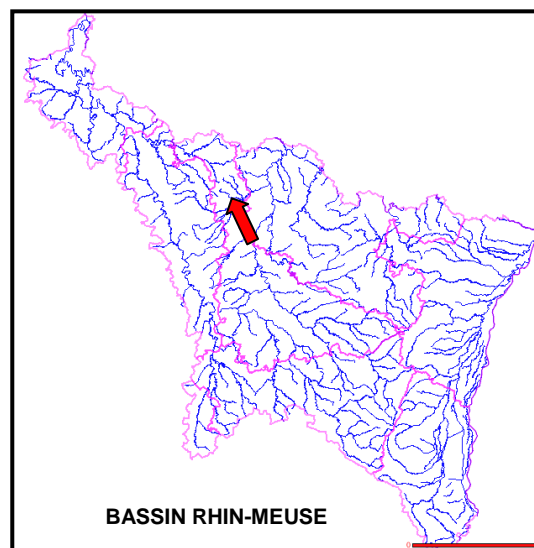


# RETOUR D'EXPERIENCE

## Le Woigot à Briey

### Contournement de plan d'eau

*Concilier restauration de la continuité écologique et maintien d'un plan d'eau*



**Objectif :** Restaurer la continuité écologique et le libre cours du Woigot en contournant le plan d'eau qui se situe en barrage sur son tracé.

**Maître d'ouvrage :** Syndicat Intercommunal du Contrat de Rivière Woigot (CRW)

**Année des travaux :** 2012 à 2013

**Montant des travaux :** 5 150 000 euros HT dont 3 840 000 euros HT concernant la restauration des milieux aquatiques incluant :

- L'aménagement du plan d'eau et du lit de contournement : 3 440 000 € HT
- La renaturation du Woigot amont : 400 000 € HT

**Subvention :** 90 % du montant éligible aux aides de l'Agence (dans le cadre du contrat de projets Etat-Région 2007-2013)

- Agence de l'Eau Rhin-Meuse : 60 %
- Conseil Régional de Lorraine : 30 %

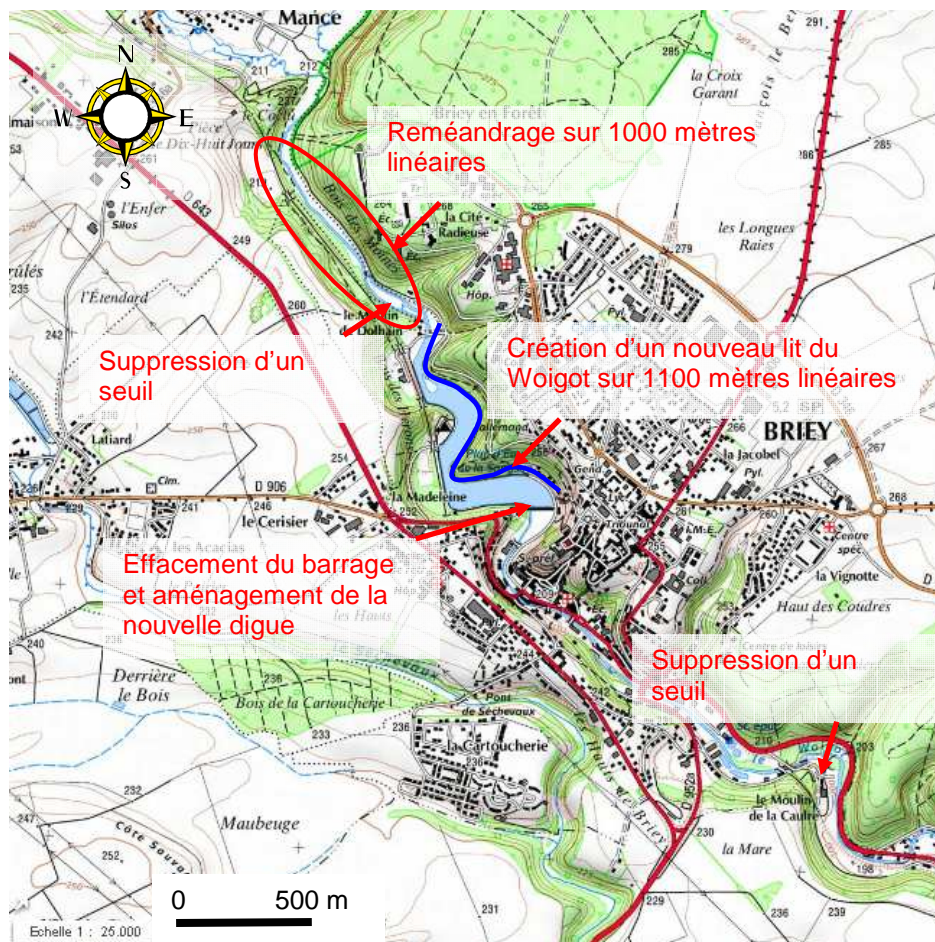
Un plan d'eau établi en barrage réduit les fonctionnalités du cours d'eau : il concentre les polluants dans le milieu naturel, les accumule dans les sédiments et induit un réchauffement des eaux. La faculté d'autoépuration est retrouvée sur le lit du Woigot restauré, par la diversification des écoulements, l'oxygénation du milieu, l'installation de plantes hélophytes.

La renaturation du Woigot et de son libre cours agissent en faveur de la biodiversité : d'une part, la continuité piscicole est rétablie ; d'autre part, c'est un ensemble de milieux diversifiés qui sont recréés via le contournement du plan d'eau : zones lenticules et plus courantes, plan d'eau, zones humides et annexes hydrauliques connexes au Woigot,...

Ces aménagements permettent de maintenir dans le Woigot un débit minimal en période de basses eaux (débit réservé) grâce à l'ouvrage de répartition situé à l'amont du plan d'eau. En période de crue, l'excès d'eau est temporairement stocké dans le plan d'eau et restitué à l'aval via l'ouvrage de déversement.



## Localisation et aperçu des aménagements



IGN BD CARTO®, Copyright : IGN Scan 25®

### Le Woigot et le plan d'eau de la Sangsue : un ouvrage infranchissable sur un cours d'eau fortement banalisé



Le plan d'eau, victime de problèmes de qualité d'eau en été



Après travaux : des zones humides favorisant l'autoépuration



Le Woigot à l'amont : rectiligne et élargi



Après travaux : des sinuosités et faciès d'écoulement diversifiés

Photos 2 et 4 : CRW

Dans la traversée de Briey, le Woigot a été profondément modifié par la création d'un plan d'eau en barrage sur son cours principal. Envasement avec plus de 80 000 m<sup>3</sup> de sédiments pour un volume global de 140 000 m<sup>3</sup>, risque sécuritaire, absence d'existence légale ont plaidé en faveur d'un aménagement pérenne rétablissant les fonctionnalités du Woigot. En amont, le cours d'eau a été renaturé sur 1km, et un lit de contournement a été entièrement reconstitué sur environ 1100 mètres linéaires en rive gauche, rétablissant ainsi la continuité écologique. Des milieux diversifiés sont observés en lieu et place de conditions autrefois banalisées et homogènes.

## Le Woigot et le contexte minier



Le Woigot à l'amont : lit rectifié et élargi, sous l'influence d'ouvrages

Source : Salmson



Étiage sévère du Woigot

Le Woigot est un affluent rive gauche de l'Orne où il se jette après un parcours de 23 kilomètres. Il draine un bassin versant calcaire et s'écoule, depuis plus d'un siècle et demi au sein d'une région marquée par l'industrie minière.

L'urbanisation croissante liée à cette activité ainsi que les **impacts directs de l'exploitation des mines de fer** a conduit à des aménagements importants dans la vallée du Woigot et celle de son principal affluent, le Ruisseau de la Vallée.

Depuis la confluence des deux cours d'eau, la qualité physique du Woigot est médiocre jusqu'au plan d'eau de la Sangsue, puis mauvaise jusqu'à sa confluence avec l'Orne.

En outre, durant l'exploitation minière, les **eaux d'exhaures** de bonne qualité alimentaient la rivière et créaient un **nouvel équilibre dynamique**, constituant un soutien de débit important notamment à l'étiage, et permettant une forte dilution des pollutions des eaux usées. Avec la fin de l'industrie du fer en Lorraine, les eaux d'exhaures ont arrêté d'être pompées, rompant cet équilibre. Par ailleurs, le sol à caractère karstique et les effondrements miniers sont à l'origine de pertes sur certains tronçons, le rendant alors **plus vulnérables aux pollutions**.

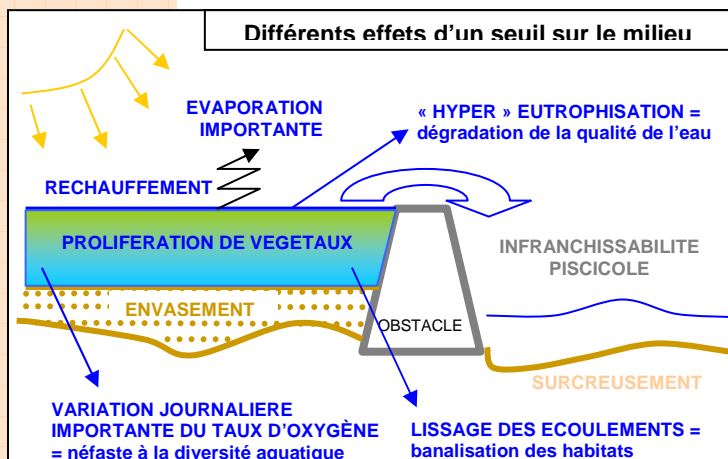
## Le plan d'eau de la Sangsue : un élément du patrimoine...

Le plan d'eau de la Sangsue, d'environ 9 ha pour 1,2 km de long, a été créé en barrage sur le Woigot en 1972 sur la commune de Briey. D'abord apprécié pour la baignade, il a été par la suite le lieu de nombreuses activités de loisir (pêche, promenade, canoë...) lui conférant un **caractère patrimonial** pour la ville et les habitants. Il s'agit, pour les usagers, de **l'interface entre le milieu naturel et le milieu urbain**, et chacun est attaché à ces deux valeurs.



Vue générale du plan d'eau de la Sangsue avant travaux

### ... mais des impacts néfastes sur la qualité de l'eau



Néanmoins, outre les **altérations écologiques engendrées par ce type de plans d'eau en barrage** (réchauffement de l'eau, obstacle aux circulations biologiques,...), le plan d'eau de la Sangsue montre une tendance élevée à l'envasement : c'est environ 60% du volume total du plan d'eau qui a été comblé en 30 ans par les sédiments charriés par le Woigot. De plus, près de 3 km de cours d'eau sont banalisés par le barrage et un autre seuil présent à l'amont.

Au début des années 2000, un **aspect sécuritaire** inquiète également les élus, avec la difficulté à manœuvrer l'ouvrage et une réelle crainte par rapport à la stabilité de la digue.

## D'un projet de curage vers une opération ambitieuse

Le Syndicat Intercommunal du « Contrat de Rivière Woigot » a été créé par 7 communes en 1987 dans le but d'épurer et de protéger les cours d'eau. Le CRW, qui fédère aujourd'hui 13 communes, bénéficie de compétences lui permettant d'**améliorer l'assainissement** sur le bassin versant, de **soutenir les débits d'étiage** du Woigot et du Ruisseau de la Vallée suite à l'arrêt de l'exploitation minière, et de **restaurer et entretenir le lit et les berges**.



Source : CRW

Sollicités initialement pour un projet de curage des sédiments, les partenaires techniques et financiers ont orienté les discussions vers un projet plus global de réaménagement du site, afin d'allier des **objectifs écologiques** (reconquête de la qualité physique et écologique du Woigot), **réglementaires** (atteintes des objectifs environnementaux définis par la DCE), **sécuritaires** mais également **sociaux** (maintien du plan d'eau).

Source : Hydratec/Asconit/Verdier



Une étude préalable réalisée en 2011 a permis d'identifier l'ensemble des enjeux présents sur le plan d'eau et les dysfonctionnements observés. Une **analyse multicritères** (économique, technique, sociale) a fait dégager **plusieurs scénarii d'intervention** dès lors que l'option d'effacement (pas socialement acceptable) et celle du maintien en l'état n'étaient pas envisageables.

La solution retenue par le CRW résulte alors d'un **compromis** entre **intérêts écologiques, hydrauliques et paysagers** mis en avant lors de l'étude préalable.

### Vers une restauration de la continuité écologique et des fonctionnalités du Woigot

La renaturation du Woigot et sa déconnexion du plan d'eau sont une étape majeure dans la **reconquête de la qualité globale** de ce cours d'eau. Actuellement, le Woigot classé en première catégorie piscicole à l'amont du plan d'eau voit les populations de truites et de chabots se raréfier au profit d'espèces moins exigeantes. Par ailleurs, le réchauffement des eaux induit par le plan d'eau et la banalisation des milieux participent au classement en seconde catégorie piscicole jusqu'à la confluence.

Le projet présenté en 2011 possède alors comme intérêt d'allier les enjeux majeurs identifiés dans l'étude préalable au sein :

- d'un **rétablissement de la continuité écologique** ;
- d'une **restauration d'une dynamique d'écoulement**, facilitant l'autoépuration et l'autocurage ;
- d'une **diversification des milieux aquatiques** ;
- d'une **sécurisation du plan d'eau** ;
- d'un **aménagement paysager respectant les usages** initiaux sur le plan d'eau.

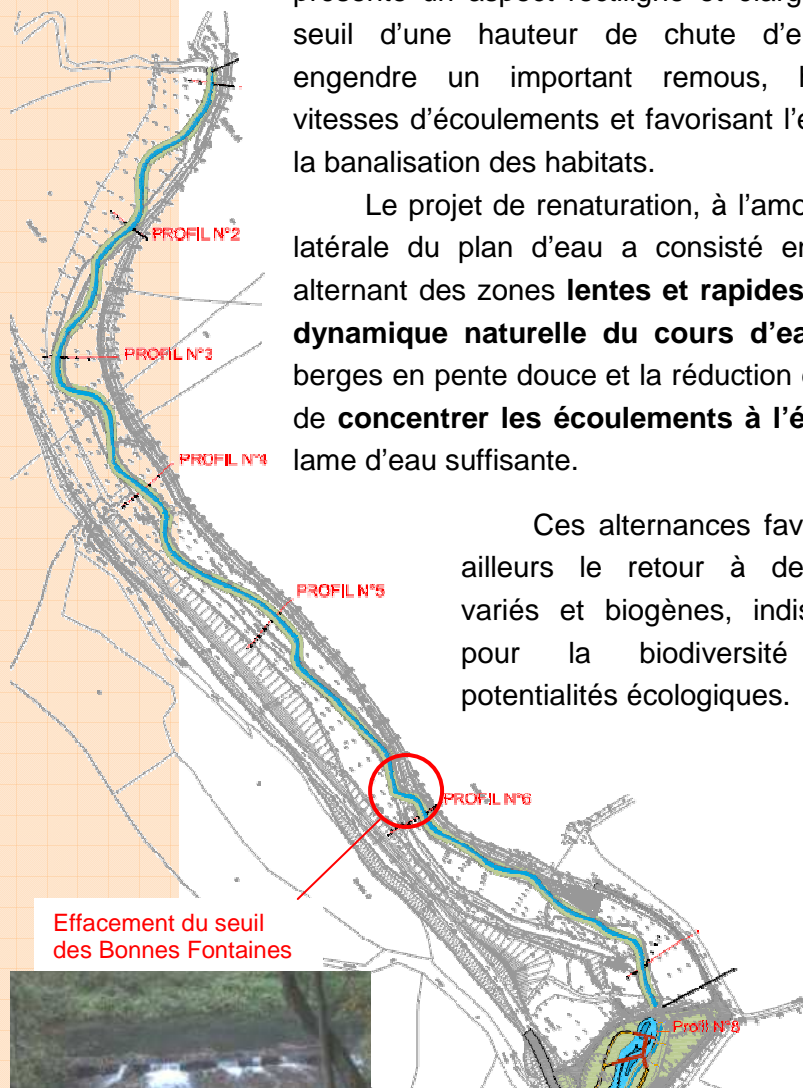


## Une renaturation complète du Woigot sur la zone amont

Avant travaux, le Woigot à l'amont du plan d'eau présente un aspect rectiligne et élargi. La présence d'un seuil d'une hauteur de chute d'environ 1,10 mètre engendre un important remous, homogénéisant les vitesses d'écoulements et favorisant l'envasement du lit et la banalisation des habitats.

Le projet de renaturation, à l'amont comme en partie latérale du plan d'eau a consisté en un **reméandrage** alternant des zones **lentes et rapides** afin de rétablir une **dynamique naturelle du cours d'eau**. Le talutage des berges en pente douce et la réduction de la largeur permet de **concentrer les écoulements à l'étiage** et garder une lame d'eau suffisante.

Ces alternances favorisent par ailleurs le retour à des habitats variés et biogènes, indispensables pour la biodiversité et les potentialités écologiques.



Effacement du seuil des Bonnes Fontaines



Source : Hydratec/Asconit/Verdier

Source : Hydratec/Asconit/Verdier



L'ouverture du seuil en 2012 avant renaturation

Ce reméandrage s'est accompagné de l'effacement d'un ouvrage infranchissable sur ce secteur. Avant travaux, le seuil des Bonnes Fontaines alimente le canal d'alimentation du moulin du Dolhain. Afin de rétablir la continuité écologique sur ce tronçon et de supprimer le remous associé à l'ouvrage, ce seuil n'ayant plus d'usage avéré a été effacé. Une connexion est maintenue par déblai avec l'ancien canal d'amenée, jouant à présent le rôle d'une annexe hydraulique.

**La suppression du remous associé à ce seuil concourt, en parallèle au reméandrage, à la diversification des écoulements et des habitats sur le Woigot.**

Sur l'ensemble du linéaire, des plantations adaptées accompagnent la renaturation du Woigot : héliophytes en pied de berge, espèces arbustives et arborescentes en rives afin de densifier et diversifier la ripisylve en moyenne et haut de berge.



Travaux à l'amont en 2012 : renaturation du lit mineur



Février 2013 : premier hiver sur les aménagements



Mai 2013 : hautes eaux sur le Woigot reméandré à l'amont

# Un nouveau lit du Woigot pour contourner le plan d'eau

Le contournement du plan d'eau a nécessité la recréation complète du lit du Woigot dont le gabarit et les aménagements ont été conditionnés par une étude hydraulique préalable (calage sur les débits d'étiages et de crues historiques).

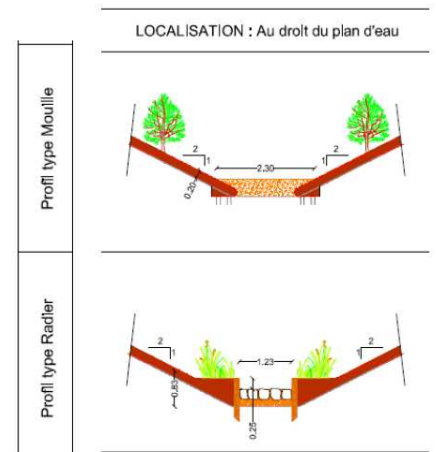
Les travaux se sont déroulés après la **vidange complète du plan d'eau** au courant de l'été 2012 : une phase rapide pour évacuer les eaux de surface, et une phase plus lente pour éviter au maximum l'export de sédiments dans le Woigot à l'aval. Une partie des sédiments est réutilisée pour l'aménagement de l'amphithéâtre de verdure, de la zone humide et de la nouvelle digue.



Source : Hydratec/Asconit/Verdier

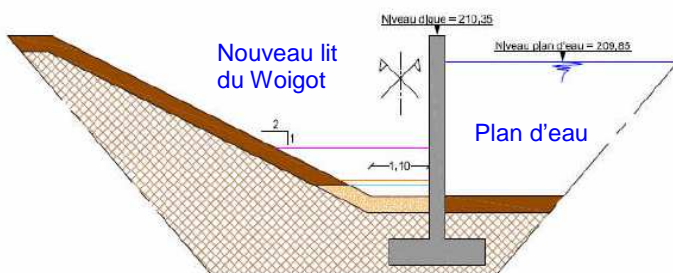
Source : Hydratec/Asconit/Verdier

Le profil en travers du lit reprend le principe du lit mineur d'étiage, avec une section centrale plus réduite (banquettes végétalisées) se poursuivant par des berges en pente douce. Cette section favorise la **concentration des écoulements en basses eaux**. Des zones lentes et plus courantes sont aménagées pour **diversifier les faciès d'écoulement** et favoriser les phénomènes **d'autoépuration** et **d'autocurage**. Par ailleurs, tout le long du plan d'eau, les berges sont reprofilées et retalutées.



Sur près de 1,2 km, le Woigot est séparé du plan d'eau par une **digue imperméabilisée** à l'argile. Comme le cours amont, des plantations d'hélophytes et de ligneux sont réalisées sur l'ensemble du linéaire afin de stabiliser les aménagements d'une part, et de créer un ombrage estival pour éviter un échauffement des eaux.

Au niveau de l'éperon rocheux (profil n°12), l'emprise est insuffisante pour poursuivre la digue. C'est donc un mur de béton qui est réalisé pour séparer le Woigot du plan d'eau, **respectant également l'alternance de mouilles et de radiers**.

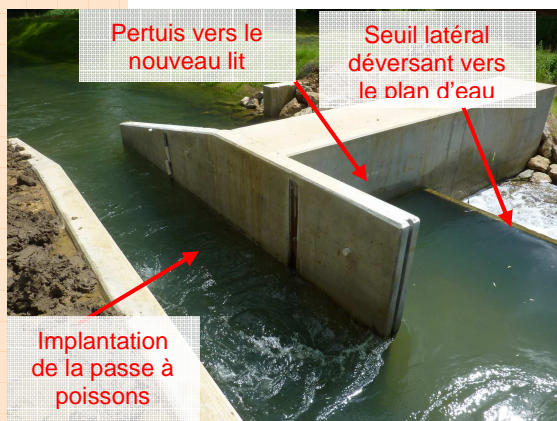


Mise en place et imperméabilisation de la digue entre le Woigot et le plan d'eau



Un mur en béton vient remplacer la digue dans un secteur de moindre emprise spatiale

La création du nouveau lit du Woigot a été conditionnée par la répartition des débits entre le cours d'eau et le plan d'eau. Ce sont des aménagements lourds en génie civil à l'amont et à l'aval du plan d'eau qui ont été mis en oeuvre pour répondre à cette contrainte.



A l'amont du plan d'eau, le Woigot est détourné dans son nouveau lit à l'aide d'un ouvrage en génie civil permettant de **répartir les débits entre le plan d'eau et le cours d'eau recréé**.

Le plan d'eau est alimenté par un seuil déversant latéral et permet d'écrêter les crues, tandis que le débit du « nouveau » Woigot transite par un pertuis aménagé sur seuil frontal. L'ouvrage est par ailleurs équipé d'une passe à poissons à bassins successifs, les vitesses du pertuis le rendant difficile à franchir.



La digue déversante du plan d'eau : les eaux en excès rejoignent le Woigot à l'aval

**L'ouvrage aval permet de réguler le niveau d'eau du plan d'eau**, qui s'élève au maximum de 50 cm en cas de crue. La digue déversante mesure une centaine de mètres de long et est équipée de plusieurs paliers de déversement, se mettant en charge pour des débits de plus en plus élevés. L'eau en excès est ainsi transférée dans le nouveau lit du Woigot, que l'ouvrage surplombe.

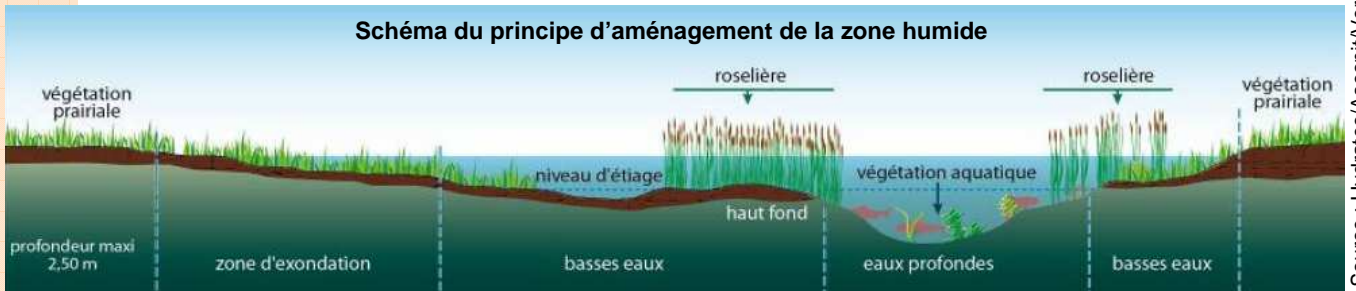
Le barrage est par ailleurs équipé d'une vanne de fond permettant la vidange complète du plan d'eau.

Source : CRW

## Un plan d'eau réaménagé...avec des zones humides

En complément de la renaturation du Woigot et de la requalification du plan d'eau, le projet a prévu **l'aménagement de la queue de l'étang en zone humide** rendant plusieurs services essentiels dans un contexte urbain :

- fonction de **zone tampon**, en écrêtant les crues et favorisant l'épuration des eaux entrantes ;
- fonction **écologique**, en constituant une **zone d'habitat, de refuge, de reproduction** pour un grand nombre d'espèces ;
- fonctions **pédagogique, récréative et culturelle**, favorisant la sensibilisation des usagers.



Source : Hydratec/Asconit/Verdier



Ces zones humides sont constituées de hauts-fonds réalisés avec les sédiments issus du curage du plan d'eau, et présentent une hétérogénéité dans les profondeurs. Des chenaux et îlots ont été créés, ainsi que des mares déconnectées une partie de l'année. Ces différents aménagements permettent la constitution d'une **mosaïque d'habitats favorable à l'installation d'une faune et d'une flore spécifiques**, mais également à la reproduction d'espèces piscicoles et d'amphibiens.

### Une valorisation paysagère

Dans le cadre de l'intégration urbaine et de la valorisation paysagère du plan d'eau auprès des habitants, un amphithéâtre de verdure a été conçu sur l'emprise de l'ancien plan d'eau à l'aval. La zone a été remblayée avec les sédiments du plan d'eau (après leur analyse) afin de recréer un espace vivant de promenade et de loisirs. Ce parc urbain est un enjeu clé de l'acceptation du projet par les locaux, leur permettant de s'approprier de façon nouvelle ce site.



Source : CRW

Par ailleurs, la promenade qui suivait le plan d'eau a été réaménagée, bénéficiant d'un nouvel éclairage et de mobilier urbain. Des passerelles permettent de franchir le Woigot pour accéder au plan d'eau, tandis que d'autres font cheminer les promeneurs dans la zone humide.

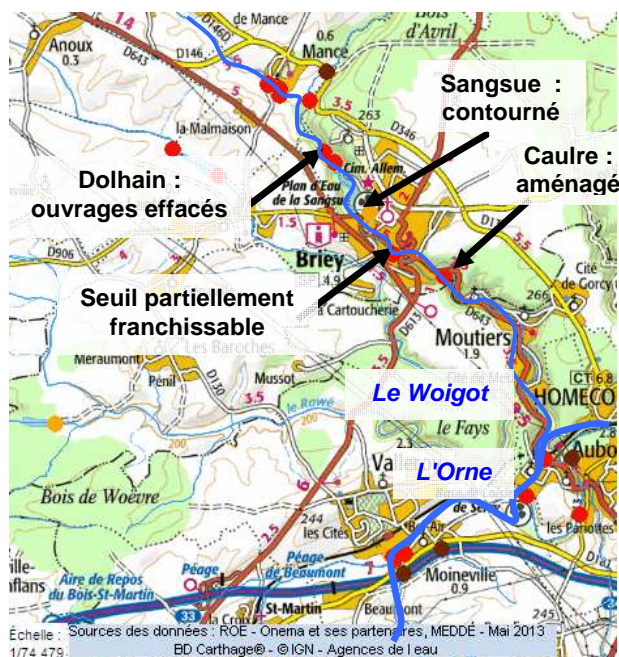


## La restauration globale de la continuité et des milieux...

Dans l'élan de la dynamique de requalification du Woigot au niveau du plan d'eau, le seuil du Moulin de la Caulre, autre obstacle situé en aval vers la confluence avec l'Orne, bénéficie également d'un aménagement pour rétablir la continuité écologique. D'une hauteur de chute de 4m environ, cet ouvrage n'avait plus d'usage, le canal du moulin ayant été totalement remblayé.

Ainsi, même s'il reste encore des obstacles, ce sont trois ouvrages importants sur le cours aval et médian du Woigot qui ont été aménagés pour **rétablir la continuité sur plus de 7 kilomètres**, notamment avec l'Orne qui constitue le drain principal de ce bassin versant.

Parmi les ouvrages aménagés, la déconnexion du Woigot d'un plan d'eau patrimonial constitue une **action pilote et démonstrative**, en particulier dans un contexte urbain au passé industriel particulièrement marqué.



### ... suivie sur le long terme

Afin d'évaluer l'évolution des milieux avec la restauration de la continuité et la renaturation du cours d'eau au niveau du plan d'eau, un suivi écologique détaillé a été mis en place sur le long terme. Sur la base d'un état initial avant travaux, ce suivi vise à mettre en évidence les **gains en termes de qualité biologique** (faune piscicole, macroinvertébrés benthiques), **physico-chimique** (paramètres classiques d'oxygénation, température, matières organiques, ...) et **physique** (suivi de la ripisylve, de la morphologie du lit,...) **sur plusieurs années** après la phase de chantier.

L'état initial a ainsi mis en évidence l'impact des aménagements (ouvrages, plan d'eau) et de l'urbanisation sur la qualité physique et biologique du Woigot. En été, la température de l'eau dans le Woigot présentait par exemple un différentiel supérieur de 4°C entre l'amont et l'aval du plan d'eau, constituant une source de perturbation pour le milieu et les espèces associées.

Par ailleurs, afin de conserver les potentialités écologiques et les fonctions associées aux milieux nouvellement créés, un **entretien sera mis en place pour assurer le bon fonctionnement** des ouvrages (de répartition, à l'amont et de déversement, à l'aval), des zones humides (fauche en cas de besoin) et du Woigot (gestion sélective de la ripisylve).



## Premiers retours après travaux...

Un **important programme de communication** a été mis en place autour du chantier et par différents médias afin d'informer, de prévenir et de sensibiliser le plus grand nombre au contenu, aux objectifs et à l'intérêt du projet. Ce sont ainsi des panneaux d'information (balisage du chantier), pédagogiques (panneaux différents selon la phase de travaux, installés dans des zones stratégiques), un site internet et des plaquettes d'informations qui ont été mis à disposition du grand public.



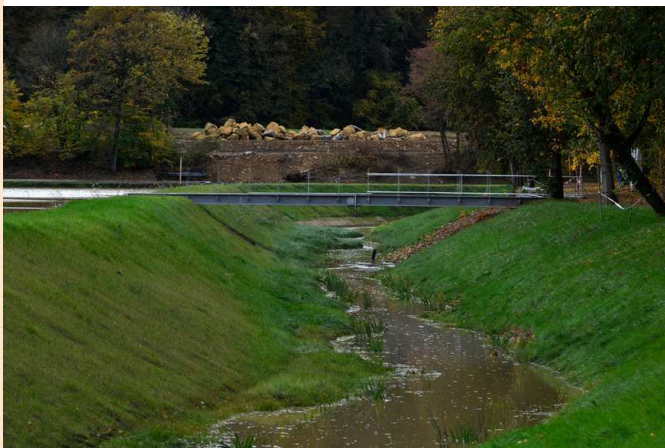
Malgré un léger retard de réalisation des travaux, lié aux aléas climatiques et à l'ampleur des interventions, la remise en eau du plan d'eau s'est effectuée rapidement en octobre 2013, profitant d'une pluviométrie favorable.

Bien que l'on ne dispose encore que de peu de recul après les travaux, les aménagements effectués sur le cours d'eau correspondent globalement aux attentes. Sur le secteur amont reméandré et une partie du lit de contournement, une succession de faciès et une diversification des habitats peuvent d'ores et déjà être observées. Sur certains secteurs plus contraints, au droit du plan d'eau notamment, l'emprise ne permet qu'une restauration partielle de la morphologie du lit du Woigot.

Ce sont ainsi plusieurs enjeux que le projet de requalification du plan d'eau de la Sangsue a conciliés dans un contexte urbain à faible emprise spatiale, au travers de :

- **l'aménagement hydraulique et sécuritaire**, pour prévenir des inondations à l'aval ;
- **l'aménagement écologique**, en restaurant la continuité piscicole et sédimentaire et en diversifiant les habitats afin de contribuer aux objectifs environnementaux de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau ;
- **l'aménagement paysager dans un contexte local marqué par la présence du plan d'eau**, sur un secteur présentant un fort intérêt patrimonial pour les habitants.

### Vues générales du plan d'eau réaménagé et du nouveau tracé du Woigot en rive gauche



Source : CRW