaar

Focus sur les communautés énergétiques dans les moulins à eau en France : Le Grand Moulin de Gavray (Normandie)

Depuis 5 ans, le ***Grand Moulin de Gavray*****,** un ancien moulin situé sur la Sienne, rivière qui traverse le département de la Manche, **abrite une centrale de production hydroélectrique collective en autoconsommation avec vente du surplus,** ainsi que de multiples activités autour de la transition écologique.

Récemment une correction partielle de la puissance prélevée sur le fleuve a été modifiée de 14 à 28kW (au lieu des 70kW prélevés depuis 1463) et sont en train d'augmenter la puissance d'injection de 18 à 36kVA avec ENEDIS (Gestionnaire du Réseau de Distribution) et Enercoop (Société coopérative de distribution d'électricité).

La communauté énergétique envisage de rénover les turbines existantes de 700 mm et 1000 mm, et d'acquérir une troisième machine d'occasion de 1000 mm (la hauteur de chute brute étant de de 2,10 m).
Pour plus information :

- https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=s3Hb2aHYQ5o&feature=emb_imp_woyt
- https://energie-partagee.org/projets/grand-moulin-de-gavray/
- http://www.grandmoulin.fr/

Citizen-Le Renovation est une initiative financée par l'Europe visant à offrir des responsabilités aux communautés et à placer les citoyens aux commandes des rénovations énergétiques.
L' *AQUA!*, est une association qui accompagne six projets de réactivation et de rénovation des moulins à eau en France : avec trois « apprenants » et trois « suiveurs » dans différentes régions. Leurs rénovations seront accompagnées tout au long de l'année 2025 afin de réunir les meilleurs éléments de réussite pour faire émerger leurs projets de communauté énergétique.

Pour plus d'informations :
https://aqua-asso.eu/wp-content/uploads/2025/03/Citizen-Led-Renovation-France-fev2025.pdf

3. LES JUMEAUX NUMÉRIQUES et l'HYDRO

Le numérique gagne en puissance et permet des analyses plus poussées que jamais grâce au développement constant de nouvelles techniques. **L'une d'elles est la création de *jumeaux numériques*. Mais qu'est-ce que cela signifie ?**

Il s'agit essentiellement de créer une version numérique de l'objet à analyser, permettant de modéliser et d'évaluer les paramètres choisis. Le concept de jumeau numérique a été lancé dans le secteur industriel pour faciliter l'optimisation de la production, la conceptualisation ou la visualisation des processus. Depuis, diverses visions et prototypes de jumeaux numériques (par exemple pour les villes intelligentes, les réseaux d'eau urbains et l'agriculture) ont été présentés.

En exemple, il y a l'ambitieux plan de *European Digital Twin of the Ocean* - ***DTO européen*** - avec financement de la Commission européenne. À mesure que cette idée s'est développée, les concepts auxquels cette technique est appliquée s'est élargie et nous disposons désormais d'un nombre croissant d'exemples liés aux bassins fluviaux, par exemple dans le bassin du Yangtsé en Chine, celui de la rivière Save en Slovénie et celui du Limpopo en Afrique australe. Il existe également une version liée à un barrage en Corée, qui étudie les risques d'inondation et la gestion des barrages.

Cette technique pourrait-elle être utile pour le projet RENEWAT ?

Comment cela pourrait-il être utile au développement de la micro-hydroélectricité ?

Tout d'abord, cela aiderait à comprendre ce qu'impliquerait la construction d'un jumeau numérique pour soutenir la planification à l'échelle du bassin versant et la gestion des ressources en eau douce.

Les éléments fondamentaux des jumeaux numériques peuvent être décrits par cinq entités :

- physique
- numérique
- données de stockage
- réseaux informatique/cloud
- entités de service

(Deren et al. 2021).

L'**entité physique** comprend l'instrumentation et les dispositifs de cartographie et de surveillance environnementales. L'**entité numérique** peut contenir des composants tels que l'intelligence artificielle, les réseaux neuronaux, les modèles physiques ou les outils de traitement de big data et de fusion de données, pour analyser les données relatives aux bassins fluviaux (Gonzales-Inca et al. 2022).
Pour un tel système de données, les **données de stockage et les connexions** doivent être bien anticipées. Les **services** au cœur des résultats sont : informations et scénarios pour une meilleure prise de décision, meilleure planification et gestion des outils. En considérant cela, il est clair que rassembler autant de données, de modèles et de services de gestion dans le domaine de la gestion de l'environnement et de l'eau douce, constitue un défi.

En Europe, deux exemples illustrent ce développement : **le *Freshwater Competence Centre (FCC) en Finlande* et le *Space-SI partnership* en Slovénie.** Par l'intermédiaire du *GeoForum Finland*, le ***FCC* a commencé à développer un *jumeau numérique finlandais* où l'environnement fluvial est modélisé dans le cadre du projet *Green-Digi-Basin***, financé par l'Union européenne via le financement RRF de l'Académie de Finlande.
***SPACE-SI* développe une approche visant à soutenir le partage des connaissances et la gestion avancée des bassins fluviaux transfrontaliers** pour les pays moins développés grâce à des technologies et des applications rentables pour l'acquisition de données satellitaires de haute résolution et la génération de modèles de jumeaux numériques innovants.

Ces modèles peuvent également inclure des données socio-économiques et surtout, le jumeau numérique d'un bassin fluvial devrait soutenir la transformation durable des sociétés modernes.
Cela pourrait-il contribuer à la prise de décision et offrir une perspective équilibrée quant à l'utilisation des ressources en eau ? La réponse est certainement oui, mais il faut attendre. Et nous attendons avec impatience que quelqu'un développe un modèle qui englobe tous les moulins à eau et les barrages d'une rivière, ainsi que les données hydrologiques détaillées et les informations météorologiques.

Pour plus d' informations :

- www.space.si/fr
- https://www.linkedin.com/pulse/smarter-river-basin-management-digital-twin-/

Interreg Europe
Co-funded by the European Union
RENEWAT

4. RÉUNION INTERRÉGIONALE RENEWAT

La 2e réunion interrégionale s'est tenue à Vilnius, en Lituanie

Les 12 et 13 mars, la deuxième réunion interrégionale RENEWAT s'est tenue à Vilnius, en Lituanie, organisée par l'Université Vytautas Magnus (VMU) au pittoresque moulin de Belmontas. Pour la deuxième fois, des représentants de projets venus de France, de Lituanie, d'Italie, de Slovénie, de Croatie, de Pologne et d'Ukraine se sont réunis en personne, tandis que d'autres ont participé à distance aux discussions.

La première journée de la réunion a débuté par un **atelier consacré à la *science derrière la petite hydroélectricité*,** animé par Egidijus Kasiulis de la VMU. La séance a débuté par une présentation du moulin de Belmontas , construit il y a 150 ans et récemment reconstruit. Située sur la rivière Vilnia, dans le parc régional de Pavilniai, le site a été classé comme un tronçon fluvial d'une grande valeur écologique et culturelle. Le moulin comprend également une passe à poissons et son barrage a été classé au patrimoine culturel national en 2017.

L'atelier s'est poursuivi par des discussions sur les enjeux de la production hydroélectrique dans le monde et en Europe, ainsi que sur les différents types de barrages hydroélectriques présents en Europe, tels que les barrages, les déversoirs, les écluses et les ponceaux. Il a été souligné que dans les 27 États membres de l'UE, environ 25 000 petites centrales hydroélectriques fournissent de l'électricité renouvelable à environ 13 millions de foyers chaque année. L'hydroélectricité a enfin été comparée aux autres énergies renouvelables, soulignant ses atouts en termes d'impact environnemental, de durée de vie opérationnelle, de capacité, d'heures de charge et de retour sur investissement énergétique.

À la suite de cette première session, chaque partenaire du projet a présenté les dernières informations sur **les études de référence réalisées dans son pays.** Ils ont partagé des informations précieuses et posés les bases des discussions d'analyse comparative qui ont suivi. L'après-midi a été consacré à un **atelier pilote,** où les participants ont exploré des exemples de bonnes pratiques.

La deuxième journée a débuté par un **atelier administratif**, au cours duquel les partenaires ont passé en revue le processus de reporting du premier semestre et discuté des aspects financiers. Cet atelier a été suivi d'une **brève séance de communication** axée sur l'amélioration des stratégies de sensibilisation et d'engagement du projet .

Au cours de l'après-midi, tous les **partenaires ont visité un moulin à eau local - le moulin à eau du manoir-musée de Liubavas** pour avoir un aperçu concret des défis et des opportunités associés à la restauration de petites centrales hydroélectriques.
En 2012, le moulin du manoir-musée de Liubavas a été reconnu comme l'un des meilleurs exemples de préservation du patrimoine culturel européen. Il a reçu le Prix du patrimoine culturel de l'Union européenne et le Prix Europa Nostra pour la qualité de sa restauration. Le manoir de Liubavas abrite le seul moulin à eau de Lituanie à posséder un équipement entièrement restauré ainsi qu'une turbine hydraulique moderne.

On vous remercie !

Découvrez-en plus sur nos initiatives et mises à jour sur la page Web de RENEWAT :
interg europe.eu/renewat

Likez et suivez-nous sur les réseaux :

facebook.com/renewat.project/

linkedin.com/company /renewatproject/

Interreg Europe

Co-funded by the European Union

RENEWAT