



# INTERREG V A FRANCE-SUISSE 2014-2020

(2014 - 2020)

Axe prioritaire-Priorité d'investissement-Objectif spécifique 2-1-2

AXE 2 : Protéger et valoriser le patrimoine naturel et culturel

6.c En conservant, protégeant, favorisant et développant le patrimoine naturel et culturel

OS 4 = Préserver et restaurer les écosystèmes fragilisés de l'espace transfrontalier

## SYNAQUA

(Ref : 2369 / 2016-36)

SYNérgie transfrontalière pour la bio-surveillance et la préservation des écosystèmes AQUAtiques

### LIVRABLE 39753

WP4.3 : Plan de communication

Responsable : INRA – UMR CARRETEL

Agnès Bouchez

Philippe Blancher & Estelle Lefrançois

# Stratégie pour une intégration réussie des méthodes basées sur l'ADN dans la surveillance des milieux aquatiques

**Philippe Blancher, Estelle Lefrançois (Eco in'EAU) pour l'INRA**

L'examen de la mise en œuvre de la politique environnementale de l'UE<sup>1</sup> (2019) invite les pays membres à redoubler les efforts pour améliorer la qualité de l'eau. Selon les statistiques les plus récentes, seulement 40% des eaux de surface en Europe ont atteint le bon ou très bon état écologique tel que prévu par la DCE (Directive Cadre Eau)<sup>2</sup>. En France, le nombre de masses d'eau ayant un statut ou potentiel écologique jugé insatisfaisant a augmenté<sup>3</sup>.

Face à la perte de biodiversité et la dégradation des écosystèmes et des services qu'ils rendent, la mobilisation s'organise. Afin d'assurer la restauration et la préservation des milieux naturels, en particulier aquatiques, il est nécessaire de disposer d'outils de diagnostic et de surveillance performants (biomonitoring), mis en œuvre dans un cadre opérationnel efficace, assurant une bonne maîtrise des coûts.

Les développements récents dans l'utilisation de l'ADN environnemental<sup>4</sup> (ADNe) pour l'évaluation de la qualité des milieux aquatiques à partir d'espèces indicatrices (bioindication), représente une véritable révolution : la possibilité d'identifier rapidement et à coût modéré l'ensemble des espèces présentes dans un simple échantillon prélevé *in situ*. Cette méthode peut être utilisée à des fins d'inventaires des espèces présentes dans un milieu donné, mais elle peut également permettre de calculer un indice de qualité biologique sans le recours au microscope (ce dernier requérant des opérateurs une grande expertise et du temps, et produisant des inventaires souvent dépendants de l'opérateur).

*Dans cette perspective, le projet franco-suisse SYNAQUA (INTERREG France-Suisse 2017-2019) a mené des actions visant au développement et à la validation de méthodes utilisant l'ADNe des diatomées (algues microscopiques) et des oligochètes (petits vers enfouis dans les sédiments), qui sont des bioindicateurs pertinents de la qualité des eaux continentales superficielles. Au-delà des avancées techniques, le projet a permis, grâce à l'organisation d'ateliers prospectifs associant l'ensemble des parties-prenantes, de concevoir des scénarios différenciés d'application des outils basés sur l'ADNe, puis de bâtir un « scénario vertueux » réaliste, et enfin d'élaborer un plan d'action à même de favoriser la réalisation de ce scénario.*

---

<sup>1</sup> [https://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-19-1934\\_fr.htm](https://europa.eu/rapid/press-release_IP-19-1934_fr.htm)

<sup>2</sup> European Environment Agency (2018): *European waters — Assessment of status and pressures 2018*, 85 pp.

<sup>3</sup> Commission Européenne (2019) : *L'examen de la mise en œuvre de la politique environnementale 2019 - Rapport par pays – France*, 44 pp.

<sup>4</sup> ADN extrait directement à partir d'échantillons prélevés dans l'environnement (eau, biofilms aquatiques, sédiments...), sans avoir besoin d'isoler au préalable le ou les organismes recherchés.

## Situation recherchée à l'horizon 2027

*L'année 2027 correspond au démarrage du quatrième plan de gestion DCE. L'objectif est de faire en sorte qu'à cette échéance l'ADNe soit utilisée en routine dans le cadre des démarches réglementaires.*

### **La place de l'ADNe dans la bioindication en 2027**

Le scénario considéré comme « vertueux » s'appuie sur une bonne complémentarité entre les méthodes basées sur l'ADNe et les méthodes traditionnelles. Dans ce scénario, pour des raisons économiques et de gain de temps, la méthode ADNe est utilisée comme un outil massif de surveillance environnementale, en première intention (screening pour identifier les « points-chauds » de contamination ou de dysfonctionnement) et en routine, tandis que les approches traditionnelles sont mises en œuvre notamment pour la calibration ou pour affiner le diagnostic sur des sites dégradés mis en évidence grâce à l'ADNe.

Ce scénario a pu se réaliser dans la mesure où, en amont, les décideurs ont été convaincus de la nécessité d'une intégration des méthodes ADNe dans les protocoles d'évaluation de la qualité des milieux aquatiques, et qu'ils ont décidé des investissements nécessaires dans les efforts de développement, de normalisation et de déploiement. De façon plus fondamentale, les pouvoirs publics (nationaux et européens) ont maintenu des objectifs élevés en matière de qualité des milieux et de biosurveillance, et ont été incités à le faire par la pression des citoyens.

Enfin, tout en faisant évoluer de façon significative l'organisation socio-économique de la « filière bioindication » (bureaux d'études et laboratoires en particulier), un accompagnement adéquat et son implication dans le développement des méthodes ont permis de ne pas la déstabiliser complètement, et ainsi de ne pas perdre des compétences critiques sur les milieux aquatiques.

### **Les effets sur la gestion et l'état des milieux aquatiques en 2025-2030**

Grâce à l'utilisation de l'ADNe, la biodiversité est mieux évaluée. On dispose d'une bien meilleure connaissance de tous les milieux, y compris les moins étudiés. Ceci permet une grande réactivité, par exemple face aux espèces invasives et aux évolutions liées au changement climatique. Les actions de restauration/conservation, grâce à leur pilotage par l'ADNe, deviennent plus pertinentes et se développent. La qualité des milieux aquatiques s'améliore ou *a minima* la dégradation est enrayée. Ceci se traduit par des impacts positifs sur l'environnement, le cadre de vie et la santé, répondant ainsi à des préoccupations fortes des citoyens.

### **Les écueils à éviter**

Aussi pertinent soit-il, un nouvel outil donne rarement des résultats satisfaisants si son usage est inapproprié et/ou dans un contexte non adapté. La mise en œuvre des méthodes basées sur l'ADNe doit répondre à des besoins de gestion des milieux naturels (analyses haut débit, robustesse des résultats...) et non uniquement à la nécessité de faire des économies. Ces méthodes ne prétendent pas remplacer les méthodes traditionnelles, mais viennent compléter la « boîte à outils » des écologues et des gestionnaires. La préservation de la pertinence des chroniques est également un point crucial lors d'un changement de méthode, d'autant plus dans un contexte de changement global. Enfin, pour des raisons sociales autant que

scientifiques et techniques, il est important de veiller à ce que la filière professionnelle et l'expertise des différents opérateurs ne soient pas complètement déstabilisée.

## **Plan d'action à mettre en œuvre**

La réalisation d'un tel scénario nécessite d'agir dans six domaines d'action de façon coordonnée et d'assurer la continuité dans la mise en œuvre des différentes actions.

### ***Le développement, l'expérimentation et la normalisation des méthodes***

Les méthodes basées sur l'ADNe ont déjà fait leurs preuves et ont déjà été employées de manière satisfaisante à l'échelle du territoire. Cependant, pour garantir la qualité attendue, la pleine opérationnalisation de ces méthodes demande des efforts de développement, d'expérimentation et de normalisation, ainsi que de recherche en lien avec les remontées du terrain et les nouvelles attentes.

Il s'agit, en particulier d'optimiser les protocoles, d'automatiser certaines phases (extraction d'ADN, par exemple), de mesurer et diminuer les incertitudes, d'adapter et d'améliorer la bancarisation des données (contextualisation, mise à disposition plus rapide pour un meilleur usage), d'assurer la complétude des bases de données de référence (assurant le lien entre ADN et taxonomie).

Tous ces efforts peuvent et doivent être menés à un niveau européen, en s'appuyant sur le réseau et les travaux de l'action COST DNAqua-Net (2016-2020, CA15219).

### ***Une réglementation et une organisation permettant une mise en œuvre optimale des outils de bioindication basés sur l'ADNe***

L'objectif est de faire en sorte que l'outil ADNe puisse être pleinement intégré aux suivis DCE dans le cadre du 4<sup>ème</sup> plan de gestion (2027-2032). Pour ce faire, toute une procédure, avec un calendrier précis, doit être respectée et l'ADNe doit pouvoir être utilisé en parallèle des méthodes DCE traditionnelles dès le 3<sup>ème</sup> plan de gestion (2021-2026), et pour la réalisation de l'état des lieux en vue du 4<sup>ème</sup> plan de gestion.

Parallèlement, il s'agit de garantir la pérennisation et le développement continu des méthodes traditionnelles et, pour ce faire, de maintenir les compétences en taxonomie<sup>5</sup> essentielles pour assurer l'expertise écologique : cahiers des charges imposant la double compétence chez les opérateurs et ne se limitant pas à la détermination des espèces, mais allant jusqu'à l'expertise écologique ; maintien de la compétence en hydrobiologie dans les organismes de contrôle et de gestion...

La mise en œuvre de la méthode ADNe, en associant l'ensemble des parties prenantes, doit permettre l'élaboration de protocoles de mise en œuvre optimale tant d'un point de vue scientifique et technique qu'économique. Les économies réalisées doivent être réinvesties au bénéfice de la gestion des milieux naturels (intensification de la surveillance là où elle est nécessaire et, surtout, dans l'évaluation des mesures de conservation/restauration.).

---

<sup>5</sup> Science qui décrit et nomme les organismes vivants et de les regrouper en entités appelées taxons (familles, genres, espèces...) afin de pouvoir les dénommer et les classer.

La stratégie choisie et ses échéances doivent être largement communiquées afin que la filière socioprofessionnelle puisse s'adapter et opérer la mutation nécessaire et, ainsi, permettre de conserver les compétences et l'expérience en écologie, ainsi que la diversité des opérateurs.

### ***La formation / mobilisation des professionnels***

Les formations aux nouveaux métiers dédiés à la technique (techniciens de laboratoire, experts en séquençage, bio-informaticiens) doivent être développées, tout en garantissant chez ces opérateurs une culture minimale dans les domaines de la taxonomie et de l'écologie. La formation à ces nouveaux outils (ADNe, bioinformatique) doit être intégrée dans tous les cursus d'écologues pour qu'ils soient à même de les utiliser au mieux et d'interpréter les résultats (connaissance des biais, des faux positifs...).

Des actions de formation continue doivent assurer la mise à niveau ou la reconversion des professionnels en poste. La bonne visibilité sur les échéances de développement et de mise en application des méthodologies ADNe doit favoriser la mutation de la filière professionnelle (formation, recrutements, évolution du modèle économique...).

Les pouvoirs publics doivent valoriser et soutenir le développement et l'offre de nouveaux produits et services en élargissant les mesures fiscales de soutien à la recherche et à l'innovation. Parallèlement, les professionnels doivent développer de nouveaux modèles d'affaires basés sur la mutualisation des ressources matérielles indispensables à la mise en place de services ADNe.

### ***La sensibilisation / mobilisation des décideurs et maîtres d'ouvrages***

En amont, il est indispensable d'informer et sensibiliser les décideurs et maîtres d'ouvrages aux enjeux d'une biosurveillance de qualité et au potentiel des méthodes basées sur l'ADNe.

Au niveau européen et national, il est indispensable de :

- maintenir le niveau d'ambition et les moyens (humains et financiers) de la politique de l'eau ;
- promouvoir et renforcer des réseaux de recherche collaborative
- renforcer l'accès au financement dans le cadre des fonds nationaux et européens pour l'environnement
- développer les stratégies d'utilisation et les modèles économiques efficaces ;
- évaluer les gains à l'échantillon et au niveau global ;
- établir une stratégie d'utilisation de ces gains en vue de l'amélioration de la qualité des milieux aquatiques.

Au niveau et à destination des territoires (bassins hydrographiques, cantons...), il est nécessaire de :

- diffuser l'information au moyen d'ouvrages de synthèse et des clés d'aide à la décision : dans quelles situations l'ADNe est pertinent techniquement et économiquement ?
- bien expliquer les éventuelles évolutions dans le classement des masses d'eau liées au changement de méthode, et accompagner les maîtres d'ouvrage pour restaurer la situation avec des moyens techniques et financiers spécifiques en cas de déclassement ;
- inciter les territoires à rejoindre et en faire un critère permettant d'abonder les aides.

- s'appuyer sur les initiatives locales en faveur de la biodiversité, telles que le label « territoire engagé pour la nature » en France, pour introduire les méthodes basées sur l'ADNe dans les programmes de bio-monitoring

Au niveau des entreprises, il est nécessaire de :

- promouvoir les connaissances des outils ADNe, leurs avantages et limites ;
- s'appuyer sur les manques liés aux outils actuels, par exemple montrer qu'une meilleure connaissance des milieux récepteurs permet de mieux comprendre les impacts des activités industrielles et les non-améliorations persistantes ;
- s'appuyer sur les démarches de RSE (responsabilité sociale et environnementale) et viser un impact global positif sur la biodiversité.

### ***La sensibilisation / mobilisation de la société civile***

Afin de mobiliser les citoyens, les actions dans ce domaine doivent s'inscrire dans le cadre des démarches plus larges concernant l'eau et la biodiversité et s'appuyer sur les organismes spécialisés (associations de protection de l'environnement, Conservatoire des espaces naturels, Centres Permanents d'Initiatives pour l'Environnement-CPIE...), qui doivent être intégrés dans les cibles du domaine précédent.

### ***La mise en place d'un dispositif de pilotage de l'ensemble pour qu'il y ait cohérence et intégration des domaines***

Ce dispositif, qui pourrait au démarrage s'organiser en GIS (Groupement d'intérêt scientifique) regroupant les différents experts/acteurs, aurait pour mission de :

- **Faire connaître et promouvoir** les méthodes ADNe
- **Identifier / formuler / cartographier les besoins** en matière de biosurveillance basée sur l'ADNe ;
- **Accompagner** les actions de recherche répondant aux besoins identifiés, en particulier à travers l'aide à la mobilisation des financements ;
- **Mettre en œuvre le transfert des méthodes** aux opérateurs et aux gestionnaires (guides/protocoles, accréditation, standards, formations...) ;
- **Promouvoir les méthodes** disponibles auprès des gestionnaires ;
- **Se positionner en instance de conseil et d'appui** aux politiques publiques,

**Les technologies basées sur ADNe ouvrent de nouvelles perspectives en matière d'évaluation de la qualité et de la biodiversité des milieux aquatiques. La mise en œuvre de ce plan d'action dans le tempo requis doit permettre que ces outils soient bien valorisés et qu'*in fine* leur usage serve la préservation des milieux naturels.**