

BI UNS

[CHEZ NOUS]

Gazette de PERSPECTIVES et TRANSITIONS

LES VOSGES DU NORD

Numéro 03 / Année 2021



RUISSEAUX ET RIVIERES DES VOSGES DU NORD, quel état de santé ?

La Zinsel du Nord entre Baerenthal et Zinswiller



MESURER LA SANTÉ D'UNE RIVIÈRE : LA SCIENCE MET LES PIEDS DANS L'EAU
FAIRE REVENIR LA BIODIVERSITÉ AU CŒUR DU PARC !
L'ÉTANG CHANGE
L'ÉCREVISSE DES TORRENTS, ESPÈCE EN VOIE DE RÉINTRODUCTION

- P. 9 à 11
- P. 14 à 17
- P. 18 à 20
- P. 21

Numéro Spécial Rivières des Vosges du Nord

BI UNS

[CHEZ NOUS]

Gazette de PERSPECTIVES et TRANSITIONS

LES VOSGES DU NORD

Numéro 03 / Année 2021



RUISSEAUX ET RIVIERES DES VOSGES DU NORD, quel état de santé ?

La Zinsel du Nord entre Baerenthal et Zinswiller



MESURER LA SANTÉ D'UNE RIVIÈRE : LA SCIENCE MET LES PIEDS DANS L'EAU
FAIRE REVENIR LA BIODIVERSITÉ AU CŒUR DU PARC !
L'ÉTANG CHANGE
L'ÉCREVISSE DES TORRENTS, ESPÈCE EN VOIE DE RÉINTRODUCTION

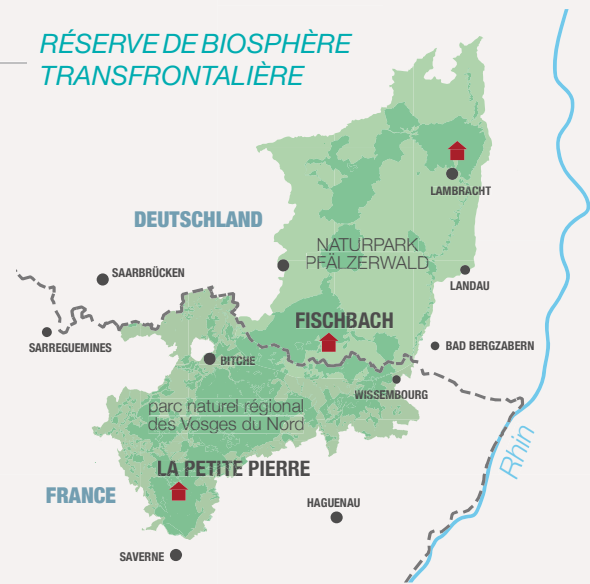
- P. 9 à 11
- P. 14 à 17
- P. 18 à 20
- P. 21

Numéro Spécial Rivières des Vosges du Nord



La Petite Pierre

RÉSERVE DE BIOSPHERE TRANSFRONTALIÈRE



p20

L'affaire de tous
Waldhouse / Philippsbourg
Horn / Falkensteinbach



p22

L'autre voix des milieux aquatiques
quand la nature se fait culture
Étang de Hanau
Ruisseau de Hanau



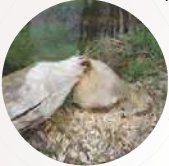
p09

Mesurer la santé d'une rivière :
la science met les pieds dans l'eau !
Rotenbach / Schwarzbach



p22

Sur les traces du Castor
Waldhouse / Bitche



450 km
de cours d'eau

--- Limite départementale

0 3,25 6,5 13
Kilomètres

COLLECTIVITÉ
EUROPÉENNE
D'ALSACE

p17

Le nouveau venu
La Moder



p18

L'étang change
Étang de Baerenthal



SOMMAIRE

02 LE TERRITOIRE ET SES RIVIÈRES TOUR D'HORIZON

04 RIVIÈRE FLUCTUANTE, RIVIÈRE VIVANTE

Pour une approche dynamique des cours d'eau

Quelles dynamiques sont à l'œuvre dans une rivière ?
Comment, en traçant son chemin, façonne-t-elle
les paysages ?

06 PAR DELÀ LES FRONTIÈRES, L'EAU

Parc naturel régional des Vosges du Nord

Un territoire dont l'identité s'est façonnée à travers les
ruisseaux.

07 UN OBSERVATOIRE POUR UNE POLITIQUE LOCALE PLUS ÉCLAIRÉE

Interview de Serge Weil, Maire de Baerenthal, Vice-président
du parc naturel régional des Vosges du Nord et élu référent du
pôle Nature et Agriculture.

09 MESURER LA SANTÉ D'UNE RIVIÈRE : LA SCIENCE MET LES PIEDS DANS L'EAU !

Comment est mesurée la santé d'une rivière ?

Avec ses 31 stations réparties au cœur du parc naturel régional,
l'observatoire de la qualité de l'eau assure un suivi de l'état
écologique des rivières tout au long de l'année.

11 QUELLES AMÉLIORATIONS, POUR QUELLES POLLUTIONS ?

Interview de Pierre Mazuer, hydroécologue au Centre
d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la
mobilité et l'aménagement (Cerema).



DOSSIER : FAIRE REVENIR LA BIODIVERSITÉ AU CŒUR DU PARC !

14 RESTAURER, UNE HISTOIRE DE REGARDS

17 LE NOUVEAU VENU

18 L'ÉTANG CHANGE

20 L'AFFAIRE DE TOUS

21 L'ÉCREVISSE DES TORRENTS, *espèce en voie de réintroduction*

22 L'AUTRE VOIX DES MILIEUX AQUATIQUES

Quand la nature se fait culture. Quand les artistes
investissent le parc naturel régional des Vosges du Nord comme
terrain d'expérimentation et de création, une diversité de
regards s'exprime au travers d'un parcours artistique unique.

Comité de rédaction

Rédaction : Marion Barbé
Illustrations : Justine Jacquot
Cartes et mise en page : Olivier Giommi

Partenaires & prestataires :

Financement du projet : Agence de l'Eau Rhin-Meuse
DREAL FEADER, Natura2000.

Publication gratuite / Juin 2021 - N° de Série : 3
Photographie de couverture : SYCOPARC

IMPRIMERIE PAPIER VERT - Impressions exclusivement écologiques depuis 2004
97 Rue Magenta - 69100 VILLEURBANNE



EDITO

L'eau et les rivières, un bien commun à partager et à ménager

À une époque où les mots « repérer », « tester », « dépister » et
« diagnostiquer » s'ancrent dans notre vocabulaire quotidien,
le parc naturel régional des Vosges du Nord s'est doté depuis
plusieurs années déjà d'outils de suivi des milieux naturels pour
« diagnostiquer » le territoire, « repérer » les pressions agissantes
sur la faune et la flore et « tester » des dispositifs innovants de
restauration.

L'eau est une ressource vitale pour l'humanité. Elle est également au
cœur des écosystèmes et de la régulation climatique. L'objectif de
la Directive Cadre Européenne sur l'eau (DCE, 2000) est d'atteindre
d'ici 2027 le « bon état » (bon état écologique et chimique) pour tous
les milieux aquatiques naturels. L'observatoire de la qualité des cours
d'eau des Vosges du Nord est là pour nous renseigner, nous guider
et nous accompagner dans cette démarche.

Ce journal restitue les premiers résultats de cet observatoire.
Il doit permettre à chacun, femmes et hommes du territoire, de
comprendre les enjeux des milieux naturels aquatiques des Vosges
du nord, afin de s'engager encore plus dans la préservation de ses
ressources naturelles, mais aussi pour renforcer les liens, la solidarité
amont-aval, pour améliorer la situation de nos rivières.

Alors à tous les professionnels ou amateurs, amoureux des créatures
vivantes sous le miroir de l'eau, aux pêcheurs, premières sentinelles
de l'état des rivières, aux promeneurs ou naturalistes à l'écoute des
bruissements de l'eau, découvrez à travers ces pages l'état de nos
rivières et le chemin qu'il reste à parcourir pour qu'elles se portent
encore mieux.

Michaël Weber
Président du SYCOPARC

[https://www.parc-vosges-nord.fr/article/
un-observatoire-pour-ameliorer-la-qualite-des-eaux-de-nos-rivieres](https://www.parc-vosges-nord.fr/article/un-observatoire-pour-ameliorer-la-qualite-des-eaux-de-nos-rivieres)



Remerciements :
à Alban Cairault et à l'équipe de La Petite Pierre,
à l'équipe du Sycoparc.

RIVIÈRE FLUCTUANTE, RIVIÈRE VIVANTE

De sa source à sa confluence avec un fleuve, la rivière sculpte les vallées, façonne le paysage en s'y frayant un chemin. Mais qu'est-ce qui détermine ce tracé ? Alors que ces structures naturelles nous semblent si immuables, comme faisant partie intégrante du paysage figé des Vosges du Nord, des forces imperceptibles sont à l'œuvre, leur dictant des mouvements silencieux.

Comme la branche d'un arbre aux centaines de ramifications, la rivière est une composante élémentaire d'un système complexe : le bassin versant. D'affluents en affluents, le système se gorge de l'eau des sources et de la pluie qui s'y injecte par ruissellement. La gigantesque masse liquide libère, en se déplaçant, une énergie colossale, dont une partie se disperse en érodant les sols et en déplaçant les sédiments qui en sont issus. Le lit des rivières, creusé dynamique, est l'espace d'expression des forces dégagées face auxquelles doivent s'adapter les nombreux organismes qui s'y développent.

De l'amont vers l'aval, la composition chimique et biologique d'une rivière évolue au fil de son parcours et des organismes qu'elle croise. Aux seuls minéraux qu'elle contient à sa source, s'ajoutent bactéries et diatomées qui se contentent de ces éléments pour survivre. D'amont en aval, la rivière récolte les matières mortes générées par les écosystèmes qu'elle traverse.

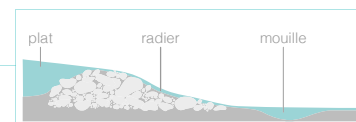
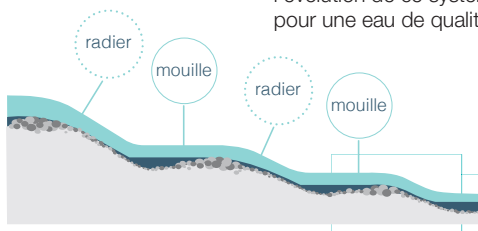
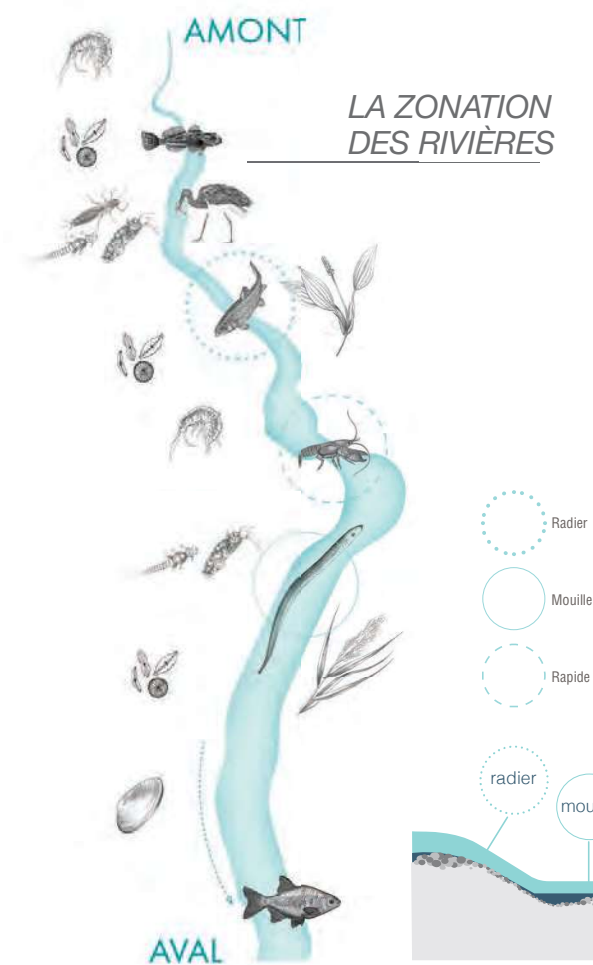


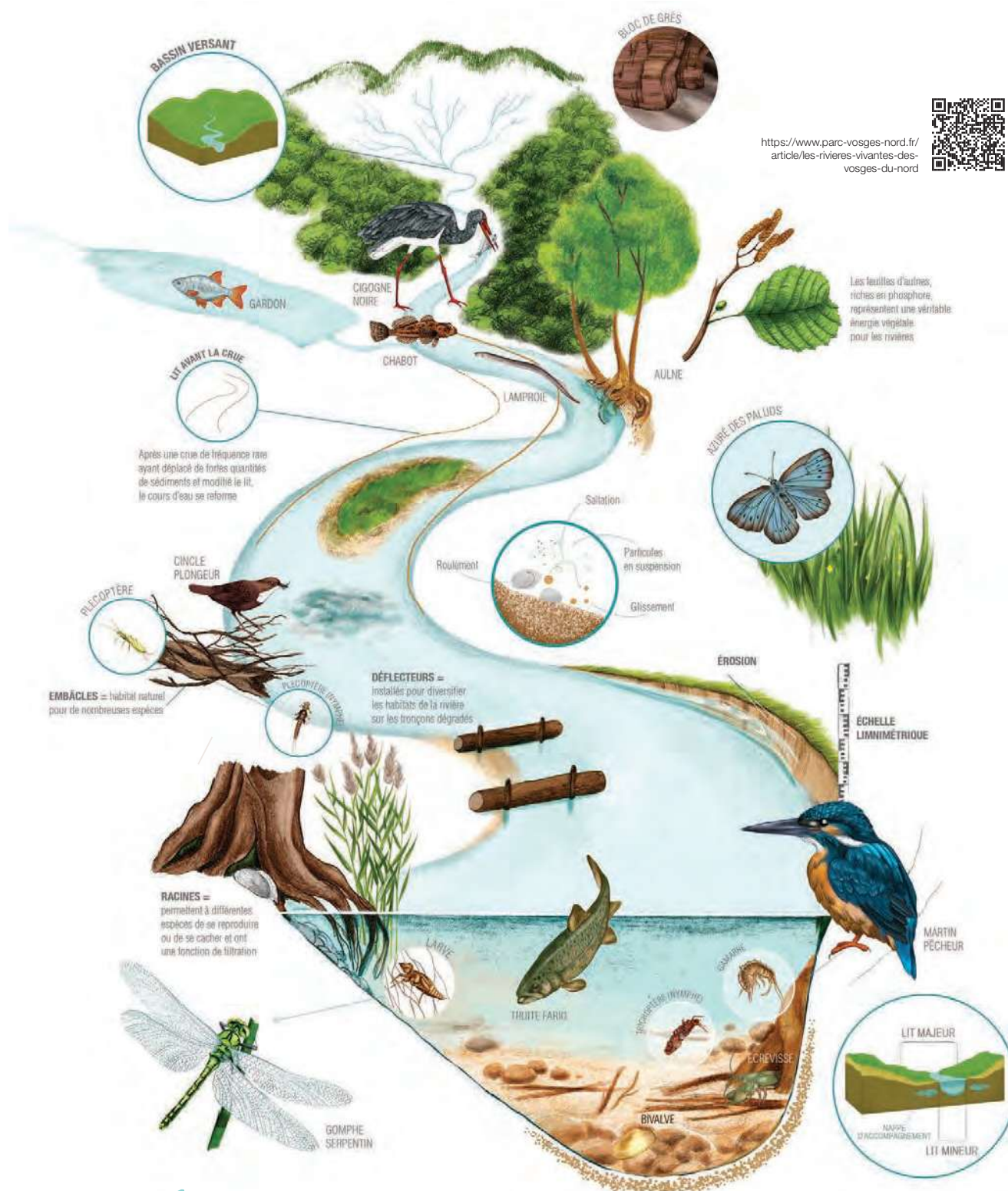
La décomposition de ces éléments enrichit l'eau en éléments nutritifs, attirant de nouvelles communautés végétales et animales. Le cumul des déchets produits par ces communautés de l'amont permet l'émergence d'organismes filtreurs qui se nourrissent des particules en suspension dans l'eau. La rivière n'est donc pas qu'un écosystème homogène. C'est une succession de mondes, aux limites floues et surtout mouvantes. Ses habitants évoluent ainsi dans un système les mettant continuellement à l'épreuve de ses fluctuations.

Un système dynamique

En fonction de la taille des sédiments, de la profondeur du cours d'eau, de la nature des berges, de la pente et du débit, la rivière se décline et peut prendre des apparences plus ou moins accueillantes. Le changement d'un seul des paramètres à un point du cours d'eau conduit à une évolution de sa morphologie, et à ce titre, les crues rythment profondément la vie de la rivière. Comme une bouffée d'air emplissant un poumon, les pluies diluviennes satureront périodiquement le réseau hydrologique. Le lit, en s'élargissant, se pare d'une forme nouvelle, bouleversant du même coup les habitats aquatiques. La berge devient lit, et l'immergé émerge. La rivière se conçoit alors comme une succession d'équilibres dynamiques, le flux s'adaptant continuellement à de nouvelles perturbations naturelles. Les structures humaines qui empêchent sa respiration témoignent d'une très faible adaptation à ces rythmes naturels. L'image d'un cours d'eau droit et figé est une illusion que l'humain a tenté d'imposer en contraignant la libre évolution du lit de la rivière. La diversité d'habitats que garantissait le brassage régulier des sédiments s'efface alors, comme la biodiversité qui lui est associée.

L'état de ces cours d'eau paisibles peut sembler immuable, mais l'évolution de ce système, discrète, irrépressible et indispensable pour une eau de qualité, continue d'en écrire l'histoire.

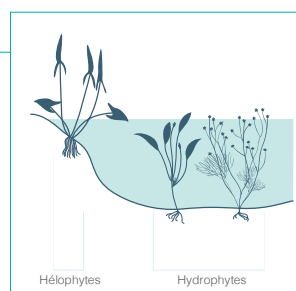




<https://www.parc-vosges-nord.fr/article/les-rivieres-vivantes-des-vosges-du-nord>



sables, limons, argiles	graviers, sables, limons	graviers	eau, blocs, gros cailloux, galets
zone bois dur	zone bois tendre	zone graminée ripicole	zone végétation aquatique
chêne, hêtre	buissons, saules, aulne	hélrophytes	algues, mousses, autres hydrophytes





PARC NATUREL RÉGIONAL DES VOSGES DU NORD : PAR DELÀ LES FRONTIÈRES, L'EAU

Des tourbières du pays de Bitche à la Zinsel du sud, traversant les forêts percées de ruisseaux, le parc naturel des Vosges du Nord est façonné par l'eau. Des siècles d'histoire ont contribué à sculpter ce paysage débordant de vie et à lui conférer son identité. À la frontière entre patrimoine écologique, géologique et historique, la place de l'eau dans le territoire des Vosges du nord concentre une belle diversité de regards.

Le parc naturel régional des Vosges du Nord est une terre de frontières. Scindé en deux par la limite entre la Moselle et la Collectivité européenne d'Alsace, lié à l'Allemagne par la réserve de biosphère transfrontalière ; ce territoire se place comme un véritable trait d'union géographique. À la croisée des mondes, un élément en particulier nie l'existence physique de telles frontières humaines. L'eau des nombreuses sources et résurgences du Parc, qui s'écoule irrémédiablement vers l'extérieur par un dense chevelu de ruisseaux, fait du Parc une terre dont l'impact se lit au-delà de ses délimitations.

A l'origine, le grès

Dans les Vosges du Nord, l'eau et le grès sont complices depuis la nuit des temps. De leur jeu, ils façonnent les paysages par les centaines de kilomètres de ruisseaux qui jalonnent les vallées du Parc. Les grès, roches sédimentaires formées par les dépôts de grands fleuves du temps des dinosaures, se dégradent comme ils se forment : grain par grain. Hier elle déposait les sédiments, aujourd'hui l'eau cisèle la roche pour donner naissance aux vallées encaissées, aux pitons rocheux et aux cuvettes du Pays de Bitche. Ici, l'importante couverture forestière et les sols sableux facilitent l'infiltration des pluies, permettant à l'eau de transiter lentement dans les interstices de la roche. Lorsque le grès est saturé, l'eau s'échappe, s'écoule à nouveau en surface par le biais de sources et de résurgences, comme jaillissant des sables. Au contact de la roche qu'elle érode, elle s'enrichit d'une empreinte chimique particulière. Légèrement acide, chargée en fer et en aluminium, elle s'écoule en autant de fins ruisselets, affluents des principales rivières qui rythment le territoire du Parc. Le parcours qui s'annonce fera apparaître une signature chimique complexe, chargée d'histoire.

Une mémoire humaine

Les cours d'eau sont une mémoire des activités humaines, aussi bien passées que présentes. Depuis la révolution industrielle, la

région a vu fleurir nombre d'industries, au point que le travail du métal, du verre et du cristal aient été érigés au statut de spécialités régionales. Le déclin et la disparition apparente d'une part de ces activités ne laisse pas présager de leur subsistance dans les rivières du pays. Pourtant, les métaux utilisés pour ces processus ont bel et bien laissé une trace pérenne dans les cours d'eau de la région. Le plomb, le cuivre ou le cadmium sont ainsi détectés des décennies après l'arrêt des émissions polluantes. La pisciculture et la culture du bois ont aussi marqué le territoire d'ouvrages aujourd'hui intégrés aux paysages. Notamment, le commerce du bois a été marqué par une période de transport des buches dit à «billon perdu», qui consistait à faire flotter le bois des forêts des Vosges du Nord jusqu'aux armateurs hollandais via le Rhin. Cette pratique a nécessité le recalibrage des rivières principales, telle que la Zinsel du Nord. La linéarisation du lit des rivières ou la multiplication des étangs de barrage sont autant de structures héritées de siècles d'exploitation des ressources naturelles du territoire.

La place stratégique qu'occupe le périmètre du Parc justifie également d'un patrimoine hérité d'activités militaires, qui ont toujours trait aujourd'hui : les signatures chimiques d'armes, de bombes et de cartouches sont détectables chimiquement. La ligne Maginot aquatique, patrimoine historique ayant contribué à la linéarisation des cours d'eau, pose aujourd'hui l'épineux dilemme opposant l'importance de la mémoire historique face à celle de la préservation des écosystèmes.

Une histoire qui reste à écrire

Les multiples ruisseaux de têtes de bassin versant qui constituent la mosaïque hydrographique du Parc lui octroient une responsabilité quant à la qualité de l'eau déversée vers l'aval. En 2000, la Directive Cadre sur l'Eau détermine les grands axes d'amélioration de la gestion de la ressource en eau et fixe une date butoir : 2027. Suite à l'expression de cette volonté politique, la charte du parc de 2011 s'adapte et prend les mesures qui s'imposent. Cet engagement pousse à la création d'un observatoire de la qualité des cours d'eau pour comprendre les dynamiques à l'œuvre dans les perturbations qui entachent les rivières et ainsi mieux les affronter.

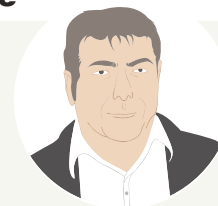
L'histoire des cours d'eau des Vosges du Nord est encore en pleine écriture. Et, dans cette histoire, ondulant toujours à la frontière entre nature et humains, la rivière ne demande qu'à retrouver sa place de trait d'union.

Un observatoire pour une politique locale plus éclairée

>> INTERVIEW

Serge Weil, Vice-président du pôle Nature et Agriculture du parc naturel régional des Vosges du Nord et maire de Baerenthal

« Quand on parle de la qualité de l'eau,
on parle de l'implication de tous les utilisateurs »



Quelles sont vos responsabilités et missions au sein du Parc ? Dans quel contexte avez-vous assisté à la création de l'observatoire de la qualité des cours d'eau ?

Les missions associées à ce poste sont étroitement liées à la protection de la nature, de la biodiversité et de la forêt, dans le respect de la charte du parc naturel régional. Évidemment cette fonction tient un rôle important pour tout ce qui concerne les rivières et les cours d'eau, qui sont particulièrement nombreux dans les Vosges du Nord.

À l'époque de la création de l'observatoire, je n'étais pas encore vice-président, j'étais maire de ma commune et, à ce titre, j'étais concerné par les travaux. Et j'ai donc participé aux réunions qui se tenaient sur le territoire à ce moment-là.

Qu'est-ce que la création de cet observatoire a eu comme conséquences pour les élus ?

Premièrement ça nous a permis d'avoir une photographie assez complète et précise sur la qualité de l'eau, chose qu'on n'avait pas de manière synthétique. J'ai souvenir de cette réunion de clôture en octobre 2019, qui réunissait des personnes intéressées par le sujet, durant laquelle on a tous été particulièrement étonnés. D'abord par la qualité de l'étude et ensuite par ses résultats qui nous permettaient de comprendre les enjeux de la suppression de certains étangs, avec une grande différence de température entre l'amont et l'aval d'un cours d'eau.

Ensuite, quand on parle de la qualité de l'eau, on parle aussi de l'implication de tous les utilisateurs : des protecteurs de la nature,

des pêcheurs et des usagers pour les loisirs, qui ont un impact touristique non négligeable, des activités agricoles et des systèmes d'assainissements, qui tiennent un rôle important dans le cycle de l'eau au sens large du terme. Ça nous a permis d'avoir une idée assez précise de ce qu'on peut se permettre de demander à ces usagers de tous les jours.

Aussi, s'il y a des travaux sur les cours d'eau, les communes sont souvent confrontées à des coûts relativement importants. Cet observatoire nous permet de faire appel à des subventions, en montant des dossiers qui soient appuyés par des données scientifiques importantes et par des informations précises sur la manière dont pourrait être géré le projet.

Cet observatoire a-t-il permis, comme pour les demandes de subventions, de faire comprendre aux habitants l'importance des travaux de restauration ?

Pour la population, les mesures n'étaient pas et ne sont toujours pas totalement bien comprises : on expliquait il y a quelques années que les étangs étaient importants pour la protection de la biodiversité, et pour des questions agricoles et piscicoles, et puis du jour au lendemain on prône la suppression des étangs. Il faut maintenant expliquer aux habitants que chaque étang est différent, qu'il y a des étangs qui n'étaient pas en règle, que certains devaient être supprimés, car mal entretenus, ne permettant pas une bonne continuité écologique... C'est toute la nécessité d'avoir un point de vue scientifique qu'il faut ensuite restituer à des personnes qui ont une approche beaucoup plus directe des étangs.

<https://www.parc-vosges-nord.fr/article/la-mediation-autour-des-cours-deau>



Quelques espèces emblématiques :

« Toute connaissance
de l'intimité des choses
est immédiatement un
poème. »

Gaston Bachelard



Truite Fario
Salmo Trutta Fario
Taille : de 25 à 100 cm
Habitat : rivières



Chabot commun
Cottus gobio
Taille : de 8 à 15 cm
Habitat : ruisseaux de tête de bassin versant



Lamproie de Planer
Lampetra planeri
Taille : 12 à 20 cm
Habitat : ruisseaux de tête de bassin



Renoncule peltée
Ranunculus peltatus
Taille : 20 à 50 cm
Habitat : ruisseaux et rivières

Les rivières en quelques gestes...



MESURER LA SANTÉ DES RIVIÈRES : **LA SCIENCE MET LES PIEDS DANS L'EAU !**

COMMENT EST MESURÉE LA SANTÉ D'UNE RIVIÈRE ?

Avec ses 31 stations réparties au cœur du parc naturel régional, l'observatoire de la qualité de l'eau assure un suivi de l'état écologique des rivières tout au long de l'année. Mesure du débit, des polluants, de la morphologie des cours d'eau, inventaires de faune et de flore aquatiques : le contrôle de ces paramètres permet aux scientifiques de dresser un bilan de l'état de nos rivières.

Au détour d'un sentier, à travers les branches des aulnes bordant le ruisseau de Rotenbach, un promeneur découvre une longue barre noire graduée, plantée dans l'eau. Il passe son chemin tout en se demandant à quoi peut bien servir un tel outil dans un si petit ruisseau. Il ne se doute pas qu'il vient de croiser une station de l'observatoire de la qualité des rivières des Vosges du Nord. « **Nous avons mis en place cette échelle limnimétrique pour qu'il soit possible de connaître le débit de la rivière d'un seul coup d'œil** » précise René Hauter, spécialiste en hydrométrie et directeur du bureau d'études Gestion Hydro. Des stations similaires, il en existe 31 dans tout le parc naturel régional, mais le débit n'est pas le seul paramètre sous surveillance. Tout au long de l'année, chacun des sites est passé au crible, livrant de précieuses informations aux scientifiques.

Pourtant, la visée de cet observatoire s'étend au-delà de la seule curiosité scientifique, et sa création sert un objectif pensé sur le long terme. En octobre 2000, le Parlement européen a adopté la Directive Cadre sur l'Eau, dont le but est d'atteindre un bon état écologique des rivières à l'échelle européenne d'ici 2027. Pour les gestionnaires, suivre la qualité des cours d'eau est alors devenu un enjeu majeur et un défi scientifique. Depuis 2015, la récolte de données construit les bases nécessaires à l'implantation d'un réseau de surveillance ambitieux et parvient à déceler les subtilités propres au territoire des Vosges du Nord.

Un parcours chimique unique

Chaque goutte présente dans le prélèvement du chimiste a effectué un trajet spécifique, au cours duquel elle s'est forgée une identité chimique. Depuis la source, l'eau de la rivière s'enrichit d'une multitude d'éléments. Les minéraux et métaux issus de l'érosion, qui dépendent des roches que la rivière parcourt, déterminent la conductivité et l'acidité du cours d'eau. Un ruisseau traversant une forêt contient des monceaux de feuilles qui, en se décomposant, fournissent des nutriments accessibles à la flore aquatique. La mesure de la température à un point précis n'est que le résultat d'une accumulation de chaleur que la masse d'eau subit depuis l'amont vers l'aval.

Le prélèvement est donc comme une photographie qui permet de percevoir à l'arrêt un objet mouvant. Un constat s'impose alors : évaluer la composition chimique idéale d'une rivière est impossible si l'on ne prend pas en compte la dynamique inhérente à chaque cours d'eau.



Pierre Mazuer tenant un filet surber à la main, Cerema-Est, Émilie Busson.



Un instantané fluctuant

Pour cela, la connaissance du débit est essentielle, et René Hauter insiste sur l'importance de cette valeur « **Si elles ne sont pas liées à un débit, les mesures n'ont plus aucun intérêt. C'est ce qui permet de penser en termes de flux de pollution.** » Depuis un peu plus de quatre ans, le bureau d'étude de René Hauter travaille avec le Parc et réalise des mesures de débit pour chaque cours d'eau étudié. Celles-ci sont comparées à l'échelle graduée présente sur le site du jaugeage, et lorsque suffisamment de données ont été recueillies, il est possible de déduire le débit de la rivière à partir du niveau de l'eau, facilitant grandement les campagnes de prélèvement pour les scientifiques de l'observatoire.

Pour effectuer ces multiples mesures, le scientifique hydromètre traverse le cours d'eau en y plongeant un micro-moulinet. L'hélice tourne par la force du courant et, en remontant la perche, indique la vitesse d'écoulement en un point précis du ruisseau. Effectuée à intervalle régulier d'une berge à l'autre, cette mesure est mise en relation avec la largeur du cours d'eau et permet d'obtenir le débit. « L'avantage de ce système c'est qu'avec l'expérience, il devient possible de repérer les anomalies de mesures » commente René Hauter. Simple, efficace, cette technique est restée plus ou moins inchangée depuis le développement de l'hydrométrie moderne. Elle est considérée comme la plus fiable et la plus adaptée aux petits cours d'eau des Vosges du Nord.

Le tableau réalisé grâce à ces travaux fera gagner un temps précieux aux personnes qui effectuent des relevés de terrain. Mais ces valeurs sont soumises, au même titre que toutes les autres, à l'évolution permanente des sites étudiés « **Comme ce sont des petits ruisseaux, pas très larges, ils évoluent très rapidement en fonction des différentes conditions, donc il faut en permanence actualiser ce tableau.** » Cette seule actualisation demande au bureau d'étude d'effectuer quatre mesures par an sur chaque site.

Ainsi, la photographie physico-chimique est replacée dans un contexte dynamique, mais elle n'en demeure pas complète pour autant. Si l'inerte révèle une partie des secrets de la rivière, qu'en est-il du vivant qui l'habite ? >>



Le ruisseau du Schwarzbach
Crédit : Bernard Bischoff

Le vivant, appareil de mesure ?

« Un résultat physico-chimique n'est représentatif de la situation d'un cours d'eau qu'à un instant précis, alors qu'une analyse biologique va prendre en compte la qualité de l'eau sur une plus grande période. »

Les bottes de caoutchouc plongées dans le ruisseau de Rothenbach, fiche de terrain et crayon en poche, filet surber à la main, Camille Jacquemin s'adonne à une pêche dont l'objet est pour le moins inhabituel. Dans ce ruisseau situé en plein cœur du pays de Bitche, elle et son collègue attrapent des espèces bien plus discrètes que les truites, ombres ou autres vandoises : « On fait ça à tour de rôle : quand l'un prélève, l'autre passe le contenu du filet au tamis et fixe l'échantillon dans l'éthanol. » Dans le filet aux mailles de 0,5 mm, on trouve toutes sortes de larves d'insectes, de crustacés et de mollusques aquatiques.

Camille Jacquemin est chargée d'études en hydrobiologie au laboratoire Aspect Service Environnement, retenu par le Parc pour l'observatoire, et si elle pratique cette pêche insolite, c'est pour connaître l'état biologique du petit cours d'eau. **« Il y a des familles d'invertébrés plus sensibles à la pollution que d'autres. En fonction de celles qu'on va identifier au laboratoire, de leur quantité, de leurs caractéristiques, on va pouvoir dire si le milieu est de bonne qualité. »**

Des larves de plécoptères ou de trichoptères (voir page 17) sont par exemple signe d'un milieu en bon état, tandis que les larves de moustiques, et du groupe des diptères en général, sont particulièrement résistantes à des eaux polluées ou peu oxygénées. À partir de ces prélèvements, le cours d'eau obtient une note biologique, représentative de la diversité des habitats qu'il offre et de celle de ses habitants. Identifier précisément ces animaux est alors un enjeu pour la finesse de l'analyse « Plus on va loin dans l'identification, plus on va avoir de la matière pour comprendre quelles perturbations il peut y avoir dans cette station », précise l'hydrobiologiste. « L'ancien indice ne demandait pas le même niveau d'identification que le nouveau, et depuis qu'il a été mis en place suite à la Directive Cadre sur l'Eau, beaucoup de cours d'eau ont été déclassés, passant de bon à moyen, voire médiocre. J'ai le sentiment que le nouvel indice est plus juste, même si plus sévère, car il prend en compte plus de paramètres. »

La rivière, un habitat avant tout

La Directive Cadre sur l'Eau n'a pas simplement donné des objectifs à atteindre. Elle a aussi marqué un changement de paradigme dans l'évaluation de la qualité de l'eau en mettant les mesures biologiques sur le devant de la scène. Dans cette logique, l'analyse mène à considérer le cours d'eau comme un habitat, et dans les protocoles de prélèvement des invertébrés, c'est une composante essentielle. « Avant d'échantillonner, on va parcourir notre station pour identifier tous les habitats. Comme c'est la base de notre prélèvement, on prend le temps de la parcourir plusieurs fois, on fait un croquis pour les localiser, puis on réalise un plan d'échantillonnage en fonction du protocole. » En groupant les prélèvements par habitat, et en tenant compte de cette

composante dans l'analyse, les résultats de l'observatoire n'en sont que plus complets. Cette subtilité des critères biologiques et hydromorphologiques amène à détecter des dysfonctionnements insoupçonnés. Camille se souvient d'un prélèvement en 2019 : « Quand nous sommes arrivés sur le terrain de la Horn, à Bitche, nous avons vu une belle diversité d'habitats et de substrats, c'était un beau petit cours d'eau ! Mais, arrivés au laboratoire, nous avons fait le tri et nous nous sommes aperçus qu'il n'y avait pas grand-chose. Donc là ce n'était pas un problème d'habitat, mais de physico-chimie. »

Dans cette approche écologique, les communautés d'invertébrés ne sont pas les seules à prendre en considération. Une panoplie d'indices biologiques a été développée suite à la directive comme autant d'outils servant différents objectifs. Poissons, végétaux aquatiques, algues microscopiques : chacun a le pouvoir de mettre en avant des phénomènes particuliers. L'observatoire, en plus de l'indice macroinvertébrés, se sert d'un indice de diversité des macrophytes. Ces plantes que l'on trouve dans les cours d'eau nous renseignent plus spécifiquement sur la pollution organique, auxquelles elles sont particulièrement sensibles.

Faire parler les données

Suivre une telle diversité de paramètres amène inévitablement à une question dont la réponse est loin d'être évidente. Comment savoir si cette mesure est **« normale »** ? Il semble évident qu'une station trop polluée pour accueillir toute forme de vie semble être anormale, mais, dans la majorité des cas, la réalité est plus subtile. Trois contextes hydrogéologiques se partagent le périmètre du Parc, et chacun donne une signature chimique différente à l'eau de ses rivières, et donc aux habitats qu'elles forment. Comment savoir que, dans une partie du territoire, une eau de qualité moyenne correspond à une bonne qualité dans un autre contexte ?

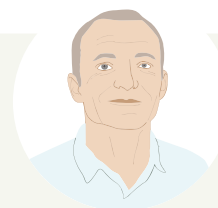
Le ruisseau de Rothenbach est une station dite « de référence ». Comme 7 des 31 stations évaluées régulièrement par l'observatoire, elle a été choisie en 2015 comme témoin, car subissant peu de pressions humaines. Ces stations ont permis, au terme de trois années de suivi, de distinguer les spécificités de chacun de ces territoires appelés « hydroécotémoins ». À l'issue des suivis, les chercheurs ont constaté une dégradation de l'état de ces stations de référence et des stations suivies de manière plus globale. Malgré cette instabilité, ils ont pu distinguer spécificités des cours d'eau pour chaque hydroécotémoins et ainsi définir de nouvelles références plus stables dans le temps : les stations à Haut Degré de Naturalité. Connaître l'état réel d'un cours d'eau, en tenant compte de toutes les subtilités du territoire, est maintenant possible dans les Vosges du Nord.

La synthèse publiée en 2020 par l'observatoire note que seuls 19 % des stations du Parc atteignent l'objectif de la Directive Cadre sur l'Eau. Ce constat posé, et alors que se rapproche l'échéance de 2027, l'observatoire poursuit son objectif, rendant possible une amélioration durable de la situation des Vosges du Nord.

Quelles améliorations pour quelles pollutions ?

>> INTERVIEW

Pierre Mazuer est hydroécologue et travaille actuellement avec le parc sur les impacts cumulés des retenues d'eau sur les cours d'eau au Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema)



« Je crois qu'il faut voir les choses à large échelle de temps. »

Est-ce qu'il y a une amélioration de la qualité de l'eau en France ?

Je crois qu'il faut voir les choses à large échelle de temps. Pour la pollution organique classique tout s'est accéléré depuis la Directive Eaux Résiduaires Urbaines en 1991. Aujourd'hui, toutes les eaux usées domestiques sont assainies sauf situations illégales. Toutes les grandes villes ont des stations d'épurations performantes, et pour les bâtiments d'élevage, il y a eu une grande mise aux normes, je ne pense pas que l'on puisse encore voir du lisier déversé directement dans les rivières, choses que j'ai vu au début de ma carrière. Donc pour la pollution organique, il y a eu une nette amélioration.

Et pour les autres types de pollution ?

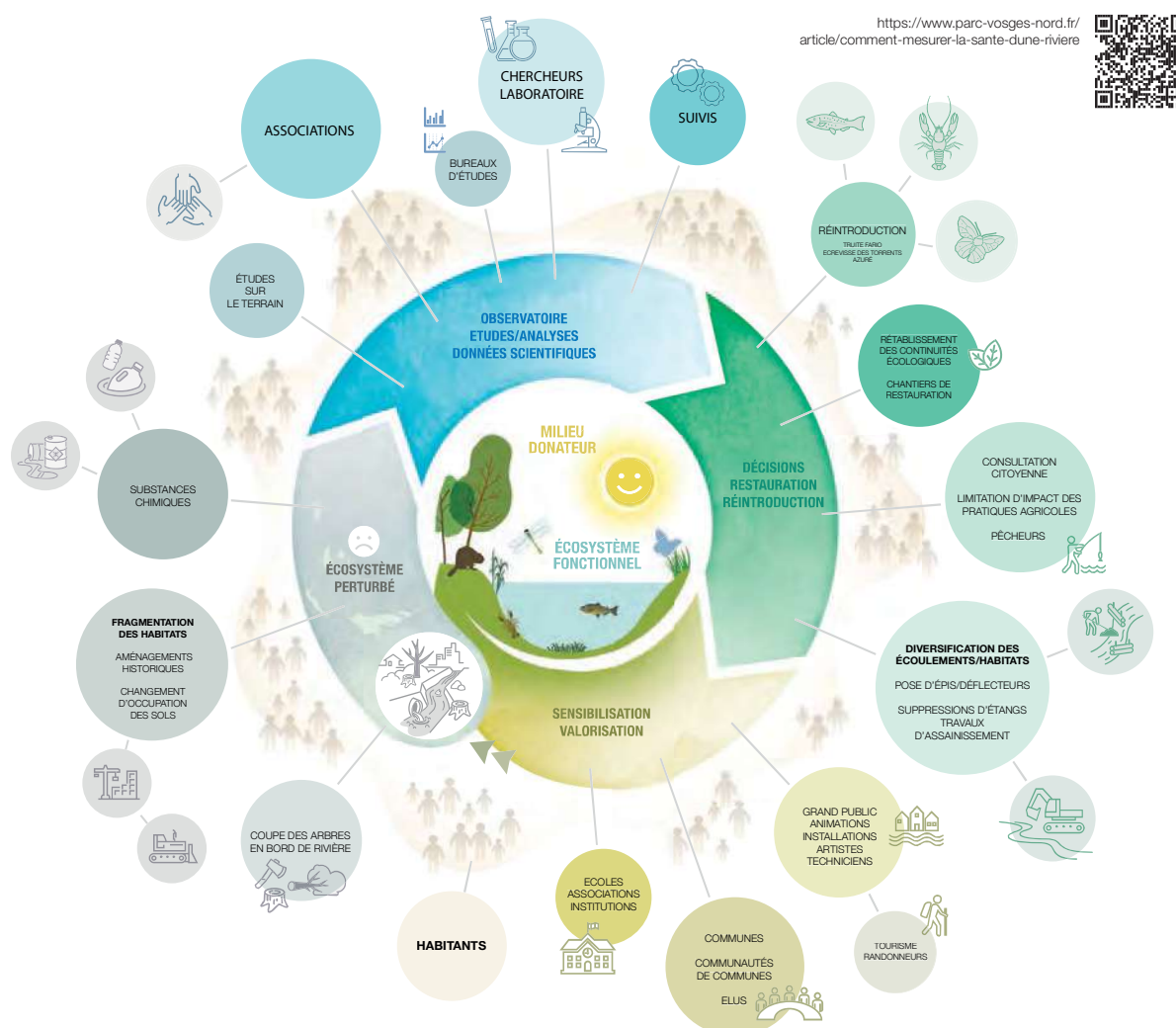
Pour la pollution industrielle, les pollutions les plus voyantes ont été maîtrisées. Il n'y a plus de rejets de substances toxiques comme ça pouvait arriver dans les années 1950. Sauf qu'à cette époque, on arrive à une révolution chimique : au niveau agricole, industriel et individuel, on se met à utiliser une grande quantité et diversité de substances créées par l'homme. Ces substances forment dans l'environnement un mélange dont on maîtrise de moins en moins les effets à long terme.

On s'est rendu compte que les stations les épurent très mal, parce qu'elles n'ont pas été conçues pour ça, et les bactéries qu'on retrouve dans l'environnement ne sont pas capables de les dégrader. Donc malgré tous les efforts qu'on a pu faire, la qualité ne s'est pas améliorée autant qu'espéré.

Comment détecter ces nouveaux micropolluants ?

Aujourd'hui, si on voulait vraiment connaître tous les polluants d'une rivière, il faudrait faire des centaines d'analyses chimiques différentes, ce qui n'est pas possible. Dans ce cocktail chimique, certains éléments vont interagir entre eux et avoir des effets pratiquement indétectables. Par exemple, certains auront un impact sur la photosynthèse chez les plantes sans affecter les animaux, et inversement.

Cette difficulté à détecter ces polluants explique en partie le fait qu'on se tourne maintenant davantage sur les indices biologiques. C'est une bonne méthode en soi, mais il faut garder en tête que les animaux étudiés n'ont pas la même durée de vie que l'Homme : les cycles de vie des macroinvertébrés dépassent rarement les 3 ans par exemple.





LE CASTOR
Castor fiber
(de Biber - d' Biber)



LA CIGOGNE NOIRE
Ciconia nigra
(de Schwarzstorch
d' Schwarzstorch)

LE MARTIN-PÊCHEUR
Alcedo
(de Isar - d' Isar)

SARREGUEMINES



LA BERGERONNETTE DES RUISSEAUX
Motacilla cinerea



LE CHABOT COMMUN
Cottus gobio
(de Kälkopf - d' Coulekapf)

SARRE-UNION

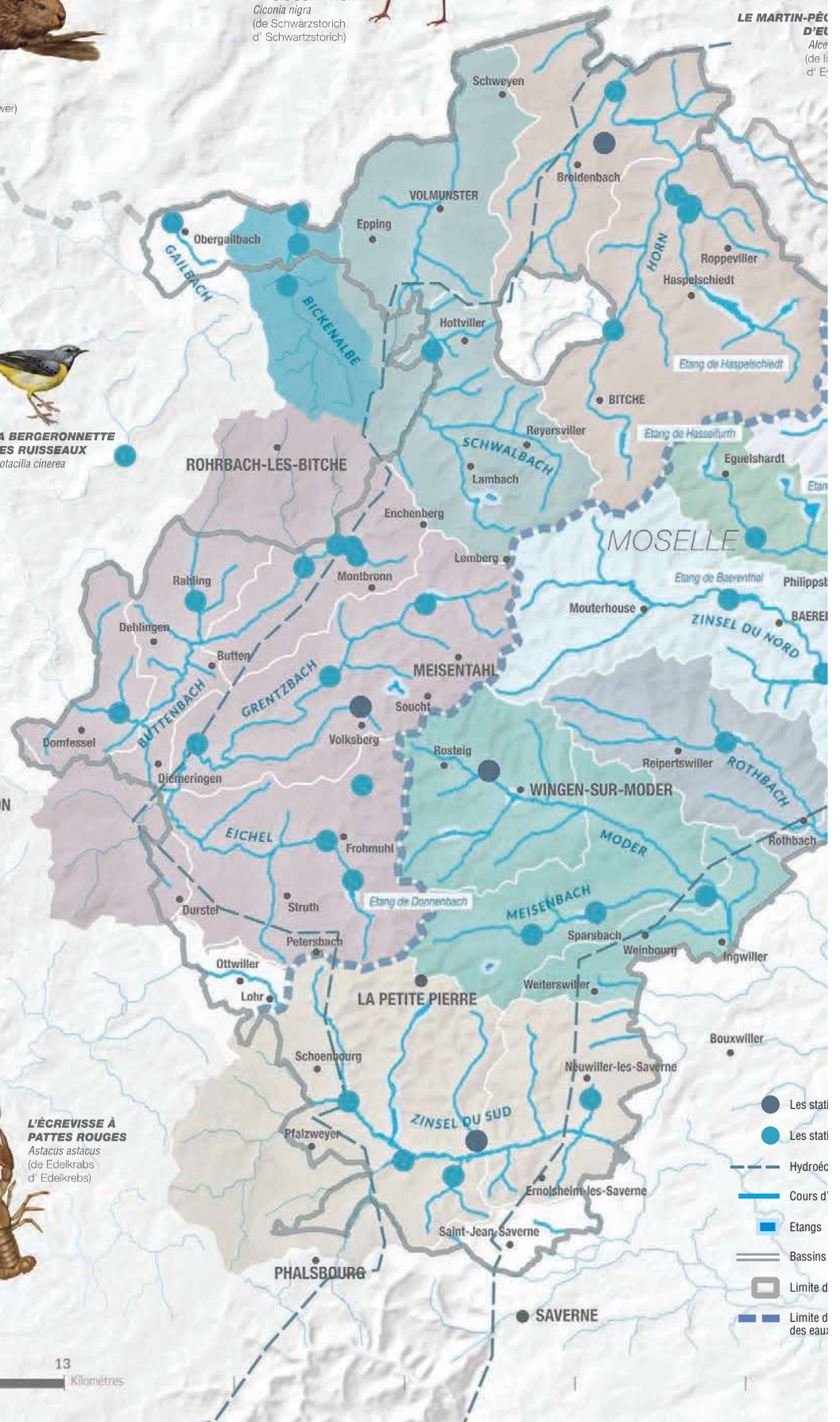


LA LAMPROIE DE PLANER
Lamprologus planeri
(Ninäu - d' Pnck)



L'ÉCREVISSE À PATTES ROUGES
Astacus astacus
(de Edelkrabs
d' Edelkrabs)

0 3,25 6,5 13 Kilomètres

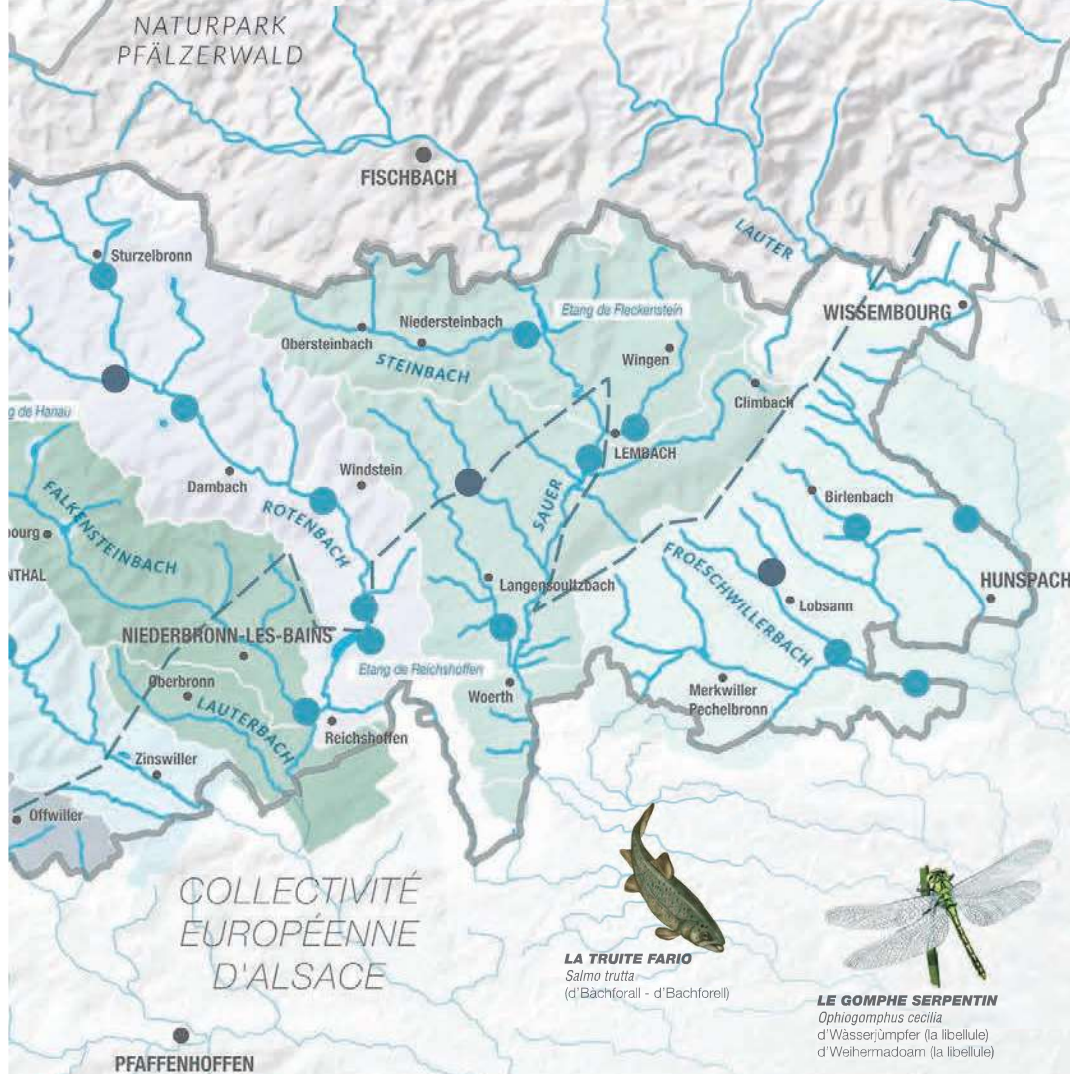
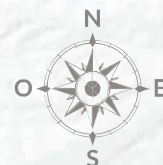


HEUR
IROPE
do atthils
ssyöjel -
ysvogel)



LES VOSGES DU NORD

OBSERVATOIRE DE LA QUALITÉ DES COURS D'EAU DES VOSGES DU NORD



**L'ÉCREVISSE
DES TORRENTS**
*Austropotamobius
torrentium*
(de Edelkrabs
d' Edelkrebs)

**LE CINCLE
PLONGEUR**
Cinclus cinclus
(d'Wässerämsel
d'schwarz Storrch)

LA TRUITE FARIO
Salmo trutta
(d'Bächforall - d'Bachforell)

LE GOMPHÉ SERPENTIN
Ophiogomphus cecilia
d'Wässerümpfer (la libellule)
d'Weihermadoam (la libellule)

BASSINS VERSANTS

ions de référence
ions de suivi
orégion*
eau
versants
u parc
e partage

- BICKENALBE
- SCHWALBACH
- HORN
- ROTHBACH
- ZINSEL DU NORD
- MODER
- ZINSEL DU SUD
- FALKENSTEINERBACH
- SELTZBACH
- SAUER
- SCHWARZBACH
- EICHEL

GEOLOGIE PARC SIMPLIFIÉE

- 1 ALLUVIONS PLIOCÈNES DE HAGUENAU-RIEDELSTZ
- 2 ALLUVIONS QUATÉNAIRES DE LA BORDURE DE LA PLAINE D'ALSACE
- 3 ARGILES DU MUSCHELKALK INFÉRIEUR DES VOSGES DU NORD
- 4 BUTTES-TEMOIN DE CALCAIRES DU MUSCHELKALK
- 5 CALCAIRES DU MUSCHELKALK DE HAUTE-SARRE
- 6 CHAMP DE FRACTURE DE SAVERNE
- 7 GRES A ROSEAUX/DOLOMIES DU KEUPER DE LORRAINE NORD
- 8 GRES DU TRIAS INFÉRIEUR DE LA HARDT
- 9 MARNES DE L'OLIGOCÈNE DE L'ALSACE DU NORD

*Une hydroécocorégion est une zone géographique homogène du point de vue de sa géologie, de son relief et de son climat. C'est un critère important pour caractériser les identités des cours d'eau qui s'y écoulent et des communautés animales et végétales qui y prospèrent. La France métropolitaine compte 21 hydroécocorégions, dont trois sont représentées dans le parc naturel régional des Vosges du Nord.



La Horn, Bitché



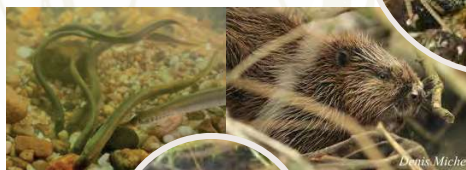
Cours d'eau né de la suppression d'un étang en barrage dans le vallon de la Biedmuelle

RESTAURER, UNE HISTOIRE DE REGARDS

Le mauvais état écologique d'une rivière n'est pas une fatalité. Le diagnostic doit laisser place à l'action, et des solutions existent pour contrer les nombreuses perturbations qui pèsent sur les écosystèmes aquatiques.

Parmi elles, la restauration est une voie que le parc naturel régional des Vosges du Nord a choisie il y a une quinzaine d'années. Quelle est la portée de ces travaux qui questionnent les frontières que l'humain a dressées entre lui et la nature ?

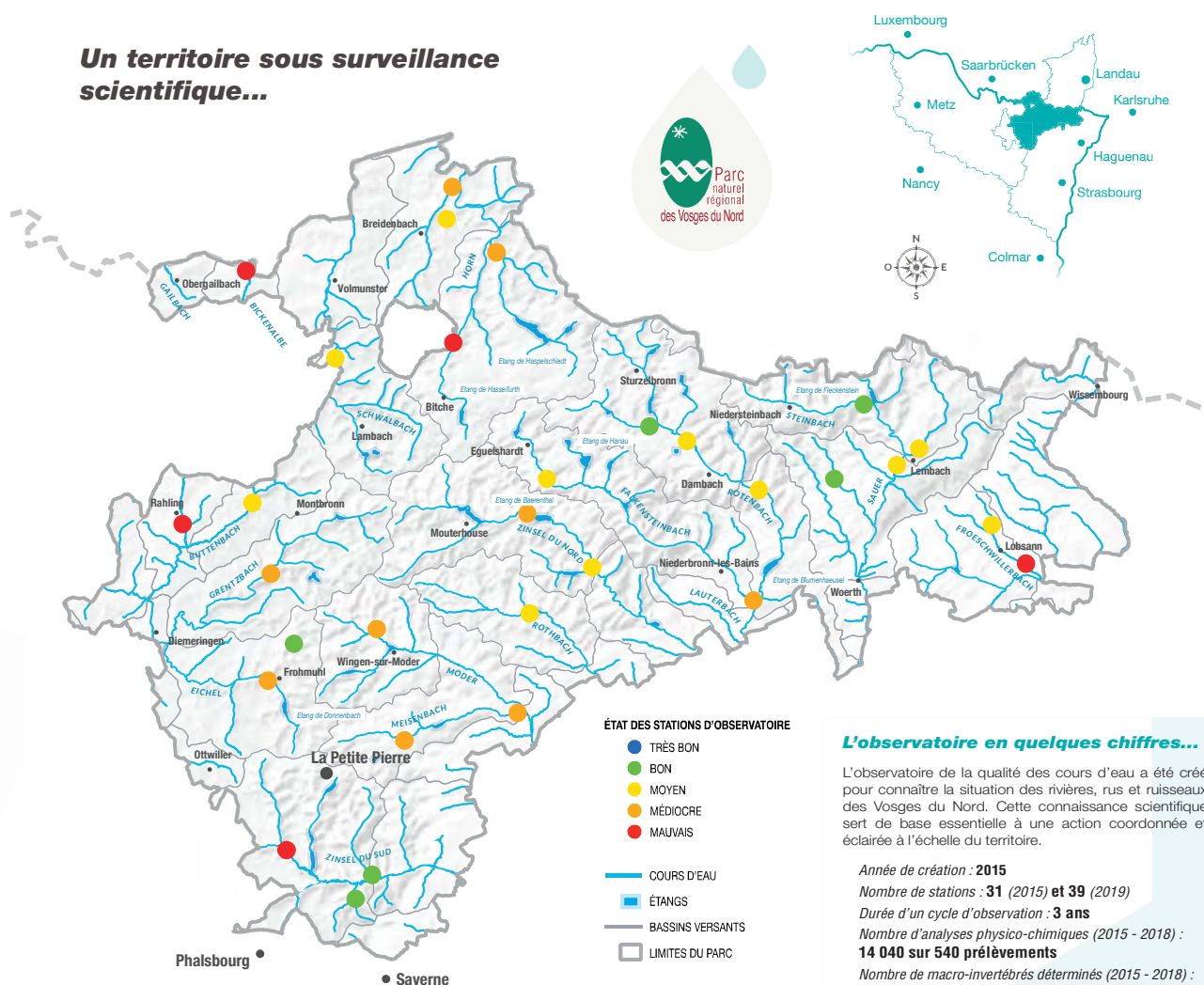
Depuis 2007, 145 chantiers de restauration ont été dénombrés dans tout le territoire du parc naturel régional. Derrière ces nombreuses actions réside l'espoir de rendre un bon état écologique aux cours d'eau du territoire. « L'Homme est présent partout à la surface de la planète, à tel point qu'il n'y a plus un seul écosystème qui ait échappé à son influence. » constate François Guérold, chercheur au Laboratoire interdisciplinaire des environnements continentaux et spécialiste des écosystèmes perturbés. Pourtant, le terme même de « restaurer » un écosystème implique un retour à un état qu'il aurait perdu. Par rapport à quelle référence peut-on déclarer qu'une rivière est perturbée ? Pour le biologiste, « une perturbation peut être de nature chimique, physique ou biologique pour un cours d'eau. Par exemple, un barrage, si petit soit-il, constitue une perturbation physique. Aujourd'hui, trouver des références est difficile, parce qu'elles n'existent plus. » L'influence humaine omniprésente empêche les scientifiques de trouver cette référence absolue, mais ce n'est pas nécessairement un problème. « **On ne cherche pas à atteindre l'image d'épinal d'une rivière sauvage et intouchée** » précise ainsi Alban Cairault, chargé de mission rivière au parc naturel régional, « On cherche une référence relativement similaire aux rivières à restaurer mais non impactée par les perturbations que l'on souhaite soustraire par les travaux. » Le choix de ces références actuelles plutôt que celui d'un retour en arrière s'impose dans le protocole car, même dans un tronçon bien restauré, le patrimoine vivant originel n'est pas toujours récupérable. « C'est difficile d'espérer une restauration complète, parce qu'il arrive que les organismes présents à l'origine aient disparu sur de très vastes surfaces et, dans ce cas, ils ne peuvent plus revenir » ajoute François Guérold. L'essentiel du travail consiste donc à identifier la perturbation qui pèse sur un écosystème et à l'effacer. L'observatoire de la qualité des cours d'eau sert cet objectif de détection, base des actions de restauration.



Du petit bout de ruisseau...

Chaque espèce connaît des limites aux milieux qu'elle peut habiter. Dans un cours d'eau, le courant, la profondeur et le substrat sont autant de facteurs qui vont conditionner sa présence. Une rivière offrant une belle diversité dans la combinaison de ces paramètres voit augmenter la diversité des organismes qui la peuplent. C'est dans cette diversification que les chantiers de restauration trouvent leur principal levier d'action. Par exemple, la pose de troncs en travers d'un ruisseau, les déflecteurs, permet de créer des variations de courant, de largeur et de profondeur, qui vont elles-mêmes engendrer un mouvement du sable, et donc une modification du lit de la rivière. Ces différences dans la morphologie du cours d'eau sont autant d'habitats à coloniser pour les peuplements biologiques. L'évolution qu'initie la pose de ces déflecteurs est un effet indirect, qui n'est pas forcément prévisible à long terme. Pour autant, elle est inévitable, car chaque action sur le cours d'eau amène nécessairement à une réaction, comme l'explique Alban Cairault : « La rivière, souvent, trouve par elle-même le bon chemin à partir du moment où l'on parvient à jouer sur les principaux facteurs régissant son fonctionnement. Ce qu'il faut c'est parvenir à l'accompagner, il suffit parfois d'enlever un seuil, de l'orienter légèrement différemment pour qu'elle fasse elle-même la majeure partie du travail. » Adapter la démarche de restauration à la logique fluctuante de la rivière est ce qui fait la force d'une restauration raisonnée et pérenne. >>

Un territoire sous surveillance scientifique...



L'observatoire en quelques chiffres...

L'observatoire de la qualité des cours d'eau a été créé pour connaître la situation des rivières, rus et ruisseaux des Vosges du Nord. Cette connaissance scientifique sert de base essentielle à une action coordonnée et éclairée à l'échelle du territoire.

Année de création : 2015

Nombre de stations : 31 (2015) et 39 (2019)

Durée d'un cycle d'observation : 3 ans

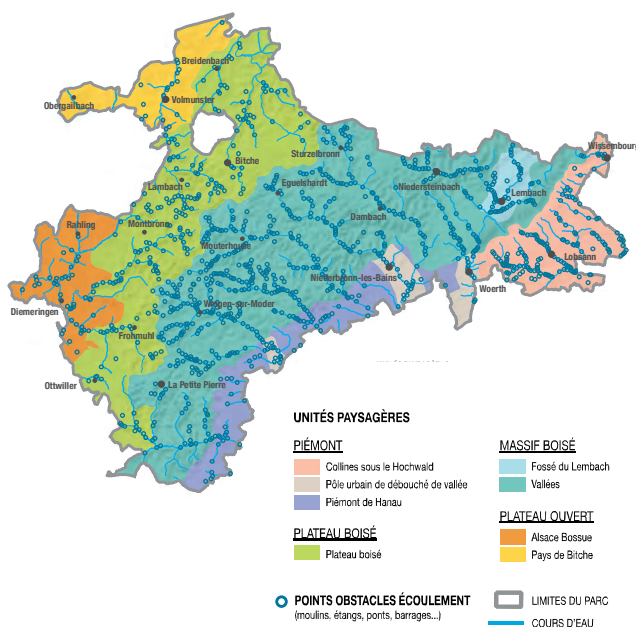
Nombre d'analyses physico-chimiques (2015 - 2018) :

14 040 sur 540 prélèvements

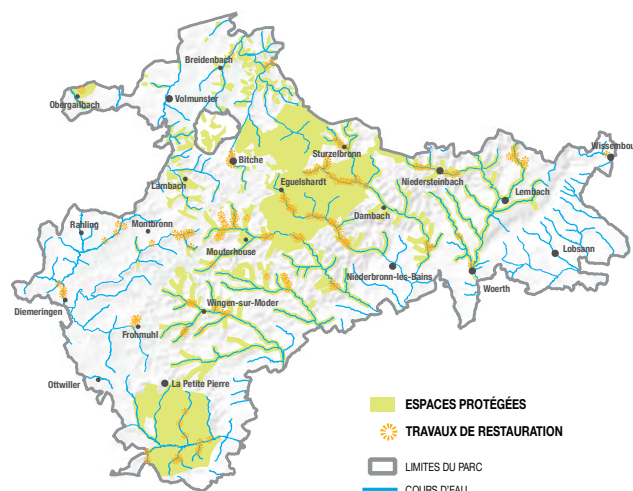
Nombre de macro-invertébrés déterminés (2015 - 2018) :

67 522 répartis dans 67 groupes différents

...en proie aux perturbations humaines...



...mais protégé et en cours de restauration.



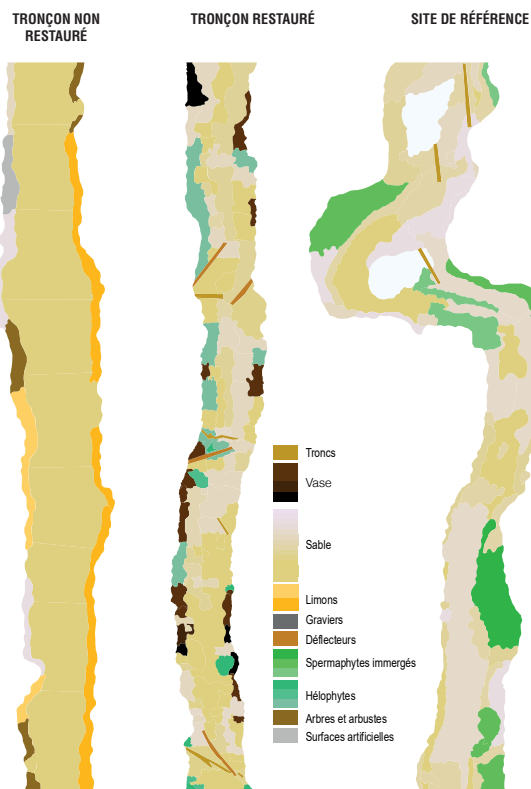
...au bassin versant...

« Il ne faut pas seulement penser la restauration à l'échelle d'un petit bout de ruisseau, mais comme l'amélioration globale d'un réseau hydrographique. Si l'on atteint une bonne qualité de l'eau à l'aval c'est qu'on a certainement réussi à restaurer tout l'amont »

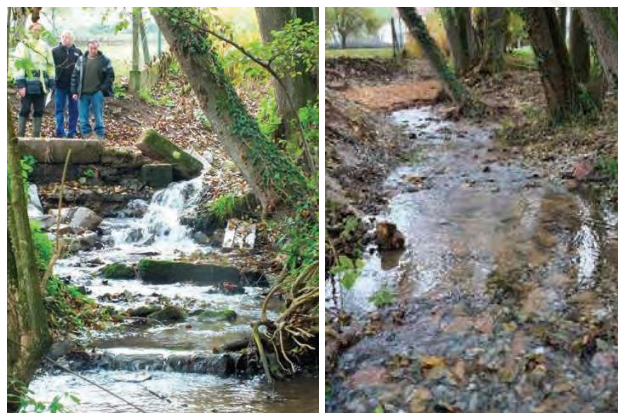
rappelle François Guérold. Les chambardements, même naturels, font partie de la dynamique d'une rivière. Ceux-ci représentent autant de risques pour un individu de voir disparaître son habitat à un moment donné et, dans ce cas, la continuité qu'offre la rivière doit lui permettre de trouver un nouveau lieu où prospérer. Cependant, les siècles d'exploitation des cours d'eau ont laissé des traces, comme autant d'obstacles pour la libre circulation des êtres vivants. Supprimer un seuil inutile, un étang à l'abandon (voir page 18), créer des rivières de contournement : toutes ces interventions gommant progressivement l'obstruction humaine de la marche des espèces. De fait, l'écosystème gagne en résilience.

Les nombreux ruisseaux de têtes de bassin versant que compte le Parc des Vosges du Nord confèrent un impact important aux travaux de restauration. Le projet **LIFE BIOCORRIDOR**, sur lequel le Parc est maître d'ouvrage, implique la réserve de biosphère transfrontalière. Cette approche internationale permet de coordonner les chantiers au-delà de la frontière allemande pour reconstituer les continuités des habitats à large échelle.

CARTOGRAPHIE FINE DES HABITATS



Sur le site non restauré, le courant est toujours le même, les substrats sont uniformes : la mosaïque d'habitats n'est pas diversifiée. La pose de déflecteurs sur le site restauré a permis une diversification des courants, et donc le mouvement des sédiments. Cette nouvelle répartition a fait apparaître une grande diversité d'habitats et d'espèces. Le site de référence offre plus d'habitats et d'espèces, mais celles-ci sont plus spécifiques, moins fréquentes.



Avant/après des travaux de suppression d'obstacles sur la rivière du Soultzbach, 2015

...jusqu'au regard

À travers la restauration, une nouvelle dynamique se crée avec la rivière, liée à l'ensemble de ses usages et de son histoire. Une telle évolution ne peut s'imaginer sans les habitants. **« Je suis passé dans un village où tous les bancs au bord de l'eau étaient dos à la rivière, j'ai trouvé ça symboliquement très fort. »** Pour Alban Cairault, la restauration des rivières doit s'accompagner d'un réenchâtement global, d'une reconquête de la rivière par la population. **« Il faut retrouver un contact privilégié avec elle, la remettre au cœur de nos villages, de nos vies collectives, et peut-être, enfin, remettre les bancs face à la rivière. Ce qui se présente sous leur miroir n'est que trop rarement mis en valeur, et pourtant c'est un univers tellement sensible ! Il y a quelques rivières qui ne font que murmurer et qu'il serait tellement plus intéressant d'entendre chanter. »** Ces voix, certains ruisseaux les ont retrouvées, et sont aujourd'hui audibles pour celui qui, comme François Guérold, sait tendre l'oreille **« Je suis scientifique, mais je chéris ces moments où, assis au bord d'un cours d'eau, je m'arrête pour écouter la rivière chanter. »**

<https://www.parc-vosges-nord.fr/article/pourquoi-restaurer-une-riviere>



RESTAURATION - SITE DE MOSSBACH

Population 5179 habitants

Secteur paysager : massif boisé



Observatoire Photographique du Paysage du parc naturel régional des Vosges du Nord. Thierry Girard.

<https://www.parc-vosges-nord.fr/OPP>

► UN HABITANT DISCRET

Depuis quelques années, un nouvel habitant a fait une bien timide apparition dans certains cours d'eau vosgiens. Un insecte dont la larve, munie de branchies, passe son temps enfouie dans le sable, milieu qu'elle trouve dans la quiétude des ruisseaux à faible courant. *Isoptena serricornis* est un petit insecte de quelques centimètres appartenant à l'ordre des Plécoptères. Assez commun au nord et à l'est de l'Europe, il serait passé sous les radars en France, où sa première observation date de 2007, dans un affluent de la Moder.

Alors qu'au stade larvaire il a longtemps été catégorisé comme prédateur à l'instar de ses cousins proches, en examinant le système digestif de nombreux individus, les chercheurs ont trouvé plus de grains de sable que de restes d'insectes. Mangerait-il du sable ? En réalité, en ingérant le sable autour de lui, il parvient à récupérer la fine pellicule d'algues, de détritus et de bactéries qui enrobent les grains pour en faire son repas. Ce mode d'alimentation détritivore occupe une place importante dans la chaîne alimentaire.

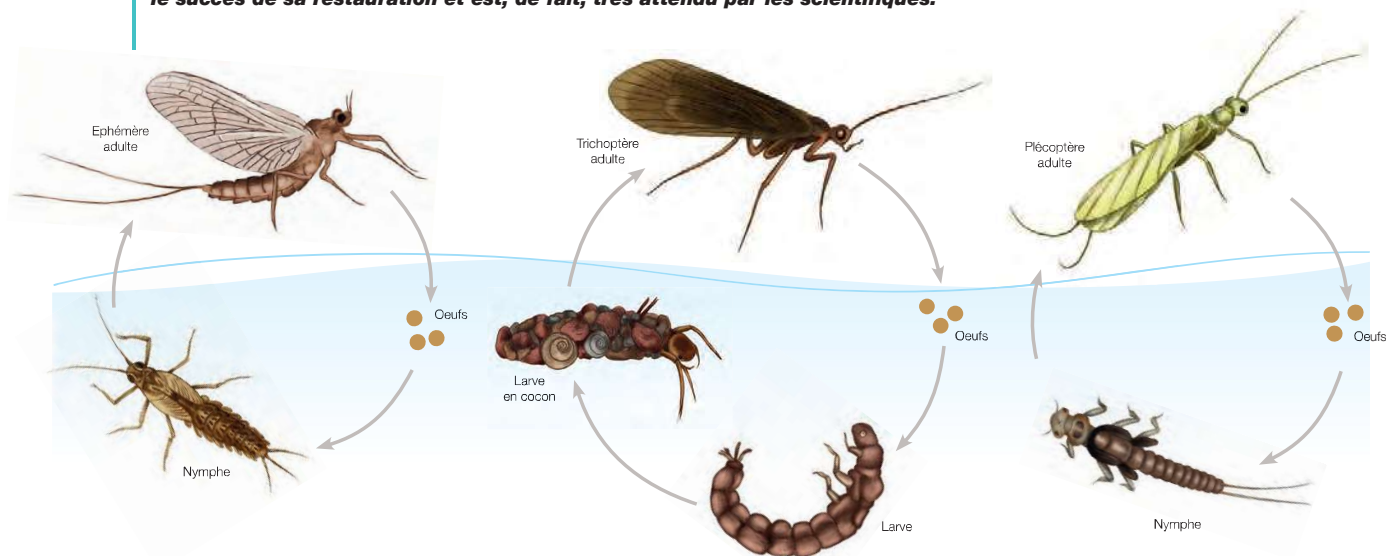
Par ailleurs, *Isoptena* appartient à une famille de Plécoptères particulièrement sensible à la pollution, et c'est en partie ce qui a étonné les scientifiques qui l'ont découvert pour la première fois en France. La Moder affichait une dégradation de la qualité



de son eau depuis plusieurs années, menaçant la survie d'une telle espèce selon les biologistes. L'hypothèse avancée est que l'ensablement des cours d'eau, qui peut être néfaste à d'autres espèces, a rendu sa présence possible, et ce en dépit de la pollution. Des individus ont depuis été observés dans le Rothenbach et le Falkensteinerbach en 2019 et les récentes campagnes de restauration prennent en compte la présence de cette espèce sensible qui, par sa présence, témoigne de milieux encore relativement préservés.

ÉPHÉMÈRES, TRICHOPTÈRES ET PLÉCOPTÈRES :

Ces trois ordres sont bien connus des hydrobiologistes. Les larves étant aquatiques et très **polluosensibles**, la présence d'individus sur un site est signe d'une eau fraîche, bien oxygénée et de bonne qualité. **Leur retour dans une rivière marque le succès de sa restauration et est, de fait, très attendu par les scientifiques.**



ÉPHÉMÈRES

Dans cet ordre, les individus passent la majeure partie de leur vie au stade larvaire. Alors que ce stade peut durer jusqu'à 3 ans, les adultes sont totalement dépourvus de système digestif et meurent au bout de quelques jours. L'ultime envol nuptial qui précède la mort de l'insecte peut parfois se produire simultanément pour des milliers d'individus, emplissant certains ciels d'été d'une nuée bien particulière.

TRICHOPTÈRES

Dès l'éclosion, les larves de trichoptères s'enveloppent dans un fourreau qu'elles fabriquent avec ce qui les entoure, que ce soit des grains de sable, des graviers ou du bois. Ce comportement est une adaptation bien utile : cette carapace artificielle leur permet de protéger leur abdomen tout en se camouflant et de se lester pour résister au courant de la rivière.

PLÉCOPTÈRES

Cet ordre tire son nom des ailes, tressées de nervures complexes, que les adultes replient sur leur dos. Celles-ci ne sont pas très efficaces et ne leur permettent de voler que sur quelques mètres. Simples à identifier, tous les membres de la famille, larves ou adultes, sont pourvus de deux « queues », appelées cerques, à l'extrémité de leur abdomen.



Étang de Waldeck, classé en Réserve naturelle nationale.

Étang de Baerenthal 1930

L'étang de Baerenthal est fondé en titre, il est en effet présent sur la carte de Cassini éditée au 18^{ème} siècle.



L'ÉTANG CHANGE

Éléments importants du patrimoine paysager des Vosges du Nord, nombreux sont les étangs et plans d'eau qui constellent les plus anciennes cartes de la région. Derrière l'image de leur naturalité, inspirée de la diversité d'espèces qu'ils abritent, se cachent une origine et une gestion bel et bien humaine. Quel avenir pour ces havres de paix ? De nouvelles études ouvrent la voie à un changement profond dans la manière de gérer ces structures qui concentrent une multitude de regards.

Miroir scintillant sous le soleil d'été, il ondule, cache grenouilles et gardons dans ses profondeurs sombres, incertaines : aux yeux des humains, l'étang sait se parer de la beauté inquiétante du sauvage. Pourtant, dans cette glace d'eau, l'humain y contemple son propre reflet. Au fil de l'eau, l'étang marque un arrêt, une discontinuité, le flux de la rivière y rencontre un frein dans sa course. La part sauvage de celle-ci, obstacle aux activités humaines, a été contrainte d'intégrer les étangs à son identité. Creuser un tel plan d'eau apparaît comme une manière de reprendre le contrôle sur les ressources moins accessibles des eaux courantes. Retenir l'eau, c'est pouvoir gérer les populations de poissons, le débit des ruisseaux. Mais de la même manière qu'il a été creusé, l'étang peut être comblé, et quand il n'est plus entretenu, il tend toujours à disparaître. L'accumulation de matières mortes et la charge solide transportée par les rivières amènent progressivement au comblement total du plan d'eau, et ce processus est le même pour tout lac, bassin ou mare, qu'il soit d'origine naturelle ou artificielle. Garder un étang en vie, c'est une lutte perpétuelle contre ce phénomène d'effacement naturel. Cette lutte qui rythme l'histoire des étangs continue encore aujourd'hui, et de nouvelles questions émergent, faisant évoluer la gestion de cet héritage.

Des rives et des Hommes

Dès le 18^{ème} siècle, des étangs commencent à apparaître dans toute la France. Les seigneuries et les monastères y trouvent un intérêt financier important à travers le développement de la pisciculture. Ainsi, au sommet de sa gloire, l'abbaye de Sturzelbronn dans le pays de Bitche comptait 14 étangs, dont le plus grand, le Grafenweiher, mesurait un kilomètre de long. Cet ouvrage a aujourd'hui disparu, au même titre que beaucoup d'autres étangs, bâtis ou supprimés au gré des besoins des populations. Dans les Vosges du Nord, ces retenues d'eau ont également servi au développement du commerce du bois. Les étangs offraient la capacité de contrôler le débit des rivières, alors utilisées comme voies de transport pour le bois préalablement coupé, notamment dans les vallées de la Zinsel et de la Horn. De cette activité économique, le tracé des cours d'eau s'en est trouvé modifié, et le patrimoine paysager dont nous héritons aujourd'hui est le résultat de ces différents usages. Au sein même du territoire, les étangs hérités d'activités passées sont d'une grande diversité, tant par leur taille et leur âge, que par leur usage actuel. Certains, aujourd'hui laissés à l'abandon, obéissent à leurs propres règles. De ces eaux dormantes interrompant le rythme effréné de la rivière, se déploie une dynamique autre, inexistante dans un cours d'eau. Mais cette discontinuité génère un impact sur l'aval. Positif ou négatif, le mesurer permet de comprendre les enjeux réels qui entourent la gestion d'une telle structure.

Un effet avéré

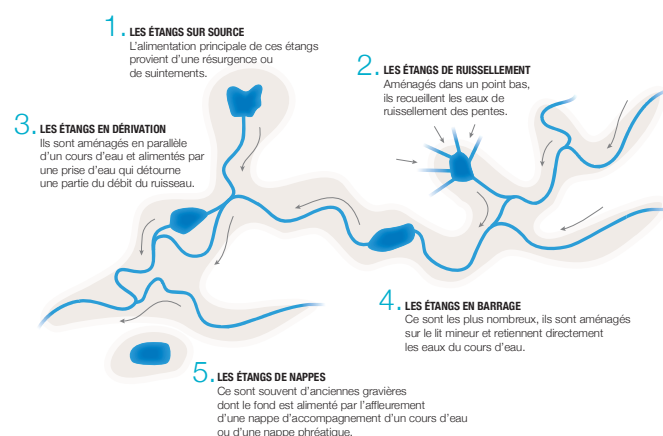
De 2017 à 2019, sur la Zinsel du Nord et ses affluents, une large étude a été menée afin de comprendre l'impact des étangs sur la température des cours d'eau qui les traversent. Alors qu'une eau courante tend à dissiper la chaleur accumulée au soleil, la stagnation ralentit ce processus. Or, la température est un paramètre déterminant : elle régit aussi bien la physique de l'eau que sa chimie et conditionne du même coup la survie des organismes du milieu étudié. Pour les scientifiques, cette valeur a donc servi d'indicateur des perturbations et a été suivie en amont et en aval des étangs pendant trois ans. La grande quantité de données récoltée a permis de comparer les cours d'eau en fonction de la disposition des étangs qui les accompagnent, de leur nombre et de leurs caractéristiques, en prenant soin de prendre pour référence des ruisseaux sans étang. Les résultats révèlent que les étangs augmentent les maximas thermiques, par l'accumulation de chaleur qu'ils subissent, notamment en été, accentuant l'augmentation de température entre l'amont et l'aval d'un cours d'eau. Inversement, en hiver, ils refroidissent la rivière. Un autre aspect de l'étude, également menée sur la Zinsel du Nord, s'est intéressée à la dynamique de la biodiversité entre rivières dotées ou non d'étangs. Des mesures de biodiversité ont été réalisées pour comparer les deux configurations et le résultat est sans appel : les étangs apportent une biodiversité plus prolifique, ainsi qu'un peuplement plus important. Si ces deux études dépeignent un milieu ambivalent dans son influence, leurs résultats montrent en réalité plus de nuance à l'échelle d'un bassin versant.

Une question d'échelle

L'abondance de certains groupes biologiques montre une réelle différence entre plan d'eau et rivière. L'étang, par son accessibilité et ses conditions plus douces, attire des espèces plus communes dans les rivières qui le traversent. Par exemple, le groupe des plécoptères est beaucoup moins abondant. Ces insectes, dont la larve aquatique est particulièrement exigeante en termes de qualité de l'eau, se font de plus en plus rares sur le territoire, du fait des nombreuses pressions qui pèsent sur leur milieu et de la présence des étangs (voir page 17). De la même manière, les peuplements de certaines espèces patrimoniales, comme la truite fario ou la lamproie de planer, diminuent significativement lorsque des étangs ponctuent un cours d'eau. A l'inverse, le groupe des moustiques, les diptères, sont beaucoup plus abondants en présence d'étangs. C'est un groupe très résistant, que l'on retrouve même dans les mares les plus polluées. Considérer la biodiversité totale à l'échelle d'un bassin versant participe aux choix de gestion qui peuvent être fait sur un territoire ponctué d'étangs. >>

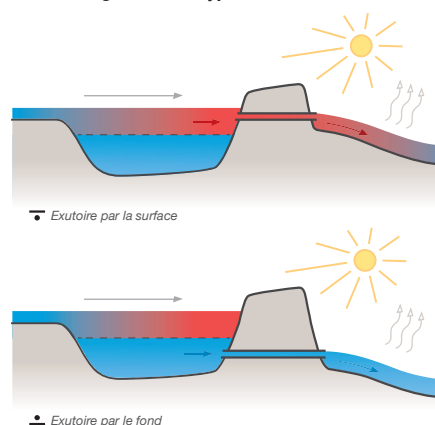
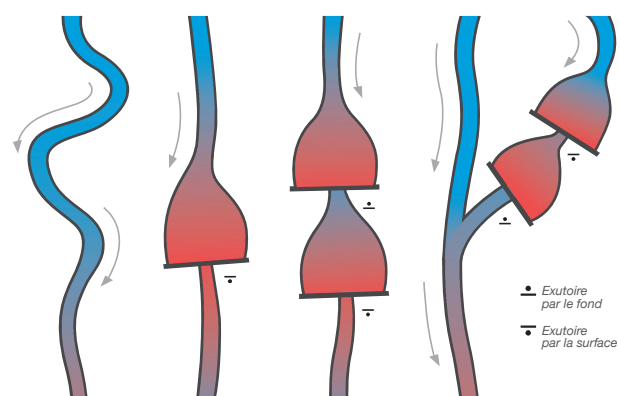
LES TYPES D'ÉTANGS SUIVANT LEUR CONFIGURATION SUR LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

On peut différencier principalement 5 TYPES D'ÉTANGS, selon la localisation du plan d'eau dans le bassin versant et en fonction de son alimentation en eau.



Les résurgences sont des sources issues d'écoulements souterrains, souvent originaires de rivières de surface.

PROFIL THERMIQUE SANS ÉTANGS ET AVEC ÉTANGS, les effets des étangs selon le type d'exutoire



En été, dans les étangs profonds, un phénomène de stratification peut apparaître ponctuellement, empêchant le brassage naturel de l'étang. Cet effet se matérialise par l'apparition d'une frontière entre le fond, qui reste froid, et la partie superficielle de la colonne d'eau. Le choix du type d'exutoire de l'étang peut alors jouer un rôle important pour diminuer, voire supprimer son impact sur l'aval.

D'un point de vue thermique, pour illustrer leurs résultats, les chercheurs ont appliqué les données récoltées au cas de la truite fario, habitante de la Zinsel du Nord. L'espèce ne peut survivre lorsque la température dépasse les 25°C, et se sent particulièrement à l'aise quand celle-ci est comprise entre 4 et 19°C. Comme elle, chaque organisme connaît une gamme de température optimale, et un seuil à ne pas dépasser pour sa survie. Ainsi, sur tout le bassin versant, même si les 19°C sont occasionnellement dépassés, la truite peut y vivre sans problème. En été, la température létale est atteinte ponctuellement en aval de la chaîne d'étangs de Baerenthal. Durant ces épisodes, ils constituent un obstacle thermique, empêchant la libre circulation des individus. La truite, si elle est parfois exposée à de mauvaises conditions, doit alors pouvoir trouver refuge dans des cours d'eau plus propices à sa présence.

Un changement de paradigme

Ainsi, une des solutions pour amoindrir l'impact des étangs sur les écosystèmes réside dans le maintien de zones refuges et surtout des continuités permettant aux individus d'y accéder. Viser certains étangs aux positions stratégiques peut parfois permettre de faire l'économie de plusieurs suppressions. Par ailleurs, l'étude montre que l'effet des étangs varie selon de nombreux paramètres.

La profondeur, la taille, la végétation des berges, le type d'exutoire ou sa disposition au fil de l'eau sont autant de facteurs à considérer pour connaître son impact réel (voir schéma).

Dans les Vosges du Nord, si l'effacement de plusieurs chaînes d'étangs a déjà montré de réelles améliorations (exemples rivières du Krappenthal), penser les rivières d'un territoire comme un réseau interconnecté s'avère désormais essentiel dans une démarche de rétablissement des continuités écologiques. Cette priorité, déjà présente depuis plusieurs années sur le territoire, voit apparaître de nouveaux leviers d'actions à travers les connaissances apportées par ces études. Jusqu'à présent, redonner aux rivières un tracé et une dynamique naturels n'était affaire que d'actions locales, très certainement bénéfiques, mais éparpillées. Ces résultats contribuent à un changement plus profond dans la manière de considérer leur gestion. La vision globale à l'échelle d'un bassin versant promet une action plus englobante, cohérente et nouvelle dans l'histoire des relations entre humains et rivières vosgiennes. Ces structures historiques ont aujourd'hui pris place de patrimoine naturel dans l'inconscient collectif. Ce glissement reflète toute l'ambiguïté du lien que l'Homme tisse avec la nature.

<https://www.parc-vosges-nord.fr/article/etangs-et-rivieres-quelle-cohabitation>



PARTICIPER, C'EST RESTAURER !

Rivières, ruisseaux et étangs sont autant d'éléments du patrimoine paysager que nous partageons tous. À ce titre, et depuis plusieurs années, gestionnaires et scientifiques s'associent aux habitants pour mener à bien des travaux de restauration sur les cours d'eau du parc.

Un paysage vit et évolue par le prisme de ses habitants. Leur donner le pouvoir et les moyens de s'investir pour ce territoire apparaît alors comme un juste retour des choses. Dans le village de Waldhouse, traversé par la Horn, le programme « **Change ton paysage !** » préparait en mai le premier chantier participatif du projet. Marie Antoni, paysagiste, a pour mission de construire un projet en collaboration avec les habitants du village. « D'abord, nous faisons un diagnostic paysager des enjeux qu'il y a sur la commune : quelles ont été les évolutions du paysage ? Quels sont les sites emblématiques ? Quels lieux sont appréciés ? Lesquels sont utilisés, et comment ? » À l'issue de cette première phase, une liste de propositions est établie avec les habitants pour réfléchir aux améliorations qu'ils souhaitent pour l'environnement du village. « À Waldhouse, la Horn est un sujet central. C'est la plus grande richesse du village, mais elle n'est pas forcément bien connue ou comprise. Ce projet partagé vise à tisser des relations entre les habitants et leur rivière, et valoriser ce territoire façonné par l'eau. » Cette vision globale des espaces communs du village est essentielle pour une action raisonnée et pérenne, en accord avec les volontés des citoyens.

Après les mots, l'action

Une fois cette phase de diagnostic terminée, les chantiers participatifs peuvent prendre toute leur ampleur, et chacun peut mettre la main à la pâte. Pour l'association de pêche du pays de Hanau, cette étape porte ses fruits depuis plusieurs années. Ses membres sont particulièrement actifs et organisent plusieurs chantiers participatifs chaque année. Bernard Kieffer, son président, se souvient de son premier chantier en 2012 : « Dans la commune d'Eguelshardt, il y a eu une rupture de canalisation et tout le contenu s'est déversé dans le ruisseau. Sur 1,6 km, il n'y avait plus de ruisseau, le cours d'eau a servi d'épurateur. » Aujourd'hui, l'association compte une soixantaine de membres et depuis 2014 les bénévoles travaillent avec le Parc pour le rétablissement de la continuité écologique du Falkensteinerbach : « Sur les 18 km de rivière, il reste deux petits barrages. Avant il y en avait une dizaine, et ces obstacles empêchaient la circulation



Falkensteinbach



Schwarzbach



Lauter

des poissons. » La pose de troncs en bordure de rivière est aussi un moyen efficace de lutte contre l'ensablement du cours d'eau, néfaste à la reproduction des salmonidés. De cette action découle également une diversification des écoulements, des habitats et donc de la biodiversité présente sur le ruisseau. Cette année, même si l'activité de l'association a été contrainte de s'adapter aux règles sanitaires, « Les chantiers se poursuivent, nous avons continué à mettre des clôtures électriques sur les rives pour éviter que les vaches n'élargissent le ruisseau par leur piétinement. » précise Bernard Kieffer qui félicite vigoureusement le travail considérable des bénévoles : « On a tous appris au fur et à mesure, et toutes ces actions améliorent progressivement le ruisseau. C'est ce qu'on explique à tous nos membres, et sans le bénévolat, une grande partie de ce travail ne pourrait pas être fait. »

<https://www.parc-vosges-nord.fr/article/chantiers-participatifs-en-riviere>



L'Ecrevisse des torrents, espèce en voie de réintroduction

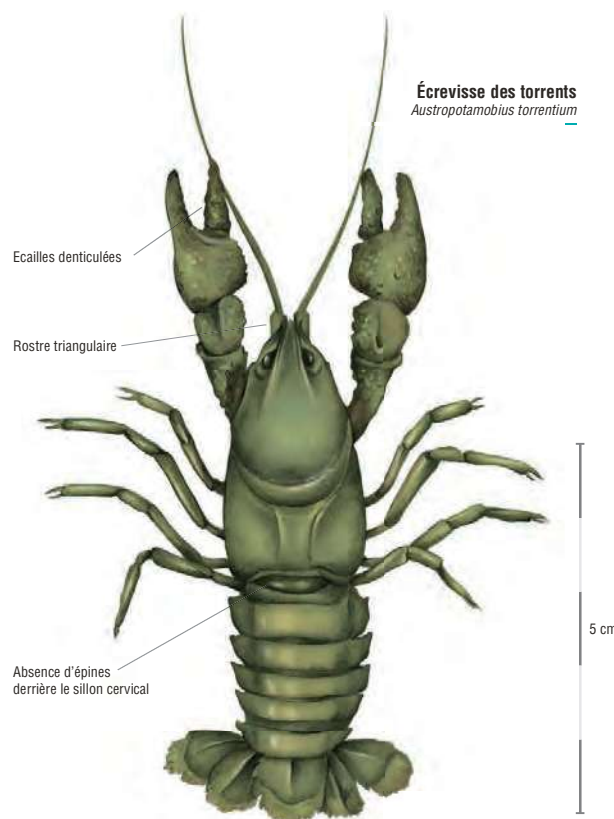
Leur carapace rigide cache leur grande vulnérabilité aux yeux du promeneur, pourtant de toutes les espèces d'écrevisses qui logent dans le Parc, pas une n'échappe aux pressions modernes qui pèsent sur leur habitat. Mais une lutte s'est engagée pour la réintroduction de la plus emblématique d'entre elles : **l'écrevisse des torrents**.

Terrés au fond de l'eau froide, des animaux à la cuirasse solide trouvent refuge dans les recoins les plus sombres des rivières et étangs du Parc. Ecrevisses à pattes rouges, écrevisses à pattes blanches, écrevisses des torrents : ces espèces d'eau douce sont les seules à ne pas avoir été introduites artificiellement en France. De ces trois crustacés, l'écrevisse des torrents est la plus vulnérable, en danger critique d'extinction sur le territoire. Habitante des zones en amont des cours d'eau avec un courant fort, elle est très sensible aux pollutions et aux changements de température. Sa présence, unique en France, fait du Parc le seul territoire français regroupant les trois écrevisses autochtones. Dès sa description en 1858, son histoire se lie à celle des cours d'eau vosgiens. Alors qu'elle disparaît des sources historiques à partir des années 30, elle est de nouveau identifiée en Moselle en 1990. Depuis, sa préservation porte un enjeu aussi bien patrimonial que biologique.

L'enfant du pays menacée d'en disparaître

Au regard de l'extrême vulnérabilité de l'animal, le Parc et ses partenaires décident en 2017 de mettre sur pied un ambitieux plan de réintroduction. Après 3 années de tests, d'élevages en aquarium et de translocations d'adultes géniteurs dans les milieux préservés, les premiers résultats sont encourageants. Mais si les espèces ne connaissent pas de frontières, les scientifiques doivent s'en défaire pour une action efficace. Ainsi, depuis 2019, les actions se poursuivent dans le cadre du programme Interreg Espèces en danger qui s'étend sur la totalité de la réserve de biosphère transfrontalière.

En septembre 2020, de nombreux gîtes de formes diverses, adaptées aux différents stades de croissance de l'écrevisse, ont été posés le long de trois ruisseaux vosgiens où des individus ont été ré-introduits. Ces petits abris permettent d'assurer le suivi des populations tout au long du programme. Pour ces animaux sensibles, trouver de nouveaux sites hospitaliers dans le Parc n'est pas simple et la recherche a commencé dès l'initiation du programme. La présence d'autres écrevisses, l'assèchement régulier d'un cours d'eau ou le substrat acide qu'offrent les grès de nombreux ruisseaux vosgiens sont autant de conditions qui éliminent la majorité des sites du Parc. Malgré ces difficultés, deux sites sont actuellement à l'étude pour accueillir de nouveaux individus. Avant et après le relâché, les sites subissent toute une série de tests hydrobiologiques et physico-chimiques pour s'assurer des bonnes conditions de ces nouveaux milieux. D'ici octobre 2021, les juvéniles issus d'élevages en aquariums seront relâchés dans ces ruisseaux qui se tiendront prêts à les recevoir.



► L'ÉCREVISSE À PATTES ROUGES, CRUSTACÉ MENACÉ

« Depuis que je suis petit, les étangs sont des lieux singuliers pour moi, qui m'attirent et qui ne m'ont jamais quittés » se remémore Sylvain Senger, astaciculteur. Gestionnaire de trois étangs, il élève des écrevisses à pattes rouges. « J'essaie d'offrir un sanctuaire à ces animaux. » Mais en France, les menaces qui pèsent sur ces crustacés lui compliquent grandement la tâche.

Les populations invasives présentes dans le pays sont autant de concurrentes pour les ressources et l'une d'entre elles, originaire des États-Unis, est particulièrement problématique : l'écrevisse du Pacifique, *Pacifastacus leniusculus*. « Les espèces locales sont beaucoup moins virulentes, moins voraces et beaucoup plus sensibles à la pollution ou au réchauffement de l'eau que les écrevisses introduites. » Cette grande adaptabilité fait la force de l'écrevisse du Pacifique, mais elle n'est pas qu'une redoutable concurrente. Lors de sa première introduction en France en 1890, est arrivé avec elle un mal tout aussi dur à combattre : la peste de l'écrevisse. « Quand ce champignon est relâché dans l'eau, la population d'écrevisse locale n'étant pas du tout immunisée, elle est très rapidement décimée. »

L'écrevisse exotique n'est que porteuse saine de cette maladie, et si la propagation de ces individus n'est pas contrôlable, celle du champignon l'est encore moins : « on ne peut pas contrôler un oiseau qui passe d'une vallée à l'autre en laissant tomber une écrevisse porteuse de la maladie dans un bassin ou une rivière. » Dans le cadre du plan de réintroduction de l'écrevisse des torrents, la recherche du pathogène dans les populations d'écrevisse du Pacifique devrait permettre de mieux comprendre sa dynamique sur le territoire. « Il faut avoir une approche globale et travailler sur la capacité des milieux à accueillir ces espèces. » conclut Sylvain Senger.

L'AUTRE VOIX DES MILIEUX AQUATIQUES, QUAND LA NATURE SE FAIT CULTURE

Comment l'artiste, par son approche, son médium, donne à voir ce qu'on oublie de regarder ? Comment s'approprie-t-il les paysages, les espaces que l'on retrouve au cœur du Parc ? Quelles histoires compose-t-il avec l'espace, le vivant et l'inerte qui nous entourent ?

Amateur, professionnel, autodidacte : chacun peut apporter une pierre à cet édifice sensoriel en contribuant, à sa manière, à ce parcours artistique.

► ECOUTER - Marc Namblard

Marc Namblard est guide naturaliste et audio-naturaliste. Par la constitution de paysages sonores issus de ses récoltes solitaires, il invite à écouter ce qu'on ne fait qu'entendre. Plus que ça, il donne une existence à des sons que peu d'humains soupçonnent. L'intérêt scientifique de l'approche auditive se perd alors au profit de l'immersion sensorielle dans cet environnement sonore.

Le documentaire
L'Esprit des lieux, sorti
en 2019, invite le
spectateur à découvrir
cette démarche
atypique.

www.marcnamblard.fr



► CAPTurer - Atelier Phot'eau

Le 1er avril 2017, à Waldhouse, les objectifs étaient rivos sur les berges de la Horn. La rencontre, à la croisée de la photographie et de la médiation, réunissait les photographes amateurs autour des indices qu'un animal iconique avait laissé derrière lui. Troncs marqués par les dents de la bête, empreintes figées dans la vase : le castor était là pour qui voulait bien le voir. Encadré par Bernard Bischoff, photographe professionnel, et Alban Cairault, chargé de mission rivière au parc naturel régional, l'événement poussait la curiosité et la créativité des participants.



ConMaCo

Contreforme, Marelle, Cohabitions,
création d'un sentier de 3 sculptures, Baerenthal FR, 2020



► IMMORTALISER - Nicolas de Faveri

Les impressions sensibles immortalisées par Nicolas de Faveri sont autant de rencontres qu'il préserve de ses promenades. Autrefois ingénieur et engagé pour la protection des milieux aquatiques, l'aquarelliste autodidacte ne les a pas entièrement quittés lors sa reconversion. Par des prises de vue directes, il se confronte aux mystères laissés par des observations sur le vif, parfois incomplètes, et laisse ainsi au vivant une part de ses secrets.

► VIVRE - Compagnie Lucamoros

Le 25 août 2018, des formes colorées parsemaient l'étang de Hanau. Oeuvres éphémères et collectives, les Tremblants réalisés lors d'ateliers animés par la Compagnie Lucamoros faisaient office d'inauguration à une journée de festivités. Les zones humides y étaient à l'honneur, à l'occasion des 20 ans de la réserve naturelle des rochers et tourbières du pays de Bitche. La pièce La Tortue de Gauguin s'inspirait ce soir-là de la légende qui entoure l'ultime œuvre du peintre. Celle-ci aurait été peinte sur la carapace d'une tortue, voguant encore dans l'océan pacifique, échappant à l'emprise du temps et des hommes.



Les Tremblants flottants
sur l'étang de Hannau



► COEXISTER - Marine Froeliger

Logé au cœur de la forêt de Baerenthal, un miroir à la forme de cabane pousse le passant à observer sa propre présence dans le milieu qui l'entoure. Un peu plus loin, une marelle de grès sur un sentier fait exister les espèces vivantes entre ciel et terre. Le grès qui la compose, comme le vivant qu'elle représente, est voué à s'éroder au fil du temps et des usages humains. Également sculpté dans un bloc de grès des Vosges, l'étang de Baerenthal est mis à nu, par le négatif de ses profondeurs taillé dans la pierre. Ce circuit de 3 sculptures, édifié par Marine Froeliger, laisse à voir l'invisible et guide le regard du promeneur pour le faire passer par le prisme du milieu environnant.

Quelques mots de BIUN's

Mot
Alsacien bas-rhinois
Platt

La digue
de Dämm
d' Daomm

L'Étang
de Wëiher
d' Weiher

Amont
ufwärts
ufwärts

L'Ephémère
d' Eïndääsmück
d' Ända'muck

La faune aquatique
d' Wässertierwalt
s' Wasservieh

Le pêcheur
de Fischer
d' Fischer

La Source
d' Quall
d' Qwell

Le Ruisseau
's Bachele
s' Bachel

La digue
de Dämm
d' Daomm

La pêche
's Fische
d' Fischerei ou d' Aonglerei

La Grenouille
de Frosch
d' Frosch

Les Diptères, moucheron
d' Zwëifliejer,
Schnooke d' Beble

Aval
abwärts
abwärts

Les Plantes aquatiques
d' Wässpflanz
d' Wässpflanze

La canne à pêche
d' Fischgert
d' Fischaengel

L'Ecrevisse
à patte rouge
de Edelkrabs
d' Edelkrebs

La bourriche
(pour conserver au frais le poisson
en bord de rivière)
de Fischkorb
s' Netz

L'hameçon
's 'Héékele
d' Hoge

Est-ce que ça mord ?
Beist ?
Bisst ?

Le moine
de Abflüssbecke
d' Schliess

Le Touradon de carex
Horscht
d' Binse

Le bouchon
de Schwimmer
d' Stoppert

La boîte (le sac)
de pêche
d' Fischkisch
d' Fischladt

La truite Fario
d' Bächforall
d' Bachforell

Le Martin pêcheur
de Issvöjel
d' Eysvogel

La Cigogne noire
de Schwarzstorch
d' Schwartzstorch

Le Chabot
de Kaulkopf
d' Coulekopf

La Lamproie de planer
's Ninäu
d' Prick

Le Moulin
d' Wässermiehl
d' Miehl

La Libellule
d' Wasserjümpfer
d' Weihermadoam

Le Héron
de Fischreier
d' Fischreijer

Le Castor
de Biber
d' Biwer

Le Cincle plongeur
d' Wässerämsel
(merle d'eau)

Le roseau

POUR ALLER PLUS LOIN

RÉDUIRE L'IMPACT DE L'HOMME SUR LES MILIEUX AQUATIQUES

À travers ce guide « cours d'eau », vous allez découvrir toute la complexité, la richesse, mais également la fragilité des espaces humides des Vosges du Nord.

Conçu comme un guide technique à l'attention des usagers et riverains, embarquez dans votre besace « les bons gestes pour préserver nos rivières ».



LA MAISON DE L'EAU ET DE LA RIVIÈRE

La Maison de l'Eau et de la Rivière est un centre d'éducation à la nature et à l'environnement, géré par le parc naturel régional des Vosges du Nord. Il propose des actions de sensibilisation des publics et d'éducation à la nature et à l'environnement portant principalement sur des thématiques prioritaires du Parc : l'eau, la préservation des milieux humides, la connaissance et la bonne gestion des milieux forestiers...

LES PARTENAIRES DE VOTRE PROJET

Les partenaires potentiels de votre projet de restauration de la fonctionnalité d'une rivière :

- Le parc naturel régional des Vosges du Nord
- Votre communauté de communes ou l'EPCI compétente sur les rivières
- L'Agence de l'Eau Rhin-Meuse
- Les fédérations pour la pêche et la protection des milieux aquatiques
- La Région Grand Est
- La Collectivité européenne d'Alsace
- Le Département de la Moselle
- La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL Grand Est)
- Les structures d'éducation à l'environnement

Les partenaires de l'observatoire de la qualité des cours d'eau des Vosges du Nord



Remerciements :

Nous remercions l'ensemble des habitants, associations de pêche, communes, voisins Allemands, chercheurs, artistes et tous les acteurs qui s'intéressent à l'eau et aux milieux aquatiques qui, à leurs manières, portent la voix des rivières sur le territoire du Parc et en dehors.

Avec le soutien financier



DEUX PROGRAMMES INTERREG

«Espèces en danger» et «Itinérance aquatique». Respectivement pour sauvegarder 3 groupes d'espèces : crustacés, papillons et chauves-souris et pour changer le regard que porte le public sur les zones humides.



JETONS-NOUS À L'EAU !

Rendez-vous au bord de la rivière ! "Jetons-nous à l'eau" est un programme d'animations pour le grand public, proposé par le parc naturel régional des Vosges du Nord dans le but de découvrir et préserver les milieux naturels et la biodiversité de la région.



Outils fondamentaux de la politique européenne de préservation de la biodiversité, les sites Natura 2000 visent une meilleure prise en compte des enjeux de biodiversité dans les activités humaines. Ces sites sont désignés pour protéger un certain nombre d'habitats et d'espèces représentatifs de la biodiversité européenne.



La fragmentation des habitats, générée par certaines activités humaines, empêche la circulation des populations animales et végétales.

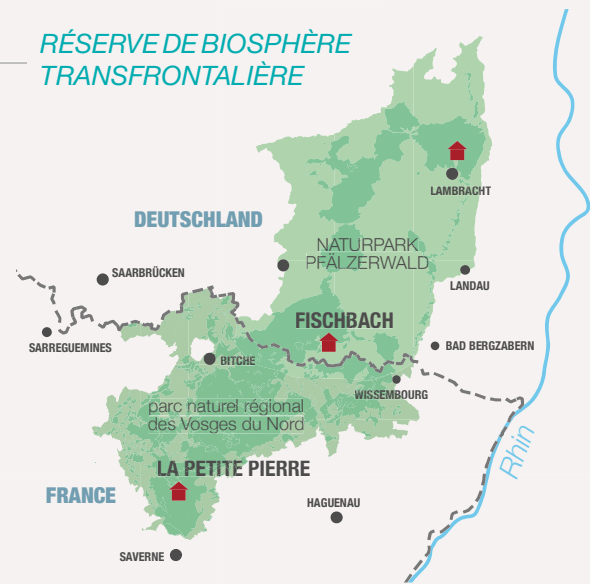
C'est une pression importante qui participe à l'érosion de la biodiversité. Le projet, qui s'étend à l'échelle de la réserve de biosphère transfrontalière, vise à restaurer ces continuités écologiques sur de vastes territoires via des travaux de restauration et assure un suivi pour mesurer leur impact.





La Petite Pierre

RÉSERVE DE BIOSPHERE TRANSFRONTALIÈRE



p20

L'affaire de tous
Waldhouse / Philippsbourg
Horn / Falkensteinbach



p22

L'autre voix des milieux aquatiques
quand la nature se fait culture
Étang de Hanau
Ruisseau de Hanau



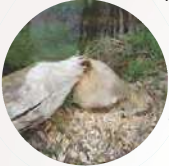
p09

Mesurer la santé d'une rivière :
la science met les pieds dans l'eau !
Rotenbach / Schwarzbach



p22

Sur les traces du Castor
Waldhouse / Bitche



450 km
de cours d'eau

--- Limite départementale

0 3,25 6,5 13
Kilomètres

COLLECTIVITÉ
EUROPÉENNE
D'ALSACE

p17

Le nouveau venu
La Moder



p18

L'étang change
Étang de Baerenthal



SOMMAIRE

02 LE TERRITOIRE ET SES RIVIÈRES TOUR D'HORIZON

04 RIVIÈRE FLUCTUANTE, RIVIÈRE VIVANTE

Pour une approche dynamique des cours d'eau

Quelles dynamiques sont à l'œuvre dans une rivière ?
Comment, en traçant son chemin, façonne-t-elle
les paysages ?

06 PAR DELÀ LES FRONTIÈRES, L'EAU

Parc naturel régional des Vosges du Nord

Un territoire dont l'identité s'est façonnée à travers les
ruisseaux.

07 UN OBSERVATOIRE POUR UNE POLITIQUE LOCALE PLUS ÉCLAIRÉE

Interview de Serge Weil, Maire de Baerenthal, Vice-président
du parc naturel régional des Vosges du Nord et élu référent du
pôle Nature et Agriculture.

09 MESURER LA SANTÉ D'UNE RIVIÈRE : LA SCIENCE MET LES PIEDS DANS L'EAU !

Comment est mesurée la santé d'une rivière ?

Avec ses 31 stations réparties au cœur du parc naturel régional,
l'observatoire de la qualité de l'eau assure un suivi de l'état
écologique des rivières tout au long de l'année.

11 QUELLES AMÉLIORATIONS, POUR QUELLES POLLUTIONS ?

Interview de Pierre Mazuer, hydroécologue au Centre
d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la
mobilité et l'aménagement (Cerema).



DOSSIER : FAIRE REVENIR LA BIODIVERSITÉ AU CŒUR DU PARC !

14 RESTAURER, UNE HISTOIRE DE REGARDS

17 LE NOUVEAU VENU

18 L'ÉTANG CHANGE

20 L'AFFAIRE DE TOUS

21 L'ÉCREVISSE DES TORRENTS, espèce en voie de réintroduction

22 L'AUTRE VOIX DES MILIEUX AQUATIQUES

Quand la nature se fait culture. Quand les artistes
investissent le parc naturel régional des Vosges du Nord comme
terrain d'expérimentation et de création, une diversité de
regards s'exprime au travers d'un parcours artistique unique.

Comité de rédaction

Rédaction : Marion Barbé
Illustrations : Justine Jacquot
Cartes et mise en page : Olivier Giommi

Partenaires & prestataires :

Financement du projet : Agence de l'Eau Rhin-Meuse
DREAL FEADER, Natura2000.

Publication gratuite / Juin 2021 - N° de Série : 3
Photographie de couverture : SYCOPARC

IMPRIMERIE PAPIER VERT - Impressions exclusivement écologiques depuis 2004
97 Rue Magenta - 69100 VILLEURBANNE



EDITO

L'eau et les rivières, un bien commun à partager et à ménager

À une époque où les mots « repérer », « tester », « dépister » et
« diagnostiquer » s'ancrent dans notre vocabulaire quotidien,
le parc naturel régional des Vosges du Nord s'est doté depuis
plusieurs années déjà d'outils de suivi des milieux naturels pour
« diagnostiquer » le territoire, « repérer » les pressions agissantes
sur la faune et la flore et « tester » des dispositifs innovants de
restauration.

L'eau est une ressource vitale pour l'humanité. Elle est également au
cœur des écosystèmes et de la régulation climatique. L'objectif de
la Directive Cadre Européenne sur l'eau (DCE, 2000) est d'atteindre
d'ici 2027 le « bon état » (bon état écologique et chimique) pour tous
les milieux aquatiques naturels. L'observatoire de la qualité des cours
d'eau des Vosges du Nord est là pour nous renseigner, nous guider
et nous accompagner dans cette démarche.

Ce journal restitue les premiers résultats de cet observatoire.
Il doit permettre à chacun, femmes et hommes du territoire, de
comprendre les enjeux des milieux naturels aquatiques des Vosges
du nord, afin de s'engager encore plus dans la préservation de ses
ressources naturelles, mais aussi pour renforcer les liens, la solidarité
amont-aval, pour améliorer la situation de nos rivières.

Alors à tous les professionnels ou amateurs, amoureux des créatures
vivantes sous le miroir de l'eau, aux pêcheurs, premières sentinelles
de l'état des rivières, aux promeneurs ou naturalistes à l'écoute des
bruissements de l'eau, découvrez à travers ces pages l'état de nos
rivières et le chemin qu'il reste à parcourir pour qu'elles se portent
encore mieux.

Michaël Weber
Président du SYCOPARC

[https://www.parc-vosges-nord.fr/article/
un-observatoire-pour-ameliorer-la-qualite-des-eaux-de-nos-rivieres/](https://www.parc-vosges-nord.fr/article/un-observatoire-pour-ameliorer-la-qualite-des-eaux-de-nos-rivieres/)



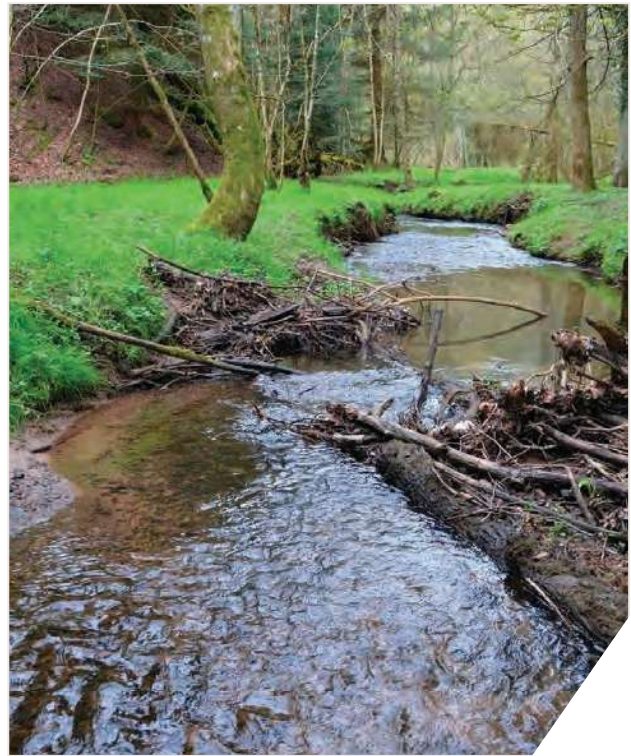
Remerciements :
à Alban Cairault et à l'équipe de La Petite Pierre,
à l'équipe du Sycoparc.

RIVIÈRE FLUCTUANTE, RIVIÈRE VIVANTE

De sa source à sa confluence avec un fleuve, la rivière sculpte les vallées, façonne le paysage en s'y frayant un chemin. Mais qu'est-ce qui détermine ce tracé ? Alors que ces structures naturelles nous semblent si immuables, comme faisant partie intégrante du paysage figé des Vosges du Nord, des forces imperceptibles sont à l'œuvre, leur dictant des mouvements silencieux.

Comme la branche d'un arbre aux centaines de ramifications, la rivière est une composante élémentaire d'un système complexe : le bassin versant. D'affluents en affluents, le système se gorge de l'eau des sources et de la pluie qui s'y injecte par ruissellement. La gigantesque masse liquide libère, en se déplaçant, une énergie colossale, dont une partie se disperse en érodant les sols et en déplaçant les sédiments qui en sont issus. Le lit des rivières, creuset dynamique, est l'espace d'expression des forces dégagées face auxquelles doivent s'adapter les nombreux organismes qui s'y développent.

De l'amont vers l'aval, la composition chimique et biologique d'une rivière évolue au fil de son parcours et des organismes qu'elle croise. Aux seuls minéraux qu'elle contient à sa source, s'ajoutent bactéries et diatomées qui se contentent de ces éléments pour survivre. D'amont en aval, la rivière récolte les matières mortes générées par les écosystèmes qu'elle traverse.

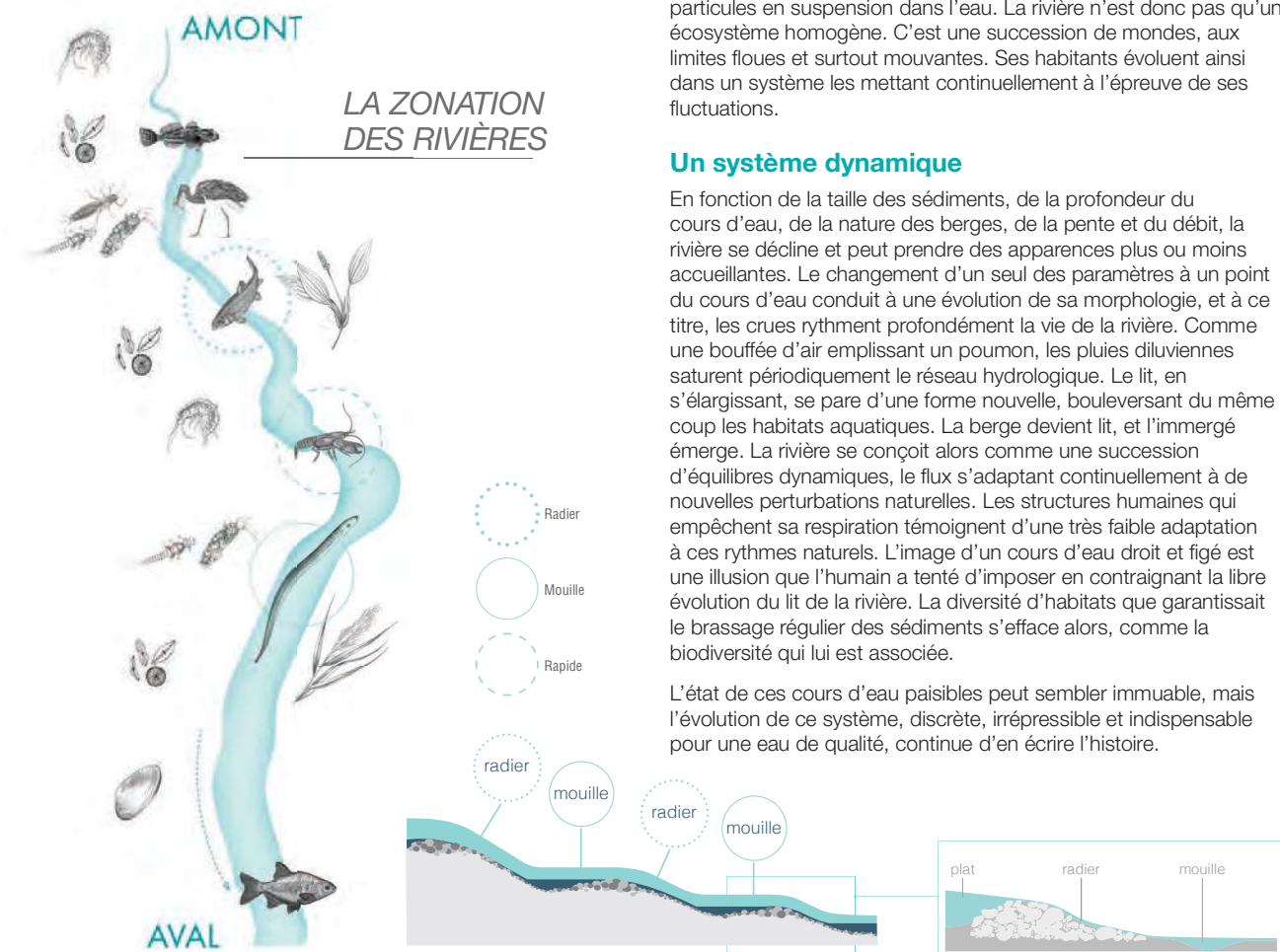


La décomposition de ces éléments enrichit l'eau en éléments nutritifs, attirant de nouvelles communautés végétales et animales. Le cumul des déchets produits par ces communautés de l'amont permet l'émergence d'organismes filtreurs qui se nourrissent des particules en suspension dans l'eau. La rivière n'est donc pas qu'un écosystème homogène. C'est une succession de mondes, aux limites floues et surtout mouvantes. Ses habitants évoluent ainsi dans un système les mettant continuellement à l'épreuve de ses fluctuations.

Un système dynamique

En fonction de la taille des sédiments, de la profondeur du cours d'eau, de la nature des berges, de la pente et du débit, la rivière se décline et peut prendre des apparences plus ou moins accueillantes. Le changement d'un seul des paramètres à un point du cours d'eau conduit à une évolution de sa morphologie, et à ce titre, les crues rythment profondément la vie de la rivière. Comme une bouffée d'air emplissant un poumon, les pluies diluviennes saturant périodiquement le réseau hydrologique. Le lit, en s'élargissant, se pare d'une forme nouvelle, bouleversant du même coup les habitats aquatiques. La berge devient lit, et l'immergé émerge. La rivière se conçoit alors comme une succession d'équilibres dynamiques, le flux s'adaptant continuellement à de nouvelles perturbations naturelles. Les structures humaines qui empêchent sa respiration témoignent d'une très faible adaptation à ces rythmes naturels. L'image d'un cours d'eau droit et figé est une illusion que l'humain a tenté d'imposer en contraignant la libre évolution du lit de la rivière. La diversité d'habitats que garantissait le brassage régulier des sédiments s'efface alors, comme la biodiversité qui lui est associée.

L'état de ces cours d'eau paisibles peut sembler immuable, mais l'évolution de ce système, discrète, irrépressible et indispensable pour une eau de qualité, continue d'en écrire l'histoire.





PARC NATUREL RÉGIONAL DES VOSGES DU NORD : PAR DELÀ LES FRONTIÈRES, L'EAU

Des tourbières du pays de Bitche à la Zinsel du sud, traversant les forêts percées de ruisseaux, le parc naturel des Vosges du Nord est façonné par l'eau. Des siècles d'histoire ont contribué à sculpter ce paysage débordant de vie et à lui conférer son identité. À la frontière entre patrimoine écologique, géologique et historique, la place de l'eau dans le territoire des Vosges du nord concentre une belle diversité de regards.

Le parc naturel régional des Vosges du Nord est une terre de frontières. Scindé en deux par la limite entre la Moselle et la Collectivité européenne d'Alsace, lié à l'Allemagne par la réserve de biosphère transfrontalière ; ce territoire se place comme un véritable trait d'union géographique. À la croisée des mondes, un élément en particulier nie l'existence physique de telles frontières humaines. L'eau des nombreuses sources et résurgences du Parc, qui s'écoule irrémédiablement vers l'extérieur par un dense chevelu de ruisseaux, fait du Parc une terre dont l'impact se lit au-delà de ses délimitations.

A l'origine, le grès

Dans les Vosges du Nord, l'eau et le grès sont complices depuis la nuit des temps. De leur jeu, ils façonnent les paysages par les centaines de kilomètres de ruisseaux qui jalonnent les vallées du Parc. Les grès, roches sédimentaires formées par les dépôts de grands fleuves du temps des dinosaures, se dégradent comme ils se forment : grain par grain. Hier elle déposait les sédiments, aujourd'hui l'eau cisèle la roche pour donner naissance aux vallées encaissées, aux pitons rocheux et aux cuvettes du Pays de Bitche. Ici, l'importante couverture forestière et les sols sableux facilitent l'infiltration des pluies, permettant à l'eau de transiter lentement dans les interstices de la roche. Lorsque le grès est saturé, l'eau s'échappe, s'écoule à nouveau en surface par le biais de sources et de résurgences, comme jaillissant des sables. Au contact de la roche qu'elle érode, elle s'enrichit d'une empreinte chimique particulière. Légèrement acide, chargée en fer et en aluminium, elle s'écoule en autant de fins ruisselets, affluents des principales rivières qui rythment le territoire du Parc. Le parcours qui s'annonce fera apparaître une signature chimique complexe, chargée d'histoire.

Une mémoire humaine

Les cours d'eau sont une mémoire des activités humaines, aussi bien passées que présentes. Depuis la révolution industrielle, la

région a vu fleurir nombre d'industries, au point que le travail du métal, du verre et du cristal aient été érigés au statut de spécialités régionales. Le déclin et la disparition apparente d'une part de ces activités ne laisse pas présager de leur subsistance dans les rivières du pays. Pourtant, les métaux utilisés pour ces processus ont bel et bien laissé une trace pérenne dans les cours d'eau de la région. Le plomb, le cuivre ou le cadmium sont ainsi détectés des décennies après l'arrêt des émissions polluantes. La pisciculture et la culture du bois ont aussi marqué le territoire d'ouvrages aujourd'hui intégrés aux paysages. Notamment, le commerce du bois a été marqué par une période de transport des buches dit à «billon perdu», qui consistait à faire flotter le bois des forêts des Vosges du Nord jusqu'aux armateurs hollandais via le Rhin. Cette pratique a nécessité le recalibrage des rivières principales, telle que la Zinsel du Nord. La linéarisation du lit des rivières ou la multiplication des étangs de barrage sont autant de structures héritées de siècles d'exploitation des ressources naturelles du territoire.

La place stratégique qu'occupe le périmètre du Parc justifie également d'un patrimoine hérité d'activités militaires, qui ont toujours trait aujourd'hui : les signatures chimiques d'armes, de bombes et de cartouches sont détectables chimiquement. La ligne Maginot aquatique, patrimoine historique ayant contribué à la linéarisation des cours d'eau, pose aujourd'hui l'épineux dilemme opposant l'importance de la mémoire historique face à celle de la préservation des écosystèmes.

Une histoire qui reste à écrire

Les multiples ruisseaux de têtes de bassin versant qui constituent la mosaïque hydrographique du Parc lui octroient une responsabilité quant à la qualité de l'eau déversée vers l'aval. En 2000, la Directive Cadre sur l'Eau détermine les grands axes d'amélioration de la gestion de la ressource en eau et fixe une date butoir : 2027. Suite à l'expression de cette volonté politique, la charte du parc de 2011 s'adapte et prend les mesures qui s'imposent. Cet engagement pousse à la création d'un observatoire de la qualité des cours d'eau pour comprendre les dynamiques à l'œuvre dans les perturbations qui entachent les rivières et ainsi mieux les affronter.

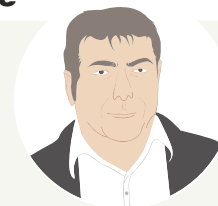
L'histoire des cours d'eau des Vosges du Nord est encore en pleine écriture. Et, dans cette histoire, ondulant toujours à la frontière entre nature et humains, la rivière ne demande qu'à retrouver sa place de trait d'union.

Un observatoire pour une politique locale plus éclairée

>> INTERVIEW

Serge Weil, Vice-président du pôle Nature et Agriculture du parc naturel régional des Vosges du Nord et maire de Baerenthal

« Quand on parle de la qualité de l'eau,
on parle de l'implication de tous les utilisateurs »



Quelles sont vos responsabilités et missions au sein du Parc ? Dans quel contexte avez-vous assisté à la création de l'observatoire de la qualité des cours d'eau ?

Les missions associées à ce poste sont étroitement liées à la protection de la nature, de la biodiversité et de la forêt, dans le respect de la charte du parc naturel régional. Évidemment cette fonction tient un rôle important pour tout ce qui concerne les rivières et les cours d'eau, qui sont particulièrement nombreux dans les Vosges du Nord.

À l'époque de la création de l'observatoire, je n'étais pas encore vice-président, j'étais maire de ma commune et, à ce titre, j'étais concerné par les travaux. Et j'ai donc participé aux réunions qui se tenaient sur le territoire à ce moment-là.

Qu'est-ce que la création de cet observatoire a eu comme conséquences pour les élus ?

Premièrement ça nous a permis d'avoir une photographie assez complète et précise sur la qualité de l'eau, chose qu'on n'avait pas de manière synthétique. J'ai souvenir de cette réunion de clôture en octobre 2019, qui réunissait des personnes intéressées par le sujet, durant laquelle on a tous été particulièrement étonnés. D'abord par la qualité de l'étude et ensuite par ses résultats qui nous permettaient de comprendre les enjeux de la suppression de certains étangs, avec une grande différence de température entre l'amont et l'aval d'un cours d'eau.

Ensuite, quand on parle de la qualité de l'eau, on parle aussi de l'implication de tous les utilisateurs : des protecteurs de la nature,

des pêcheurs et des usagers pour les loisirs, qui ont un impact touristique non négligeable, des activités agricoles et des systèmes d'assainissements, qui tiennent un rôle important dans le cycle de l'eau au sens large du terme. Ça nous a permis d'avoir une idée assez précise de ce qu'on peut se permettre de demander à ces usagers de tous les jours.

Aussi, s'il y a des travaux sur les cours d'eau, les communes sont souvent confrontées à des coûts relativement importants. Cet observatoire nous permet de faire appel à des subventions, en montant des dossiers qui soient appuyés par des données scientifiques importantes et par des informations précises sur la manière dont pourrait être géré le projet.

Cet observatoire a-t-il permis, comme pour les demandes de subventions, de faire comprendre aux habitants l'importance des travaux de restauration ?

Pour la population, les mesures n'étaient pas et ne sont toujours pas totalement bien comprises : on expliquait il y a quelques années que les étangs étaient importants pour la protection de la biodiversité, et pour des questions agricoles et piscicoles, et puis du jour au lendemain on prône la suppression des étangs. Il faut maintenant expliquer aux habitants que chaque étang est différent, qu'il y a des étangs qui n'étaient pas en règle, que certains devaient être supprimés, car mal entretenus, ne permettant pas une bonne continuité écologique... C'est toute la nécessité d'avoir un point de vue scientifique qu'il faut ensuite restituer à des personnes qui ont une approche beaucoup plus directe des étangs.

<https://www.parc-vosges-nord.fr/article/la-mediation-autour-des-cours-d'eau>



Quelques espèces emblématiques :

« Toute connaissance
de l'intimité des choses
est immédiatement un
poème. »

Gaston Bachelard



Truite Fario
Salmo Trutta Fario
Taille : de 25 à 100 cm
Habitat : rivières



Chabot commun
Cottus gobio
Taille : de 8 à 15 cm
Habitat : ruisseaux de tête de bassin versant



Lamproie de Planer
Lampetra planeri
Taille : 12 à 20 cm
Habitat : ruisseaux de tête de bassin



Renoncule peltée
Ranunculus peltatus
Taille : 20 à 50 cm
Habitat : ruisseaux et rivières

Les rivières en quelques gestes...



MESURER LA SANTÉ DES RIVIÈRES : **LA SCIENCE MET LES PIEDS DANS L'EAU !**

COMMENT EST MESURÉE LA SANTÉ D'UNE RIVIÈRE ?

Avec ses 31 stations réparties au cœur du parc naturel régional, l'observatoire de la qualité de l'eau assure un suivi de l'état écologique des rivières tout au long de l'année. Mesure du débit, des polluants, de la morphologie des cours d'eau, inventaires de faune et de flore aquatiques : le contrôle de ces paramètres permet aux scientifiques de dresser un bilan de l'état de nos rivières.

Au détour d'un sentier, à travers les branches des aulnes bordant le ruisseau de Rotenbach, un promeneur découvre une longue barre noire graduée, plantée dans l'eau. Il passe son chemin tout en se demandant à quoi peut bien servir un tel outil dans un si petit ruisseau. Il ne se doute pas qu'il vient de croiser une station de l'observatoire de la qualité des rivières des Vosges du Nord. « **Nous avons mis en place cette échelle limnimétrique pour qu'il soit possible de connaître le débit de la rivière d'un seul coup d'œil** » précise René Hauter, spécialiste en hydrométrie et directeur du bureau d'études Gestion Hydro. Des stations similaires, il en existe 31 dans tout le parc naturel régional, mais le débit n'est pas le seul paramètre sous surveillance. Tout au long de l'année, chacun des sites est passé au crible, livrant de précieuses informations aux scientifiques.

Pourtant, la visée de cet observatoire s'étend au-delà de la seule curiosité scientifique, et sa création sert un objectif pensé sur le long terme. En octobre 2000, le Parlement européen a adopté la Directive Cadre sur l'Eau, dont le but est d'atteindre un bon état écologique des rivières à l'échelle européenne d'ici 2027. Pour les gestionnaires, suivre la qualité des cours d'eau est alors devenu un enjeu majeur et un défi scientifique. Depuis 2015, la récolte de données construit les bases nécessaires à l'implantation d'un réseau de surveillance ambitieux et parvient à déceler les subtilités propres au territoire des Vosges du Nord.

Un parcours chimique unique

Chaque goutte présente dans le prélèvement du chimiste a effectué un trajet spécifique, au cours duquel elle s'est forgée une identité chimique. Depuis la source, l'eau de la rivière s'enrichit d'une multitude d'éléments. Les minéraux et métaux issus de l'érosion, qui dépendent des roches que la rivière parcourt, déterminent la conductivité et l'acidité du cours d'eau. Un ruisseau traversant une forêt contient des monceaux de feuilles qui, en se décomposant, fournissent des nutriments accessibles à la flore aquatique. La mesure de la température à un point précis n'est que le résultat d'une accumulation de chaleur que la masse d'eau subit depuis l'amont vers l'aval.

Le prélèvement est donc comme une photographie qui permet de percevoir à l'arrêt un objet mouvant. Un constat s'impose alors : évaluer la composition chimique idéale d'une rivière est impossible si l'on ne prend pas en compte la dynamique inhérente à chaque cours d'eau.



Pierre Mazuer tenant un filet surber à la main, Cerema-Est, Émilie Busson.



Un instantané fluctuant

Pour cela, la connaissance du débit est essentielle, et René Hauter insiste sur l'importance de cette valeur « **Si elles ne sont pas liées à un débit, les mesures n'ont plus aucun intérêt. C'est ce qui permet de penser en termes de flux de pollution.** » Depuis un peu plus de quatre ans, le bureau d'étude de René Hauter travaille avec le Parc et réalise des mesures de débit pour chaque cours d'eau étudié. Celles-ci sont comparées à l'échelle graduée présente sur le site du jaugeage, et lorsque suffisamment de données ont été recueillies, il est possible de déduire le débit de la rivière à partir du niveau de l'eau, facilitant grandement les campagnes de prélèvement pour les scientifiques de l'observatoire.

Pour effectuer ces multiples mesures, le scientifique hydromètre traverse le cours d'eau en y plongeant un micro-moulinet. L'hélice tourne par la force du courant et, en remontant la perche, indique la vitesse d'écoulement en un point précis du ruisseau. Effectuée à intervalle régulier d'une berge à l'autre, cette mesure est mise en relation avec la largeur du cours d'eau et permet d'obtenir le débit. « L'avantage de ce système c'est qu'avec l'expérience, il devient possible de repérer les anomalies de mesures » commente René Hauter. Simple, efficace, cette technique est restée plus ou moins inchangée depuis le développement de l'hydrométrie moderne. Elle est considérée comme la plus fiable et la plus adaptée aux petits cours d'eau des Vosges du Nord.

Le tableau réalisé grâce à ces travaux fera gagner un temps précieux aux personnes qui effectuent des relevés de terrain. Mais ces valeurs sont soumises, au même titre que toutes les autres, à l'évolution permanente des sites étudiés « **Comme ce sont des petits ruisseaux, pas très larges, ils évoluent très rapidement en fonction des différentes conditions, donc il faut en permanence actualiser ce tableau.** » Cette seule actualisation demande au bureau d'étude d'effectuer quatre mesures par an sur chaque site.

Ainsi, la photographie physico-chimique est replacée dans un contexte dynamique, mais elle n'en demeure pas complète pour autant. Si l'inerte révèle une partie des secrets de la rivière, qu'en est-il du vivant qui l'habite ? >>



Le ruisseau du Schwarzbach
Crédit : Bernard Bischoff

Le vivant, appareil de mesure ?

« Un résultat physico-chimique n'est représentatif de la situation d'un cours d'eau qu'à un instant précis, alors qu'une analyse biologique va prendre en compte la qualité de l'eau sur une plus grande période. »

Les bottes de caoutchouc plongées dans le ruisseau de Rothenbach, fiche de terrain et crayon en poche, filet surber à la main, Camille Jacquemin s'adonne à une pêche dont l'objet est pour le moins inhabituel. Dans ce ruisseau situé en plein cœur du pays de Bitche, elle et son collègue attrapent des espèces bien plus discrètes que les truites, ombres ou autres vandoises : « On fait ça à tour de rôle : quand l'un prélève, l'autre passe le contenu du filet au tamis et fixe l'échantillon dans l'éthanol. » Dans le filet aux mailles de 0,5 mm, on trouve toutes sortes de larves d'insectes, de crustacés et de mollusques aquatiques.

Camille Jacquemin est chargée d'études en hydrobiologie au laboratoire Aspect Service Environnement, retenu par le Parc pour l'observatoire, et si elle pratique cette pêche insolite, c'est pour connaître l'état biologique du petit cours d'eau. **« Il y a des familles d'invertébrés plus sensibles à la pollution que d'autres. En fonction de celles qu'on va identifier au laboratoire, de leur quantité, de leurs caractéristiques, on va pouvoir dire si le milieu est de bonne qualité. »**

Des larves de plécoptères ou de trichoptères (voir page 17) sont par exemple signe d'un milieu en bon état, tandis que les larves de moustiques, et du groupe des diptères en général, sont particulièrement résistantes à des eaux polluées ou peu oxygénées. À partir de ces prélèvements, le cours d'eau obtient une note biologique, représentative de la diversité des habitats qu'il offre et de celle de ses habitants. Identifier précisément ces animaux est alors un enjeu pour la finesse de l'analyse « Plus on va loin dans l'identification, plus on va avoir de la matière pour comprendre quelles perturbations il peut y avoir dans cette station », précise l'hydrobiologiste. « L'ancien indice ne demandait pas le même niveau d'identification que le nouveau, et depuis qu'il a été mis en place suite à la Directive Cadre sur l'Eau, beaucoup de cours d'eau ont été déclassés, passant de bon à moyen, voire médiocre. J'ai le sentiment que le nouvel indice est plus juste, même si plus sévère, car il prend en compte plus de paramètres. »

La rivière, un habitat avant tout

La Directive Cadre sur l'Eau n'a pas simplement donné des objectifs à atteindre. Elle a aussi marqué un changement de paradigme dans l'évaluation de la qualité de l'eau en mettant les mesures biologiques sur le devant de la scène. Dans cette logique, l'analyse mène à considérer le cours d'eau comme un habitat, et dans les protocoles de prélèvement des invertébrés, c'est une composante essentielle. « Avant d'échantillonner, on va parcourir notre station pour identifier tous les habitats. Comme c'est la base de notre prélèvement, on prend le temps de la parcourir plusieurs fois, on fait un croquis pour les localiser, puis on réalise un plan d'échantillonnage en fonction du protocole. » En groupant les prélèvements par habitat, et en tenant compte de cette

composante dans l'analyse, les résultats de l'observatoire n'en sont que plus complets. Cette subtilité des critères biologiques et hydromorphologiques amène à détecter des dysfonctionnements insoupçonnés. Camille se souvient d'un prélèvement en 2019 : « Quand nous sommes arrivés sur le terrain de la Horn, à Bitche, nous avons vu une belle diversité d'habitats et de substrats, c'était un beau petit cours d'eau ! Mais, arrivés au laboratoire, nous avons fait le tri et nous nous sommes aperçus qu'il n'y avait pas grand-chose. Donc là ce n'était pas un problème d'habitat, mais de physico-chimie. »

Dans cette approche écologique, les communautés d'invertébrés ne sont pas les seules à prendre en considération. Une panoplie d'indices biologiques a été développée suite à la directive comme autant d'outils servant différents objectifs. Poissons, végétaux aquatiques, algues microscopiques : chacun a le pouvoir de mettre en avant des phénomènes particuliers. L'observatoire, en plus de l'indice macroinvertébrés, se sert d'un indice de diversité des macrophytes. Ces plantes que l'on trouve dans les cours d'eau nous renseignent plus spécifiquement sur la pollution organique, auxquelles elles sont particulièrement sensibles.

Faire parler les données

Suivre une telle diversité de paramètres amène inévitablement à une question dont la réponse est loin d'être évidente. Comment savoir si cette mesure est **« normale »** ? Il semble évident qu'une station trop polluée pour accueillir toute forme de vie semble être anormale, mais, dans la majorité des cas, la réalité est plus subtile. Trois contextes hydrogéologiques se partagent le périmètre du Parc, et chacun donne une signature chimique différente à l'eau de ses rivières, et donc aux habitats qu'elles forment. Comment savoir que, dans une partie du territoire, une eau de qualité moyenne correspond à une bonne qualité dans un autre contexte ?

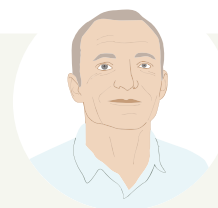
Le ruisseau de Rothenbach est une station dite « de référence ». Comme 7 des 31 stations évaluées régulièrement par l'observatoire, elle a été choisie en 2015 comme témoin, car subissant peu de pressions humaines. Ces stations ont permis, au terme de trois années de suivi, de distinguer les spécificités de chacun de ces territoires appelés « hydroécotémoins ». À l'issue des suivis, les chercheurs ont constaté une dégradation de l'état de ces stations de référence et des stations suivies de manière plus globale. Malgré cette instabilité, ils ont pu distinguer spécificités des cours d'eau pour chaque hydroécotémoins et ainsi définir de nouvelles références plus stables dans le temps : les stations à Haut Degré de Naturalité. Connaître l'état réel d'un cours d'eau, en tenant compte de toutes les subtilités du territoire, est maintenant possible dans les Vosges du Nord.

La synthèse publiée en 2020 par l'observatoire note que seuls 19 % des stations du Parc atteignent l'objectif de la Directive Cadre sur l'Eau. Ce constat posé, et alors que se rapproche l'échéance de 2027, l'observatoire poursuit son objectif, rendant possible une amélioration durable de la situation des Vosges du Nord.

Quelles améliorations pour quelles pollutions ?

>> INTERVIEW

Pierre Mazuer est hydroécologue et travaille actuellement avec le parc sur les impacts cumulés des retenues d'eau sur les cours d'eau au Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema)



« Je crois qu'il faut voir les choses à large échelle de temps. »

Est-ce qu'il y a une amélioration de la qualité de l'eau en France ?

Je crois qu'il faut voir les choses à large échelle de temps. Pour la pollution organique classique tout s'est accéléré depuis la Directive Eaux Résiduaires Urbaines en 1991. Aujourd'hui, toutes les eaux usées domestiques sont assainies sauf situations illégales. Toutes les grandes villes ont des stations d'épurations performantes, et pour les bâtiments d'élevage, il y a eu une grande mise aux normes, je ne pense pas que l'on puisse encore voir du lisier déversé directement dans les rivières, choses que j'ai vu au début de ma carrière. Donc pour la pollution organique, il y a eu une nette amélioration.

Et pour les autres types de pollution ?

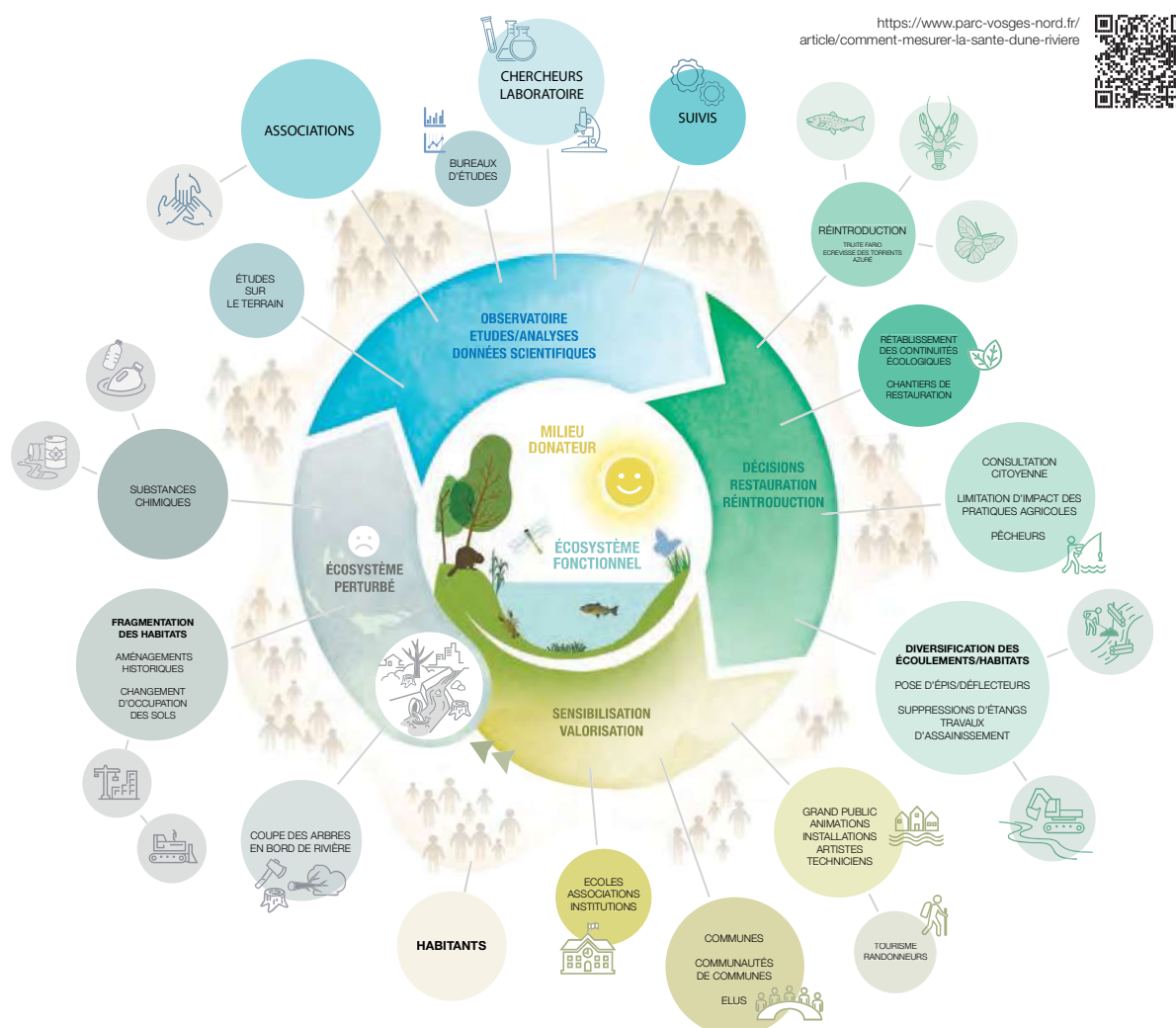
Pour la pollution industrielle, les pollutions les plus voyantes ont été maîtrisées. Il n'y a plus de rejets de substances toxiques comme ça pouvait arriver dans les années 1950. Sauf qu'à cette époque, on arrive à une révolution chimique : au niveau agricole, industriel et individuel, on se met à utiliser une grande quantité et diversité de substances créées par l'homme. Ces substances forment dans l'environnement un mélange dont on maîtrise de moins en moins les effets à long terme.

On s'est rendu compte que les stations les épurent très mal, parce qu'elles n'ont pas été conçues pour ça, et les bactéries qu'on retrouve dans l'environnement ne sont pas capables de les dégrader. Donc malgré tous les efforts qu'on a pu faire, la qualité ne s'est pas améliorée autant qu'espéré.

Comment détecter ces nouveaux micropolluants ?

Aujourd'hui, si on voulait vraiment connaître tous les polluants d'une rivière, il faudrait faire des centaines d'analyses chimiques différentes, ce qui n'est pas possible. Dans ce cocktail chimique, certains éléments vont interagir entre eux et avoir des effets pratiquement indétectables. Par exemple, certains auront un impact sur la photosynthèse chez les plantes sans affecter les animaux, et inversement.

Cette difficulté à détecter ces polluants explique en partie le fait qu'on se tourne maintenant davantage sur les indices biologiques. C'est une bonne méthode en soi, mais il faut garder en tête que les animaux étudiés n'ont pas la même durée de vie que l'Homme : les cycles de vie des macroinvertébrés dépassent rarement les 3 ans par exemple.





LE CASTOR
Castor fiber
(de Biber - d' Biber)



LA CIGOGNE NOIRE
Ciconia nigra
(de Schwarzstorch
d' Schwarzstorch)

LE MARTIN-PÊCHEUR
Alcedo
(de Isar - d' Isar)

SARREGUEMINES



LA BERGERONNETTE DES RUISSEAUX
Motacilla cinerea



LE CHABOT COMMUN
Cottus gobio
(de Kälkopf - d' Coulekapf)

SARRE-UNION

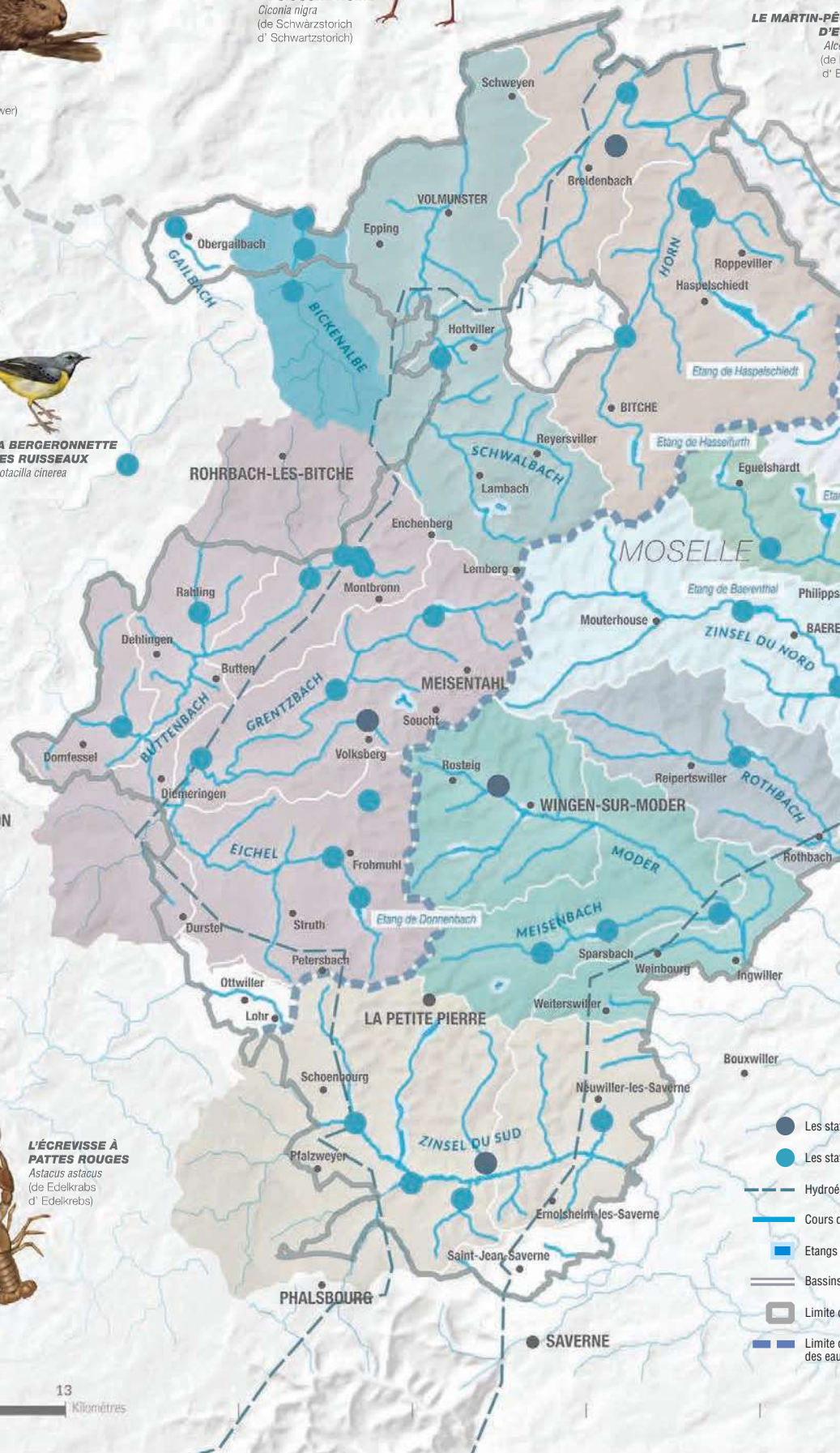


LA LAMPROIE DE PLANER
Lamprologus planeri
(Ninäu - d'Pnck)



L'ÉCREVISSE À PATTES ROUGES
Astacus astacus
(de Edelkrabs
d' Edelkrebs)

0 3,25 6,5 13 Kilomètres

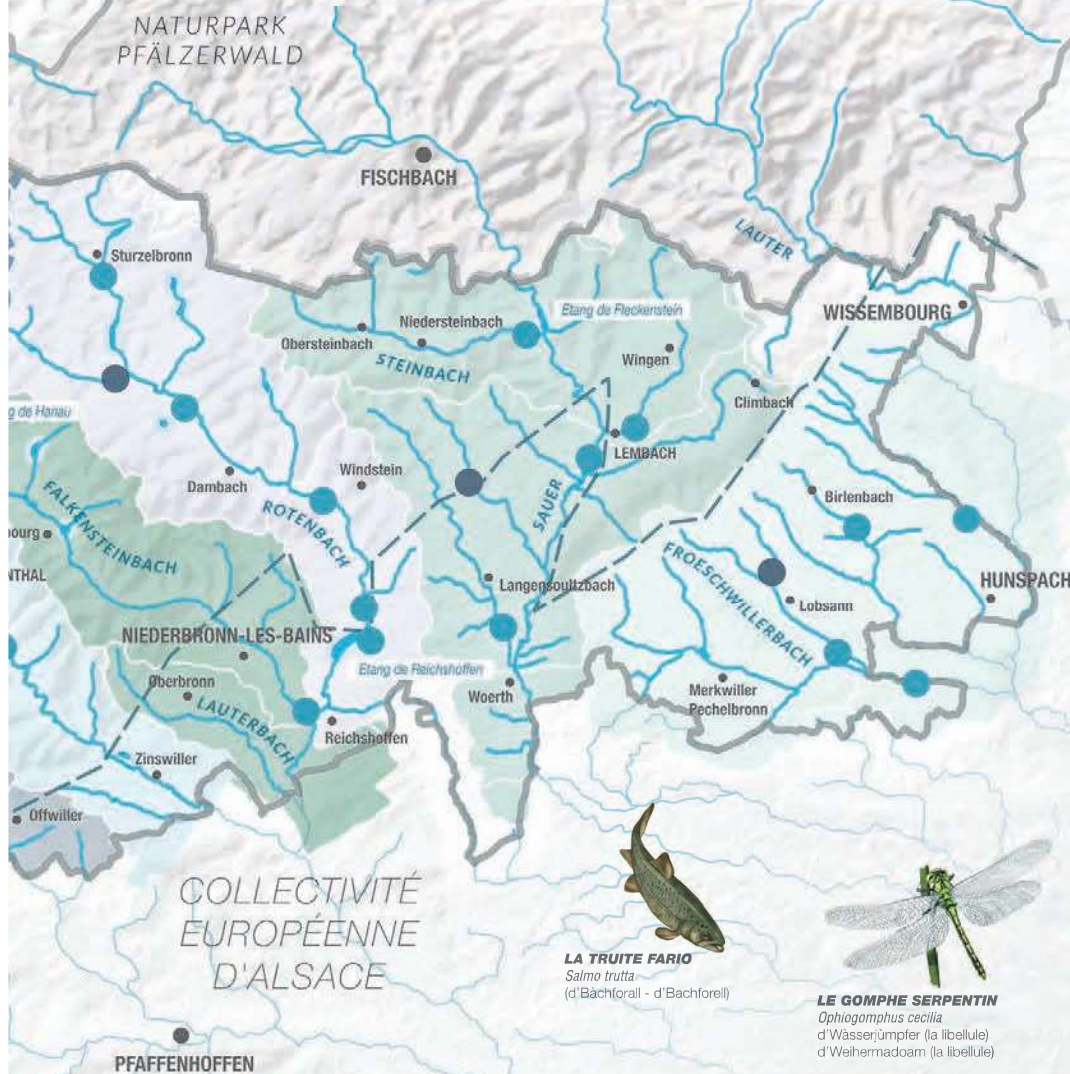
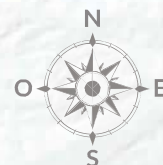


HEUR
IROPE
do atthils
ssyöjel -
ysvogel)



LES VOSGES DU NORD

OBSERVATOIRE DE LA QUALITÉ DES COURS D'EAU DES VOSGES DU NORD



**L'ÉCREVISSE
DES TORRENTS**
*Austropotamobius
torrentium*
(de Edelkrabs
d' Edelkrebs)



**LE CINCLE
PLONGEUR**
Cinclus cinclus
(d'Wässerämsel
d'schwarz Storrch)



LA TRUITE FARIO
Salmo trutta
(d'Bächforall - d'Bachforell)



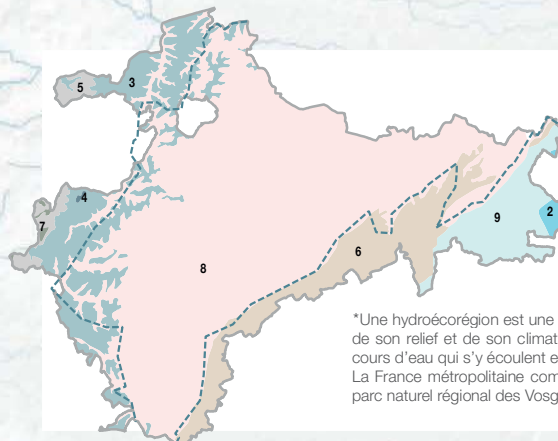
LE GOMPHÉ SERPENTIN
Ophiogomphus cecilia
d'Wässerümpfer (la libellule)
d'Weihermadoam (la libellule)

BASSINS VERSANTS

BICKENALBE
SCHWALBACH
HORN
ROTHBACH
ZINSEL DU NORD
MODER
ZINSEL DU SUD
FALKENSTEINERBACH
SELTZBACH
SAUER
SCHWARZBACH
EICHEL

ions de référence
ions de suivi
orégion*
eau
versants
u parc
e partage

GEOLOGIE PARC SIMPLIFIÉE



- 1 ALLUVIONS PLIOCÈNES DE HAGUENAU-RIEDELSELTZ
- 2 ALLUVIONS QUATÉNAIRES DE LA BORDURE DE LA PLAINE D'ALSACE
- 3 ARGILES DU MUSCHELKALK INFÉRIEUR DES VOSGES DU NORD
- 4 BUTTES-TEMOIN DE CALCAIRES DU MUSCHELKALK
- 5 CALCAIRES DU MUSCHELKALK DE HAUTE-SARRE
- 6 CHAMP DE FRACTURE DE SAVERNE
- 7 GRES A ROSEAUX/DOLOMIES DU KEUPER DE LORRAINE NORD
- 8 GRES DU TRIAS INFÉRIEUR DE LA HARDT
- 9 MARNES DE L'OLIGOCÈNE DE L'ALSACE DU NORD

*Une hydroécocorégion est une zone géographique homogène du point de vue de sa géologie, de son relief et de son climat. C'est un critère important pour caractériser les identités des cours d'eau qui s'y écoulent et des communautés animales et végétales qui y prospèrent. La France métropolitaine compte 21 hydroécocorégions, dont trois sont représentées dans le parc naturel régional des Vosges du Nord.



La Horn, Bitche



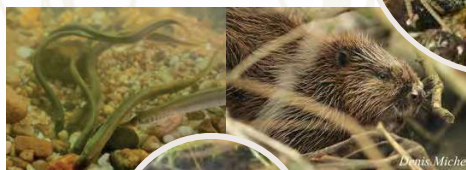
Cours d'eau né de la suppression d'un étang en barrage dans le vallon de la Biedmuelle

RESTAURER, UNE HISTOIRE DE REGARDS

Le mauvais état écologique d'une rivière n'est pas une fatalité. Le diagnostic doit laisser place à l'action, et des solutions existent pour contrer les nombreuses perturbations qui pèsent sur les écosystèmes aquatiques.

Parmi elles, la restauration est une voie que le parc naturel régional des Vosges du Nord a choisie il y a une quinzaine d'années. Quelle est la portée de ces travaux qui questionnent les frontières que l'humain a dressées entre lui et la nature ?

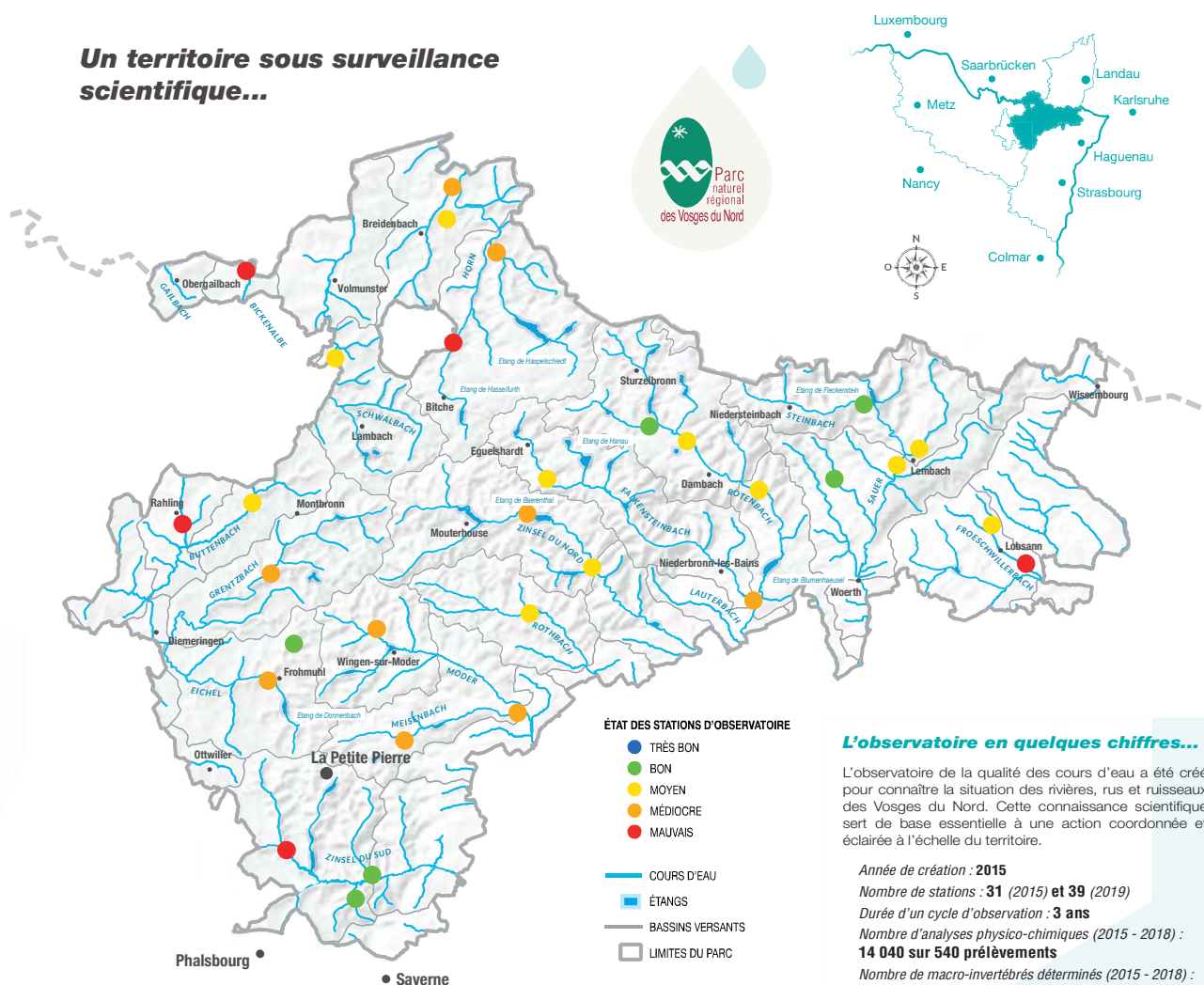
Depuis 2007, 145 chantiers de restauration ont été dénombrés dans tout le territoire du parc naturel régional. Derrière ces nombreuses actions réside l'espoir de rendre un bon état écologique aux cours d'eau du territoire. « L'Homme est présent partout à la surface de la planète, à tel point qu'il n'y a plus un seul écosystème qui ait échappé à son influence. » constate François Guérold, chercheur au Laboratoire interdisciplinaire des environnements continentaux et spécialiste des écosystèmes perturbés. Pourtant, le terme même de « restaurer » un écosystème implique un retour à un état qu'il aurait perdu. Par rapport à quelle référence peut-on déclarer qu'une rivière est perturbée ? Pour le biologiste, « une perturbation peut être de nature chimique, physique ou biologique pour un cours d'eau. Par exemple, un barrage, si petit soit-il, constitue une perturbation physique. Aujourd'hui, trouver des références est difficile, parce qu'elles n'existent plus. » L'influence humaine omniprésente empêche les scientifiques de trouver cette référence absolue, mais ce n'est pas nécessairement un problème. « **On ne cherche pas à atteindre l'image d'épinal d'une rivière sauvage et intouchée** » précise ainsi Alban Cairault, chargé de mission rivière au parc naturel régional, « On cherche une référence relativement similaire aux rivières à restaurer mais non impactée par les perturbations que l'on souhaite soustraire par les travaux. » Le choix de ces références actuelles plutôt que celui d'un retour en arrière s'impose dans le protocole car, même dans un tronçon bien restauré, le patrimoine vivant originel n'est pas toujours récupérable. « C'est difficile d'espérer une restauration complète, parce qu'il arrive que les organismes présents à l'origine aient disparu sur de très vastes surfaces et, dans ce cas, ils ne peuvent plus revenir » ajoute François Guérold. L'essentiel du travail consiste donc à identifier la perturbation qui pèse sur un écosystème et à l'effacer. L'observatoire de la qualité des cours d'eau sert cet objectif de détection, base des actions de restauration.



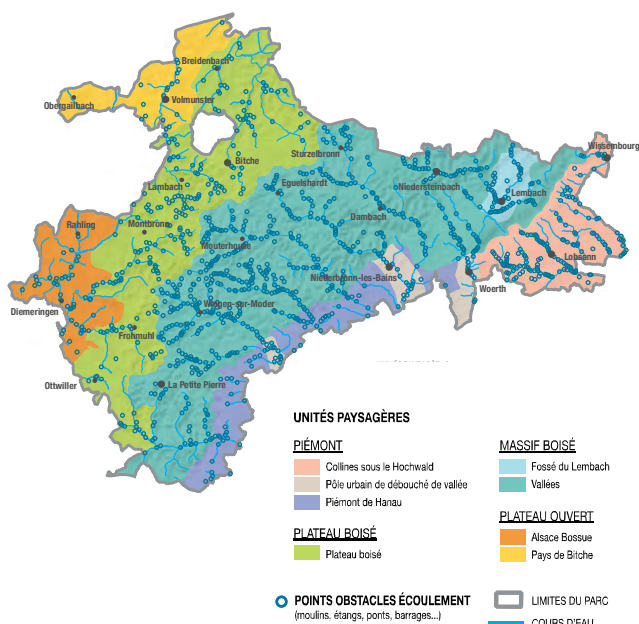
Du petit bout de ruisseau...

Chaque espèce connaît des limites aux milieux qu'elle peut habiter. Dans un cours d'eau, le courant, la profondeur et le substrat sont autant de facteurs qui vont conditionner sa présence. Une rivière offrant une belle diversité dans la combinaison de ces paramètres voit augmenter la diversité des organismes qui la peuplent. C'est dans cette diversification que les chantiers de restauration trouvent leur principal levier d'action. Par exemple, la pose de troncs en travers d'un ruisseau, les déflecteurs, permet de créer des variations de courant, de largeur et de profondeur, qui vont elles-mêmes engendrer un mouvement du sable, et donc une modification du lit de la rivière. Ces différences dans la morphologie du cours d'eau sont autant d'habitats à coloniser pour les peuplements biologiques. L'évolution qu'initie la pose de ces déflecteurs est un effet indirect, qui n'est pas forcément prévisible à long terme. Pour autant, elle est inévitable, car chaque action sur le cours d'eau amène nécessairement à une réaction, comme l'explique Alban Cairault : « La rivière, souvent, trouve par elle-même le bon chemin à partir du moment où l'on parvient à jouer sur les principaux facteurs régissant son fonctionnement. Ce qu'il faut c'est parvenir à l'accompagner, il suffit parfois d'enlever un seuil, de l'orienter légèrement différemment pour qu'elle fasse elle-même la majeure partie du travail. » Adapter la démarche de restauration à la logique fluctuante de la rivière est ce qui fait la force d'une restauration raisonnée et pérenne. >>

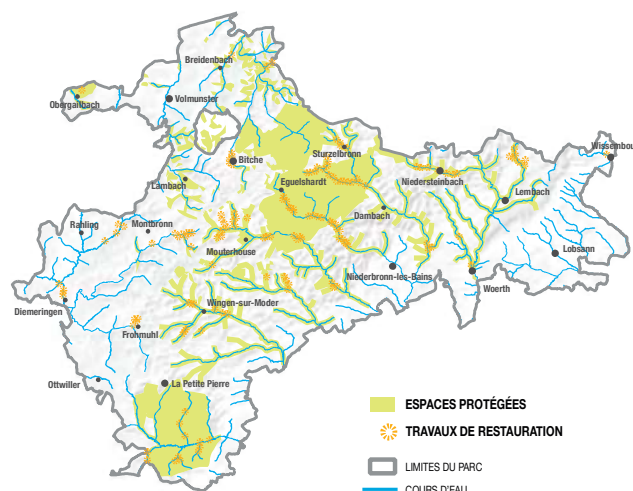
Un territoire sous surveillance scientifique...



...en proie aux perturbations humaines...



...mais protégé et en cours de restauration.



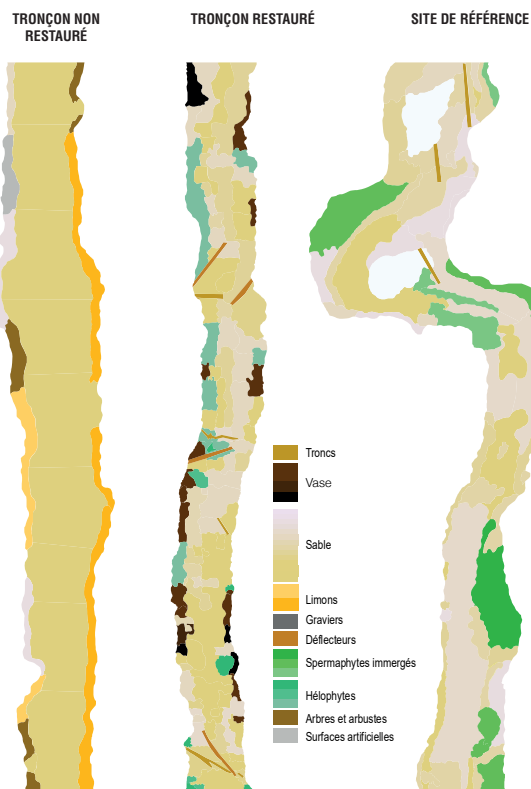
...au bassin versant...

« Il ne faut pas seulement penser la restauration à l'échelle d'un petit bout de ruisseau, mais comme l'amélioration globale d'un réseau hydrographique. Si l'on atteint une bonne qualité de l'eau à l'aval c'est qu'on a certainement réussi à restaurer tout l'amont »

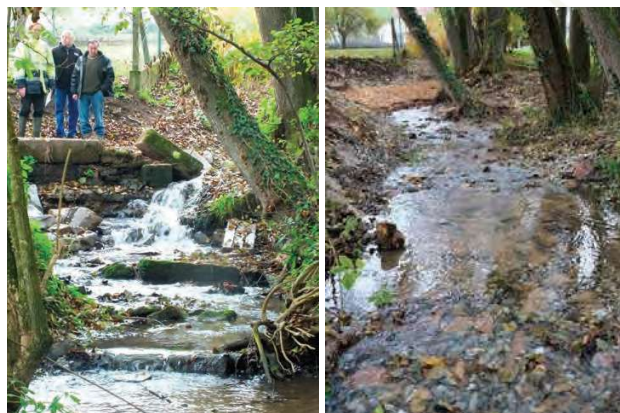
rappelle François Guérold. Les chambardements, même naturels, font partie de la dynamique d'une rivière. Ceux-ci représentent autant de risques pour un individu de voir disparaître son habitat à un moment donné et, dans ce cas, la continuité qu'offre la rivière doit lui permettre de trouver un nouveau lieu où prospérer. Cependant, les siècles d'exploitation des cours d'eau ont laissé des traces, comme autant d'obstacles pour la libre circulation des êtres vivants. Supprimer un seuil inutile, un étang à l'abandon (voir page 18), créer des rivières de contournement : toutes ces interventions gommant progressivement l'obstruction humaine de la marche des espèces. De fait, l'écosystème gagne en résilience.

Les nombreux ruisseaux de têtes de bassin versant que compte le Parc des Vosges du Nord confèrent un impact important aux travaux de restauration. Le projet **LIFE BIOCORRIDOR**, sur lequel le Parc est maître d'ouvrage, implique la réserve de biosphère transfrontalière. Cette approche internationale permet de coordonner les chantiers au-delà de la frontière allemande pour reconstituer les continuités des habitats à large échelle.

CARTOGRAPHIE FINE DES HABITATS



Sur le site non restauré, le courant est toujours le même, les substrats sont uniformes : la mosaïque d'habitats n'est pas diversifiée. La pose de déflecteurs sur le site restauré a permis une diversification des courants, et donc le mouvement des sédiments. Cette nouvelle répartition a fait apparaître une grande diversité d'habitats et d'espèces. Le site de référence offre plus d'habitats et d'espèces, mais celles-ci sont plus spécifiques, moins fréquentes.



Avant/après des travaux de suppression d'obstacles sur la rivière du Soultzbach, 2015

...jusqu'au regard

À travers la restauration, une nouvelle dynamique se crée avec la rivière, liée à l'ensemble de ses usages et de son histoire. Une telle évolution ne peut s'imaginer sans les habitants. **« Je suis passé dans un village où tous les bancs au bord de l'eau étaient dos à la rivière, j'ai trouvé ça symboliquement très fort. »** Pour Alban Cairault, la restauration des rivières doit s'accompagner d'un réenchâtement global, d'une reconquête de la rivière par la population. **« Il faut retrouver un contact privilégié avec elle, la remettre au cœur de nos villages, de nos vies collectives, et peut-être, enfin, remettre les bancs face à la rivière. Ce qui se présente sous leur miroir n'est que trop rarement mis en valeur, et pourtant c'est un univers tellement sensible ! Il y a quelques rivières qui ne font que murmurer et qu'il serait tellement plus intéressant d'entendre chanter. »** Ces voix, certains ruisseaux les ont retrouvées, et sont aujourd'hui audibles pour celui qui, comme François Guérold, sait tendre l'oreille **« Je suis scientifique, mais je chéris ces moments où, assis au bord d'un cours d'eau, je m'arrête pour écouter la rivière chanter. »**

<https://www.parc-vosges-nord.fr/article/pourquoi-restaurer-une-riviere>



RESTAURATION - SITE DE MOSSBACH

Population 5179 habitants

Secteur paysager : massif boisé



Observatoire Photographique du Paysage du parc naturel régional des Vosges du Nord. Thierry Girard.

<https://www.parc-vosges-nord.fr/OPP>

► UN HABITANT DISCRET

Depuis quelques années, un nouvel habitant a fait une bien timide apparition dans certains cours d'eau vosgiens. Un insecte dont la larve, munie de branchies, passe son temps enfouie dans le sable, milieu qu'elle trouve dans la quiétude des ruisseaux à faible courant. *Isoptena serricornis* est un petit insecte de quelques centimètres appartenant à l'ordre des Plécoptères. Assez commun au nord et à l'est de l'Europe, il serait passé sous les radars en France, où sa première observation date de 2007, dans un affluent de la Moder.

Alors qu'au stade larvaire il a longtemps été catégorisé comme prédateur à l'instar de ses cousins proches, en examinant le système digestif de nombreux individus, les chercheurs ont trouvé plus de grains de sable que de restes d'insectes. Mangerait-il du sable ? En réalité, en ingérant le sable autour de lui, il parvient à récupérer la fine pellicule d'algues, de détritus et de bactéries qui enrobent les grains pour en faire son repas. Ce mode d'alimentation détritivore occupe une place importante dans la chaîne alimentaire.

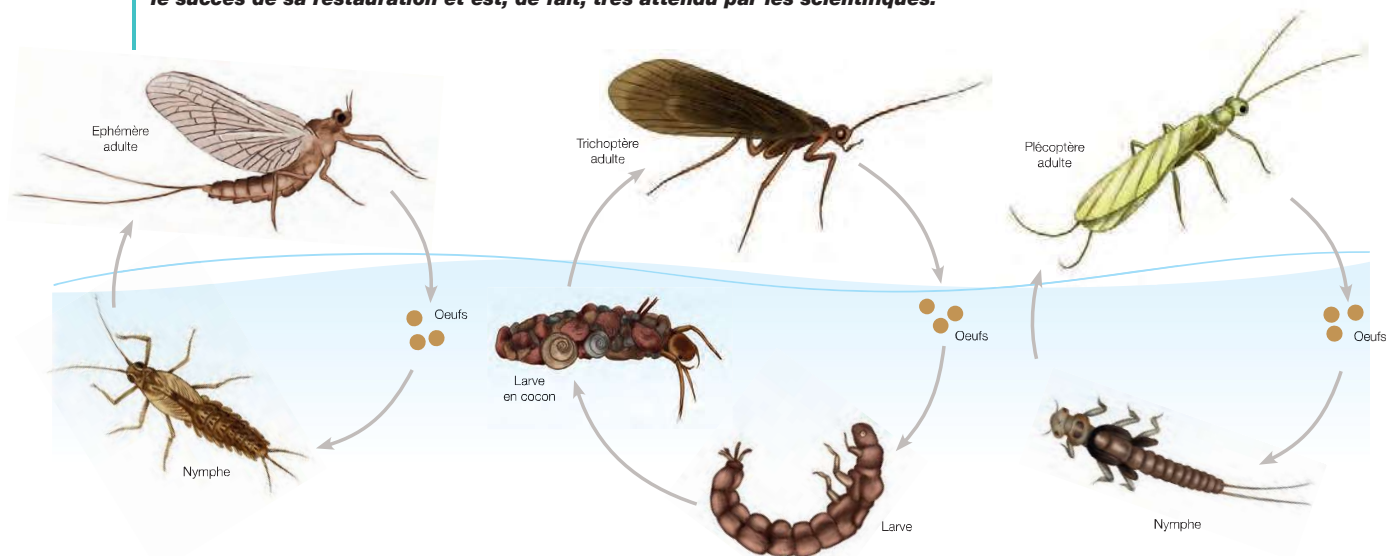
Par ailleurs, *Isoptena* appartient à une famille de Plécoptères particulièrement sensible à la pollution, et c'est en partie ce qui a étonné les scientifiques qui l'ont découvert pour la première fois en France. La Moder affichait une dégradation de la qualité



de son eau depuis plusieurs années, menaçant la survie d'une telle espèce selon les biologistes. L'hypothèse avancée est que l'ensablement des cours d'eau, qui peut être néfaste à d'autres espèces, a rendu sa présence possible, et ce en dépit de la pollution. Des individus ont depuis été observés dans le Rothenbach et le Falkensteinerbach en 2019 et les récentes campagnes de restauration prennent en compte la présence de cette espèce sensible qui, par sa présence, témoigne de milieux encore relativement préservés.

ÉPHÉMÈRES, TRICHOPTÈRES ET PLÉCOPTÈRES :

Ces trois ordres sont bien connus des hydrobiologistes. Les larves étant aquatiques et très **polluosensibles**, la présence d'individus sur un site est signe d'une eau fraîche, bien oxygénée et de bonne qualité. **Leur retour dans une rivière marque le succès de sa restauration et est, de fait, très attendu par les scientifiques.**



ÉPHÉMÈRES

Dans cet ordre, les individus passent la majeure partie de leur vie au stade larvaire. Alors que ce stade peut durer jusqu'à 3 ans, les adultes sont totalement dépourvus de système digestif et meurent au bout de quelques jours. L'ultime envol nuptial qui précède la mort de l'insecte peut parfois se produire simultanément pour des milliers d'individus, emplissant certains ciels d'été d'une nuée bien particulière.

TRICHOPTÈRES

Dès l'éclosion, les larves de trichoptères s'enveloppent dans un fourreau qu'elles fabriquent avec ce qui les entoure, que ce soit des grains de sable, des graviers ou du bois. Ce comportement est une adaptation bien utile : cette carapace artificielle leur permet de protéger leur abdomen tout en se camouflant et de se lester pour résister au courant de la rivière.

PLÉCOPTÈRES

Cet ordre tire son nom des ailes, tressées de nervures complexes, que les adultes replient sur leur dos. Celles-ci ne sont pas très efficaces et ne leur permettent de voler que sur quelques mètres. Simples à identifier, tous les membres de la famille, larves ou adultes, sont pourvus de deux « queues », appelées cerques, à l'extrémité de leur abdomen.



Étang de Waldeck, classé en Réserve naturelle nationale.

Étang de Baerenthal 1930

L'étang de Baerenthal est fondé en titre, il est en effet présent sur la carte de Cassini éditée au 18^{ème} siècle.



L'ÉTANG CHANGE

Éléments importants du patrimoine paysager des Vosges du Nord, nombreux sont les étangs et plans d'eau qui constellent les plus anciennes cartes de la région. Derrière l'image de leur naturalité, inspirée de la diversité d'espèces qu'ils abritent, se cachent une origine et une gestion bel et bien humaine. Quel avenir pour ces havres de paix ? De nouvelles études ouvrent la voie à un changement profond dans la manière de gérer ces structures qui concentrent une multitude de regards.

Miroir scintillant sous le soleil d'été, il ondule, cache grenouilles et gardons dans ses profondeurs sombres, incertaines : aux yeux des humains, l'étang sait se parer de la beauté inquiétante du sauvage. Pourtant, dans cette glace d'eau, l'humain y contemple son propre reflet. Au fil de l'eau, l'étang marque un arrêt, une discontinuité, le flux de la rivière y rencontre un frein dans sa course. La part sauvage de celle-ci, obstacle aux activités humaines, a été contrainte d'intégrer les étangs à son identité. Creuser un tel plan d'eau apparaît comme une manière de reprendre le contrôle sur les ressources moins accessibles des eaux courantes. Retenir l'eau, c'est pouvoir gérer les populations de poissons, le débit des ruisseaux. Mais de la même manière qu'il a été creusé, l'étang peut être comblé, et quand il n'est plus entretenu, il tend toujours à disparaître. L'accumulation de matières mortes et la charge solide transportée par les rivières amènent progressivement au comblement total du plan d'eau, et ce processus est le même pour tout lac, bassin ou mare, qu'il soit d'origine naturelle ou artificielle. Garder un étang en vie, c'est une lutte perpétuelle contre ce phénomène d'effacement naturel. Cette lutte qui rythme l'histoire des étangs continue encore aujourd'hui, et de nouvelles questions émergent, faisant évoluer la gestion de cet héritage.

Des rives et des Hommes

Dès le 18^{ème} siècle, des étangs commencent à apparaître dans toute la France. Les seigneuries et les monastères y trouvent un intérêt financier important à travers le développement de la pisciculture. Ainsi, au sommet de sa gloire, l'abbaye de Sturzelbronn dans le pays de Bitche comptait 14 étangs, dont le plus grand, le Grafenweiher, mesurait un kilomètre de long. Cet ouvrage a aujourd'hui disparu, au même titre que beaucoup d'autres étangs, bâtis ou supprimés au gré des besoins des populations. Dans les Vosges du Nord, ces retenues d'eau ont également servi au développement du commerce du bois. Les étangs offraient la capacité de contrôler le débit des rivières, alors utilisées comme voies de transport pour le bois préalablement coupé, notamment dans les vallées de la Zinsel et de la Horn. De cette activité économique, le tracé des cours d'eau s'en est trouvé modifié, et le patrimoine paysager dont nous héritons aujourd'hui est le résultat de ces différents usages.

Au sein même du territoire, les étangs hérités d'activités passées sont d'une grande diversité, tant par leur taille et leur âge, que par leur usage actuel. Certains, aujourd'hui laissés à l'abandon, obéissent à leurs propres règles. De ces eaux dormantes interrompant le rythme effréné de la rivière, se déploie une dynamique autre, inexistante dans un cours d'eau. Mais cette discontinuité génère un impact sur l'aval. Positif ou négatif, le mesurer permet de comprendre les enjeux réels qui entourent la gestion d'une telle structure.

Un effet avéré

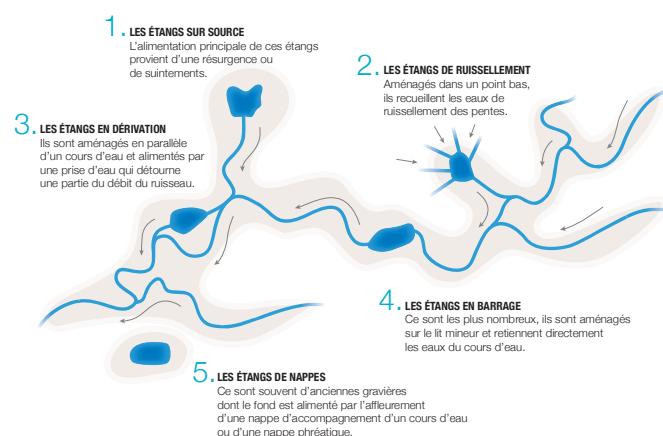
De 2017 à 2019, sur la Zinsel du Nord et ses affluents, une large étude a été menée afin de comprendre l'impact des étangs sur la température des cours d'eau qui les traversent. Alors qu'une eau courante tend à dissiper la chaleur accumulée au soleil, la stagnation ralentit ce processus. Or, la température est un paramètre déterminant : elle régit aussi bien la physique de l'eau que sa chimie et conditionne du même coup la survie des organismes du milieu étudié. Pour les scientifiques, cette valeur a donc servi d'indicateur des perturbations et a été suivie en amont et en aval des étangs pendant trois ans. La grande quantité de données récoltée a permis de comparer les cours d'eau en fonction de la disposition des étangs qui les accompagnent, de leur nombre et de leurs caractéristiques, en prenant soin de prendre pour référence des ruisseaux sans étang. Les résultats révèlent que les étangs augmentent les maximas thermiques, par l'accumulation de chaleur qu'ils subissent, notamment en été, accentuant l'augmentation de température entre l'amont et l'aval d'un cours d'eau. Inversement, en hiver, ils refroidissent la rivière. Un autre aspect de l'étude, également menée sur la Zinsel du Nord, s'est intéressée à la dynamique de la biodiversité entre rivières dotées ou non d'étangs. Des mesures de biodiversité ont été réalisées pour comparer les deux configurations et le résultat est sans appel : les étangs apportent une biodiversité plus prolifique, ainsi qu'un peuplement plus important. Si ces deux études dépeignent un milieu ambivalent dans son influence, leurs résultats montrent en réalité plus de nuance à l'échelle d'un bassin versant.

Une question d'échelle

L'abondance de certains groupes biologiques montre une réelle différence entre plan d'eau et rivière. L'étang, par son accessibilité et ses conditions plus douces, attire des espèces plus communes dans les rivières qui le traversent. Par exemple, le groupe des plécoptères est beaucoup moins abondant. Ces insectes, dont la larve aquatique est particulièrement exigeante en termes de qualité de l'eau, se font de plus en plus rares sur le territoire, du fait des nombreuses pressions qui pèsent sur leur milieu et de la présence des étangs (voir page 17). De la même manière, les peuplements de certaines espèces patrimoniales, comme la truite fario ou la lamproie de planer, diminuent significativement lorsque des étangs ponctuent un cours d'eau. A l'inverse, le groupe des moustiques, les diptères, sont beaucoup plus abondants en présence d'étangs. C'est un groupe très résistant, que l'on retrouve même dans les mares les plus polluées. Considérer la biodiversité totale à l'échelle d'un bassin versant participe aux choix de gestion qui peuvent être fait sur un territoire ponctué d'étangs. >>

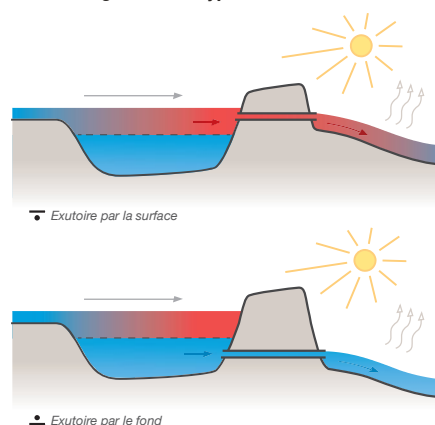
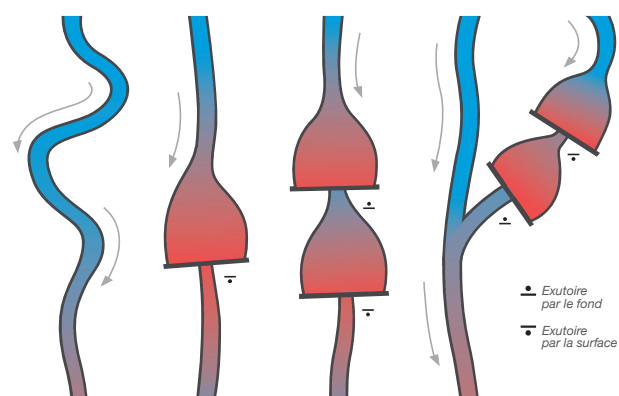
LES TYPES D'ÉTANGS SUIVANT LEUR CONFIGURATION SUR LE RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE

On peut différencier principalement 5 TYPES D'ÉTANGS, selon la localisation du plan d'eau dans le bassin versant et en fonction de son alimentation en eau.



Les résurgences sont des sources issues d'écoulements souterrains, souvent originaires de rivières de surface.

PROFIL THERMIQUE SANS ÉTANGS ET AVEC ÉTANGS, les effets des étangs selon le type d'exutoire



En été, dans les étangs profonds, un phénomène de stratification peut apparaître ponctuellement, empêchant le brassage naturel de l'étang. Cet effet se matérialise par l'apparition d'une frontière entre le fond, qui reste froid, et la partie superficielle de la colonne d'eau. Le choix du type d'exutoire de l'étang peut alors jouer un rôle important pour diminuer, voire supprimer son impact sur l'aval.

D'un point de vue thermique, pour illustrer leurs résultats, les chercheurs ont appliqué les données récoltées au cas de la truite fario, habitante de la Zinsel du Nord. L'espèce ne peut survivre lorsque la température dépasse les 25°C, et se sent particulièrement à l'aise quand celle-ci est comprise entre 4 et 19°C. Comme elle, chaque organisme connaît une gamme de température optimale, et un seuil à ne pas dépasser pour sa survie. Ainsi, sur tout le bassin versant, même si les 19°C sont occasionnellement dépassés, la truite peut y vivre sans problème. En été, la température létale est atteinte ponctuellement en aval de la chaîne d'étangs de Baerenthal. Durant ces épisodes, ils constituent un obstacle thermique, empêchant la libre circulation des individus. La truite, si elle est parfois exposée à de mauvaises conditions, doit alors pouvoir trouver refuge dans des cours d'eau plus propices à sa présence.

Un changement de paradigme

Ainsi, une des solutions pour amoindrir l'impact des étangs sur les écosystèmes réside dans le maintien de zones refuges et surtout des continuités permettant aux individus d'y accéder. Viser certains étangs aux positions stratégiques peut parfois permettre de faire l'économie de plusieurs suppressions. Par ailleurs, l'étude montre que l'effet des étangs varie selon de nombreux paramètres.

La profondeur, la taille, la végétation des berges, le type d'exutoire ou sa disposition au fil de l'eau sont autant de facteurs à considérer pour connaître son impact réel (voir schéma).

Dans les Vosges du Nord, si l'effacement de plusieurs chaînes d'étangs a déjà montré de réelles améliorations (exemples rivières du Krappenthal), penser les rivières d'un territoire comme un réseau interconnecté s'avère désormais essentiel dans une démarche de rétablissement des continuités écologiques. Cette priorité, déjà présente depuis plusieurs années sur le territoire, voit apparaître de nouveaux leviers d'actions à travers les connaissances apportées par ces études. Jusqu'à présent, redonner aux rivières un tracé et une dynamique naturels n'était affaire que d'actions locales, très certainement bénéfiques, mais éparpillées. Ces résultats contribuent à un changement plus profond dans la manière de considérer leur gestion. La vision globale à l'échelle d'un bassin versant promet une action plus englobante, cohérente et nouvelle dans l'histoire des relations entre humains et rivières vosgiennes. Ces structures historiques ont aujourd'hui pris place de patrimoine naturel dans l'inconscient collectif. Ce glissement reflète toute l'ambiguïté du lien que l'Homme tisse avec la nature.



<https://www.parc-vosges-nord.fr/article/etangs-et-rivieres-quelle-cohabitation>

PARTICIPER, C'EST RESTAURER !

Rivières, ruisseaux et étangs sont autant d'éléments du patrimoine paysager que nous partageons tous. À ce titre, et depuis plusieurs années, gestionnaires et scientifiques s'associent aux habitants pour mener à bien des travaux de restauration sur les cours d'eau du parc.

Un paysage vit et évolue par le prisme de ses habitants. Leur donner le pouvoir et les moyens de s'investir pour ce territoire apparaît alors comme un juste retour des choses. Dans le village de Waldhouse, traversé par la Horn, le programme « **Change ton paysage !** » préparait en mai le premier chantier participatif du projet. Marie Antoni, paysagiste, a pour mission de construire un projet en collaboration avec les habitants du village. « D'abord, nous faisons un diagnostic paysager des enjeux qu'il y a sur la commune : quelles ont été les évolutions du paysage ? Quels sont les sites emblématiques ? Quels lieux sont appréciés ? Lesquels sont utilisés, et comment ? » À l'issue de cette première phase, une liste de propositions est établie avec les habitants pour réfléchir aux améliorations qu'ils souhaitent pour l'environnement du village. « À Waldhouse, la Horn est un sujet central. C'est la plus grande richesse du village, mais elle n'est pas forcément bien connue ou comprise. Ce projet partagé vise à tisser des relations entre les habitants et leur rivière, et valoriser ce territoire façonné par l'eau. » Cette vision globale des espaces communs du village est essentielle pour une action raisonnée et pérenne, en accord avec les volontés des citoyens.

Après les mots, l'action

Une fois cette phase de diagnostic terminée, les chantiers participatifs peuvent prendre toute leur ampleur, et chacun peut mettre la main à la pâte. Pour l'association de pêche du pays de Hanau, cette étape porte ses fruits depuis plusieurs années. Ses membres sont particulièrement actifs et organisent plusieurs chantiers participatifs chaque année. Bernard Kieffer, son président, se souvient de son premier chantier en 2012 : « Dans la commune d'Eguelshardt, il y a eu une rupture de canalisation et tout le contenu s'est déversé dans le ruisseau. Sur 1,6 km, il n'y avait plus de ruisseau, le cours d'eau a servi d'épurateur. » Aujourd'hui, l'association compte une soixantaine de membres et depuis 2014 les bénévoles travaillent avec le Parc pour le rétablissement de la continuité écologique du Falkensteinerbach : « Sur les 18 km de rivière, il reste deux petits barrages. Avant il y en avait une dizaine, et ces obstacles empêchaient la circulation

Pose d'épis



Falkensteinbach



Schwarzbach



Lauter

des poissons. » La pose de troncs en bordure de rivière est aussi un moyen efficace de lutte contre l'ensablement du cours d'eau, néfaste à la reproduction des salmonidés. De cette action découle également une diversification des écoulements, des habitats et donc de la biodiversité présente sur le ruisseau. Cette année, même si l'activité de l'association a été contrainte de s'adapter aux règles sanitaires, « Les chantiers se poursuivent, nous avons continué à mettre des clôtures électriques sur les rives pour éviter que les vaches n'élargissent le ruisseau par leur piétinement. » précise Bernard Kieffer qui félicite vigoureusement le travail considérable des bénévoles : « On a tous appris au fur et à mesure, et toutes ces actions améliorent progressivement le ruisseau. C'est ce qu'on explique à tous nos membres, et sans le bénévolat, une grande partie de ce travail ne pourrait pas être fait. »



<https://www.parc-vosges-nord.fr/article/chantiers-participatifs-en-riviere>

L'Ecrevisse des torrents, espèce en voie de réintroduction

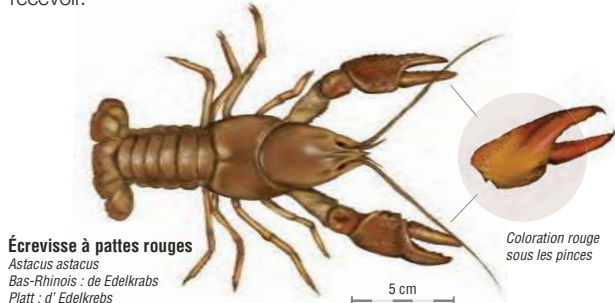
Leur carapace rigide cache leur grande vulnérabilité aux yeux du promeneur, pourtant de toutes les espèces d'écrevisses qui logent dans le Parc, pas une n'échappe aux pressions modernes qui pèsent sur leur habitat. Mais une lutte s'est engagée pour la réintroduction de la plus emblématique d'entre elles : **l'écrevisse des torrents**.

Terrés au fond de l'eau froide, des animaux à la cuirasse solide trouvent refuge dans les recoins les plus sombres des rivières et étangs du Parc. Ecrevisses à pattes rouges, écrevisses à pattes blanches, écrevisses des torrents : ces espèces d'eau douce sont les seules à ne pas avoir été introduites artificiellement en France. De ces trois crustacés, l'écrevisse des torrents est la plus vulnérable, en danger critique d'extinction sur le territoire. Habitante des zones en amont des cours d'eau avec un courant fort, elle est très sensible aux pollutions et aux changements de température. Sa présence, unique en France, fait du Parc le seul territoire français regroupant les trois écrevisses autochtones. Dès sa description en 1858, son histoire se lie à celle des cours d'eau vosgiens. Alors qu'elle disparaît des sources historiques à partir des années 30, elle est de nouveau identifiée en Moselle en 1990. Depuis, sa préservation porte un enjeu aussi bien patrimonial que biologique.

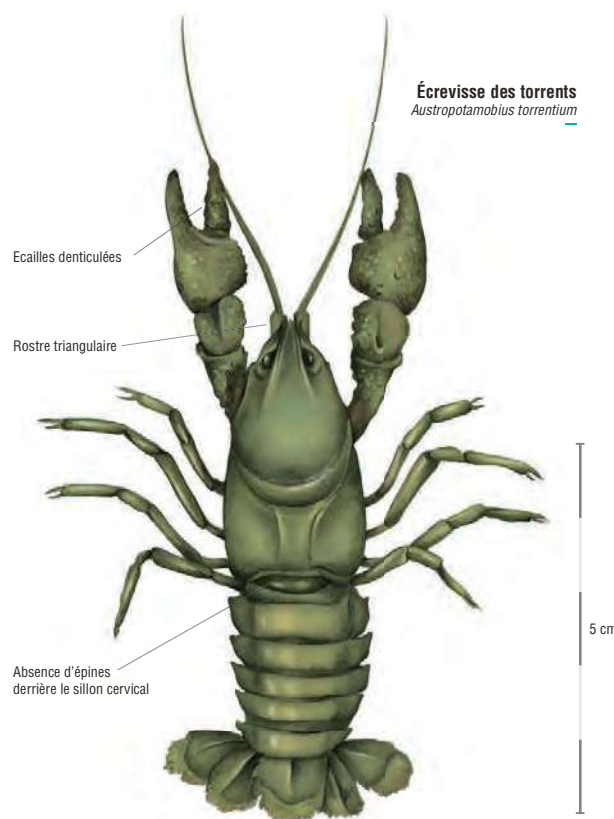
L'enfant du pays menacée d'en disparaître

Au regard de l'extrême vulnérabilité de l'animal, le Parc et ses partenaires décident en 2017 de mettre sur pied un ambitieux plan de réintroduction. Après 3 années de tests, d'élevages en aquarium et de translocations d'adultes géniteurs dans les milieux préservés, les premiers résultats sont encourageants. Mais si les espèces ne connaissent pas de frontières, les scientifiques doivent s'en défaire pour une action efficace. Ainsi, depuis 2019, les actions se poursuivent dans le cadre du programme Interreg Espèces en danger qui s'étend sur la totalité de la réserve de biosphère transfrontalière.

En septembre 2020, de nombreux gîtes de formes diverses, adaptées aux différents stades de croissance de l'écrevisse, ont été posés le long de trois ruisseaux vosgiens où des individus ont été ré-introduits. Ces petits abris permettent d'assurer le suivi des populations tout au long du programme. Pour ces animaux sensibles, trouver de nouveaux sites hospitaliers dans le Parc n'est pas simple et la recherche a commencé dès l'initiation du programme. La présence d'autres écrevisses, l'assèchement régulier d'un cours d'eau ou le substrat acide qu'offrent les grès de nombreux ruisseaux vosgiens sont autant de conditions qui éliminent la majorité des sites du Parc. Malgré ces difficultés, deux sites sont actuellement à l'étude pour accueillir de nouveaux individus. Avant et après le relâché, les sites subissent toute une série de tests hydrobiologiques et physico-chimiques pour s'assurer des bonnes conditions de ces nouveaux milieux. D'ici octobre 2021, les juvéniles issus d'élevages en aquariums seront relâchés dans ces ruisseaux qui se tiendront prêts à les recevoir.



Écrevisse à pattes rouges
Astacus astacus
 Bas-Rhin : de Edelkrebs
 Platt : d' Edelkrebs



Écrevisse des torrents
Austropotamobius torrentium

► L'ÉCREVISSE À PATTES ROUGES, CRUSTACÉ MENACÉ

« Depuis que je suis petit, les étangs sont des lieux singuliers pour moi, qui m'attirent et qui ne m'ont jamais quittés » se remémore Sylvain Senger, astaciculteur. Gestionnaire de trois étangs, il élève des écrevisses à pattes rouges. « J'essaie d'offrir un sanctuaire à ces animaux. » Mais en France, les menaces qui pèsent sur ces crustacés lui compliquent grandement la tâche.

Les populations invasives présentes dans le pays sont autant de concurrentes pour les ressources et l'une d'entre elles, originaire des États-Unis, est particulièrement problématique : l'écrevisse du Pacifique, *Pacifastacus leniusculus*. « Les espèces locales sont beaucoup moins virulentes, moins voraces et beaucoup plus sensibles à la pollution ou au réchauffement de l'eau que les écrevisses introduites. » Cette grande adaptabilité fait la force de l'écrevisse du Pacifique, mais elle n'est pas qu'une redoutable concurrente. Lors de sa première introduction en France en 1890, est arrivé avec elle un mal tout aussi dur à combattre : la peste de l'écrevisse. « Quand ce champignon est relâché dans l'eau, la population d'écrevisse locale n'étant pas du tout immunisée, elle est très rapidement décimée. »

L'écrevisse exotique n'est que porteuse saine de cette maladie, et si la propagation de ces individus n'est pas contrôlable, celle du champignon l'est encore moins : « on ne peut pas contrôler un oiseau qui passe d'une vallée à l'autre en laissant tomber une écrevisse porteuse de la maladie dans un bassin ou une rivière. » Dans le cadre du plan de réintroduction de l'écrevisse des torrents, la recherche du pathogène dans les populations d'écrevisse du Pacifique devrait permettre de mieux comprendre sa dynamique sur le territoire. « Il faut avoir une approche globale et travailler sur la capacité des milieux à accueillir ces espèces. » conclut Sylvain Senger.

L'AUTRE VOIX DES MILIEUX AQUATIQUES, QUAND LA NATURE SE FAIT CULTURE

Comment l'artiste, par son approche, son médium, donne à voir ce qu'on oublie de regarder ? Comment s'approprie-t-il les paysages, les espaces que l'on retrouve au cœur du Parc ? Quelles histoires compose-t-il avec l'espace, le vivant et l'inerte qui nous entourent ?

Amateur, professionnel, autodidacte : chacun peut apporter une pierre à cet édifice sensoriel en contribuant, à sa manière, à ce parcours artistique.

► ECOUTER - Marc Namblard

Marc Namblard est guide naturaliste et audio-naturaliste. Par la constitution de paysages sonores issus de ses récoltes solitaires, il invite à écouter ce qu'on ne fait qu'entendre. Plus que ça, il donne une existence à des sons que peu d'humains soupçonnent. L'intérêt scientifique de l'approche auditive se perd alors au profit de l'immersion sensorielle dans cet environnement sonore.

Le documentaire
L'Esprit des lieux, sorti
en 2019, invite le
spectateur à découvrir
cette démarche
atypique.

www.marcnamblard.fr



► CAPTurer - Atelier Phot'eau

Le 1er avril 2017, à Waldhouse, les objectifs étaient rivés sur les berges de la Horn. La rencontre, à la croisée de la photographie et de la médiation, réunissait les photographes amateurs autour des indices qu'un animal iconique avait laissé derrière lui. Troncs marqués par les dents de la bête, empreintes figées dans la vase : le castor était là pour qui voulait bien le voir. Encadré par Bernard Bischoff, photographe professionnel, et Alban Cairault, chargé de mission rivière au parc naturel régional, l'événement poussait la curiosité et la créativité des participants.



► IMMORTALISER - Nicolas de Faveri

Les impressions sensibles immortalisées par Nicolas de Faveri sont autant de rencontres qu'il préserve de ses promenades. Autrefois ingénieur et engagé pour la protection des milieux aquatiques, l'aquarelliste autodidacte ne les a pas entièrement quittés lors sa reconversion. Par des prises de vue directes, il se confronte aux mystères laissés par des observations sur le vif, parfois incomplètes, et laisse ainsi au vivant une part de ses secrets.

► VIVRE - Compagnie Lucamoros

Le 25 août 2018, des formes colorées parsemaient l'étang de Hanau. Oeuvres éphémères et collectives, les Tremblants réalisés lors d'ateliers animés par la Compagnie Lucamoros faisaient office d'inauguration à une journée de festivités. Les zones humides y étaient à l'honneur, à l'occasion des 20 ans de la réserve naturelle des rochers et tourbières du pays de Bitche. La pièce La Tortue de Gauguin s'inspirait ce soir-là de la légende qui entoure l'ultime œuvre du peintre. Celle-ci aurait été peinte sur la carapace d'une tortue, voguant encore dans l'océan pacifique, échappant à l'emprise du temps et des hommes.



Les Tremblants flottants
sur l'étang de Hanau



► COEXISTER - Marine Froeliger

Logé au cœur de la forêt de Baerenthal, un miroir à la forme de cabane pousse le passant à observer sa propre présence dans le milieu qui l'entoure. Un peu plus loin, une marelle de grès sur un sentier fait exister les espèces vivantes entre ciel et terre. Le grès qui la compose, comme le vivant qu'elle représente, est voué à s'éroder au fil du temps et des usages humains. Également sculpté dans un bloc de grès des Vosges, l'étang de Baerenthal est mis à nu, par le négatif de ses profondeurs taillé dans la pierre. Ce circuit de 3 sculptures, édifié par Marine Froeliger, laisse à voir l'invisible et guide le regard du promeneur pour le faire passer par le prisme du milieu environnant.

ConMaCo

Contreforme, Marelle, Cohabitions,
création d'un sentier de 3 sculptures, Baerenthal FR, 2020

Quelques mots de BIUN's

Mot
Alsacien bas-rhinois
Platt

La digue
de Dämm
d' Daomm

L'Étang
de Wëiher
d' Weiher

Amont
ufwärts
ufwärts

L'Ephémère
d' Eïndäsmück
d' Ända'muck

La faune aquatique
d' Wässertierwalt
s' Wasservieh

Le pêcheur
de Fischer
d' Fischer

La Source
d' Quall
d' Qwell

Le Ruisseau
's Bachele
s' Bachel

La digue
de Dämm
d' Daomm

La pêche
's Fische
d' Fischerei ou d' Aonglerei

La Grenouille
de Frosch
d' Frosch

Les Diptères, moucheron
d' Zwëifliejer,
Schnooke d' Beble

Aval
abwärts
abwärts

Les Plantes aquatiques
d' Wässpflanz
d' Wässpflanze

La canne à pêche
d' Fischgert
d' Fischeangel

L'Ecrevisse à patte rouge
de Edelkrabs
d' Edelkrebs

Le Héron
de Fischreier
d' Fischreijer

La bourriche
(pour conserver au frais le poisson
en bord de rivière)
de Fischkorb
s' Netz

L'hameçon
's 'Héékele
d' Hoge

Est-ce que ça mord ?
Beist ?
Bisst ?

Le moine
de Abflüssbecke
d' Schliess

Le Touradon de carex
Horscht
d' Binse

Le bouchon
de Schwimmer
d' Stoppert

**La boîte (le sac)
de pêche**
d' Fischkisch
d' Fischladt

La truite Fario
d' Bächforall
d' Bächforell

Le Martin pêcheur
de Issvöjel
d' Eysvogel

La Cigogne noire
de Schwarzstorch
d' Schwartzstorch

Le Chabot
de Kaulkopf
d' Coulekopf

La Lamproie de planer
's Ninäu
d' Prick

Le Moulin
d' Wässermiehl
d' Miehl

La Libellule
d' Wasserjümpfer
d' Weihermadoam

Le Cincle plongeur
d' Wässerämsel
(merle d'eau)

Le Castor
de Biber
d' Biwer

Le roseau

POUR ALLER PLUS LOIN

RÉDUIRE L'IMPACT DE L'HOMME SUR LES MILIEUX AQUATIQUES

À travers ce guide « cours d'eau », vous allez découvrir toute la complexité, la richesse, mais également la fragilité des espaces humides des Vosges du Nord.

Conçu comme un guide technique à l'attention des usagers et riverains, embarquez dans votre besace « les bons gestes pour préserver nos rivières ».



LA MAISON DE L'EAU ET DE LA RIVIÈRE

La Maison de l'Eau et de la Rivière est un centre d'éducation à la nature et à l'environnement, géré par le parc naturel régional des Vosges du Nord. Il propose des actions de sensibilisation des publics et d'éducation à la nature et à l'environnement portant principalement sur des thématiques prioritaires du Parc : l'eau, la préservation des milieux humides, la connaissance et la bonne gestion des milieux forestiers...

LES PARTENAIRES DE VOTRE PROJET

Les partenaires potentiels de votre projet de restauration de la fonctionnalité d'une rivière :

- Le parc naturel régional des Vosges du Nord
- Votre communauté de communes ou l'EPCI compétente sur les rivières
- L'Agence de l'Eau Rhin-Meuse
- Les fédérations pour la pêche et la protection des milieux aquatiques
- La Région Grand Est
- La Collectivité européenne d'Alsace
- Le Département de la Moselle
- La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL Grand Est)
- Les structures d'éducation à l'environnement

Les partenaires de l'observatoire de la qualité des cours d'eau des Vosges du Nord



Remerciements :

Nous remercions l'ensemble des habitants, associations de pêche, communes, voisins Allemands, chercheurs, artistes et tous les acteurs qui s'intéressent à l'eau et aux milieux aquatiques qui, à leurs manières, portent la voix des rivières sur le territoire du Parc et en dehors.

Avec le soutien financier



DEUX PROGRAMMES INTERREG

«Espèces en danger» et «Itinérance aquatique». Respectivement pour sauvegarder 3 groupes d'espèces : crustacés, papillons et chauves-souris et pour changer le regard que porte le public sur les zones humides.



JETONS-NOUS À L'EAU !

Rendez-vous au bord de la rivière ! "Jetons-nous à l'eau" est un programme d'animations pour le grand public, proposé par le parc naturel régional des Vosges du Nord dans le but de découvrir et préserver les milieux naturels et la biodiversité de la région.



Outils fondamentaux de la politique européenne de préservation de la biodiversité, les sites Natura 2000 visent une meilleure prise en compte des enjeux de biodiversité dans les activités humaines. Ces sites sont désignés pour protéger un certain nombre d'habitats et d'espèces représentatifs de la biodiversité européenne.



La fragmentation des habitats, générée par certaines activités humaines, empêche la circulation des populations animales et végétales.

C'est une pression importante qui participe à l'érosion de la biodiversité. Le projet, qui s'étend à l'échelle de la réserve de biosphère transfrontalière, vise à restaurer ces continuités écologiques sur de vastes territoires via des travaux de restauration et assure un suivi pour mesurer leur impact.

