



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 39661

WP5.3 : Evaluation de l'impact du projet

Responsables : INRA – UMR CARRTEL & ID-Gene ecodiagnosics

Agnès Bouchez – Alina Pawlowska



Projet SYNAQUA - « Synergie transfrontalière pour la bio-surveillance et la préservation des écosystèmes aquatiques » – bilan 2017-2019



Le 3 juin 2019 à l'Université de Genève s'est déroulé la session de clôture du projet SYNAQUA. Cette journée, qui se voulait pédagogique, a remporté un franc succès puisqu'elle a regroupé plus de 80 participants suisses et français provenant d'organismes gestionnaires, de bureaux d'études, de services cantonaux ou d'Etat, de chercheurs, d'entreprises privées ou encore d'associations de protection de l'environnement. Au cours de la matinée, les participants ont pu découvrir concrètement, à l'aide d'illustrations à partir des résultats scientifiques obtenus dans le projet SYNAQUA, les différentes étapes méthodologiques qui conduisent à l'utilisation de l'ADN pour la biosurveillance et qu'il était

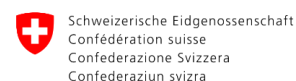
déjà possible de disposer d'indices génétiques pour les diatomées et les oligochètes. Les participants ont également pu mesurer le travail considérable réalisé au cours du projet SYNAQUA pour aider à catalyser le changement dans la pratique et la réglementation de la biosurveillance et pour sensibiliser les utilisateurs de demain dès le plus jeune âge. ID-Gene a présenté l'étude de valorisation des produits du projet en Suisse. Une carte de qualité haut-débit du littoral du Léman basée sur l'indice génétique diatomée ainsi qu'un film pédagogique sur l'ADNe ont d'ailleurs pu être présentés au public de cette journée. Dans l'après-midi, les participants ont pu acquérir des connaissances générales sur les avancées scientifiques au niveau national et international en écoutant des conférenciers suisses et européens spécialistes du domaine, invités pour l'occasion. Enfin, l'Office Fédérale de l'Environnement a présenté les orientations futures de la méthode ADNe pour la Suisse. Le public lors de cette journée fut très actif, comme en témoignait de nombreuses discussions/questions suite aux interventions des spécialistes. (pour plus de détails sur cet événement voir livrable 39733)

SYNAQUA en bref

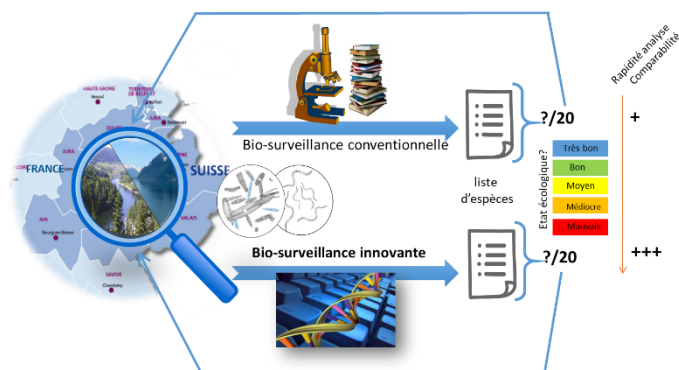
Nombre d'acteurs impliqués : sept institutions en Suisse et en France, 180 responsables de la protection de l'environnement, 430 élèves niveaux collège et lycée, 800 participants aux événements grand public

Nombre de démarche de gestion concertée élaborée : carte de gestion environnementale des zones côtières du Léman, plan d'action pour la mise en place des outils de la bio-surveillance moléculaire

Indicateur d'outcome : deux produits de diagnostic environnemental : indice moléculaire 'diatomées' pour évaluer l'état écologique des eaux douces et l'indice moléculaire 'oligochètes' pour évaluer l'état des sédiments



Valoriser les ressources naturelles en eau



Pour répondre aux besoins d'une meilleure planification, de gestion et de contrôle des ressources aquatiques de la région, le projet SYNAQUA a développé deux nouvelles méthodes d'analyse génétique de la qualité des eaux : les indices moléculaires 'diatomées' et 'oligochètes'. Ces nouveaux indices permettent de surmonter l'obstacle de l'identification morphologique des organismes indicateurs de la qualité des milieux.

La législation actuelle en Suisse et en France, ainsi que dans d'autres pays de l'Union européenne, recommande d'utiliser des diatomées benthiques pour évaluer l'état écologique des cours d'eau. L'indice moléculaire 'diatomées' validé au cours du projet permet d'évaluer le statut écologique des cours d'eau directement à partir des données ADN issues de séquençage à haut-débit. Cette méthode permet de traiter un grand nombre d'échantillons dans un laps de temps restreint. Elle a permis dans le cadre de SYNAQUA de produire une information inédite, et ce à une maille spatiale dense, sur la qualité écologique des rives du Léman. Ainsi, SYNAQUA met dans les mains des gestionnaires de nouvelles informations et de nouveaux outils pour appuyer les actions de gestion environnementale autour du lac.

Des indices oligochètes permettant d'évaluer la qualité biologique des sédiments des cours d'eau et des lacs sont appliqués en Suisse depuis une décennie pour les cours d'eau et plusieurs décennies pour les lacs. Deux approches moléculaires différentes ont été développées dans le cadre du projet SYNAQUA. La première est basée sur le séquençage ADN par spécimen, présentant l'avantage de déterminer les abondances absolues des espèces sur un site. La seconde est basée sur l'analyse directe de l'ADN du sédiment total.

Les indices moléculaires ont été validés en collaboration avec la Direction générale de l'eau du canton de Genève, le Centre Ecotox, et l'INRA, partenaires du projet, et en collaboration en Suisse avec les instances de planification, de gestion et du contrôle des ressources en eau afin de mieux répondre aux besoins opérationnels. La transition vers la bio-surveillance avec l'ADN environnemental a été accompagnée par le programme de formation des opérateurs mis en place par le Centre Ecotox (CH) et ASTERS (FR). Ainsi, en plus des nombreuses présentations lors d'événements professionnels, deux grandes Journées focalisées sur la biosurveillance ont été organisées en 2018 et 2019. Les gestionnaires de l'environnement ont bénéficié de l'accès aux nouveaux outils et les partenaires du projet d'un retour d'expérience. Grâce au dialogue entre les utilisateurs, prescripteurs et concepteurs des indices le parcours vers l'acceptation de la bio-surveillance moléculaire dans la pratique courante est facilité à court terme en Suisse et dans un plus long terme en France.

Deux axes du travail dans le futur ont émergé de manière prioritaire lors des discussions. Le premier concerne le besoin de standardisations des indices par d'une norme européenne. Le Centre Ecotox et l'UNIGE en collaboration avec l'OFEV ont entamé le processus d'établissement de la norme d'analyse 'oligochètes' via leur participation dans les travaux de Société Suisse de Normalisation et le Comité Européen de Normalisation. Le deuxième axe concerne le soutien des instances politiques à l'intégration progressive des indices moléculaires dans la Directive-Cadre sur l'Eau. Un Plan d'action a été proposé dans le cadre de SYNAQUA et il servira de feuille de route à la future structure nationale regroupant les acteurs publics en configuration en France.

La mise en place de ces indices innovants est une expérience unique dans son genre. Il est important de souligner que la collaboration entre les partenaires, qui ont chacun apporté une expertise unique, a été essentielle au succès de SYNAQUA et a démontré les capacités d'innovation des institutions de la région transfrontalière.

Bilan du projet SYNAQUA

WP 1 – Diagnostic environnemental des écosystèmes aquatiques

Les inventaires des espèces obtenus par la méthode classique et génétique (livrables 39628 et 39629) ont été finalisés. Dans le cadre du WP1, des prélèvements de biofilms (diatomées, INRA) et de sédiments (oligochètes, Centre Ecotox) ont été effectués sur des cours d'eau et sur le littoral du Léman en 2017. Ces prélèvements ont été analysés pour chacun des maillons biologiques par deux méthodes différentes afin d'obtenir des listes d'espèces par échantillon et par méthode. Une première méthode dite « classique » par observations visuelles (en microscopie), et une méthode dite « moléculaire » par séquençage massif des ADN des organismes contenus dans les échantillons. La méthode « classique » d'observation en microscopie a été utilisée pour valider l'approche ADN à haut-débit.

WP2 : Développement et validation de l'outil ADN pour la biosurveillance

Le livrable "bases de données" a été finalisé (39634) et pour les diatomées, cette base de données est rendue accessible sous le nom de "diat.barcode". Les « Indices ADN adaptées » – un bref article à l'intention des professionnels (livrable 39635) et des articles scientifiques (livrable 39637) ont été également produits. La start-up Suisse ID-Gene a formulé la stratégie de mise sur le marché des indices moléculaires et valorisé ainsi le potentiel d'innovation des institutions de l'arc lémanique (livrable 39636). Des investissements considérables dans les ressources humaines sont nécessaires notamment au niveau de la promotion et la start-up a approché de potentiels investisseurs pour financer ce volet de ses activités. A l'international, ID-Gene a déposé un projet au programme européen H2020 SME Instrument.

WP3 : Sensibilisation et formation

En ce qui concerne la sensibilisation des scolaires, une série d'animations ont eu lieu sur les années scolaires 2017-2018 et 2018-2019 (livrable 39638). En ce qui concerne la formation des professionnels une journée d'échange technique en Suisse en 2019 a complété celle qui avait eu lieu en France en 2018 (livrable 39733). En ce qui concerne la sensibilisation et la prospective : des ateliers pour les professionnels ont eu lieu en 2019 (livrable 39639) et ont permis d'aboutir à des scénarios pour l'implémentation des méthodes ADN dans la biosurveillance (livrable 39640). Enfin, en ce qui concerne la communication vers le grand public et vers les scientifiques : le projet a été présenté dans de nombreux événements (livrable 39732)

WP4 : Préservation et restauration des écosystèmes aquatiques transfrontalier

La carte haute-précision de qualité des rives du Léman a été réalisée grâce aux données ADN produites à partir des échantillons collectés sur le lac en 2017 (livrable 39657). Sur la base de cette carte, le gradient de qualité des différentes zones littorales a été communiqué et discuté avec les parties prenantes de la gestion environnementale du bassin lémanique, afin de leur apporter des éléments et des outils à même de les aider à élaborer des mesures de gestion sur leurs territoires. Ces différents échanges ont montré que cette carte de qualité des zones côtières les intéresse au plus haut point. Ils plébiscitent en particulier la capacité des approches basées sur l'ADN à fournir un véritable « tableau de bord » de pilotage de la qualité écologique des zones côtières. L'ensemble de ces échanges, ainsi que les utilisations potentielles des approches ADN et les priorités en termes de gestion et d'implémentation ont été identifiées dans le livrable 39658.

WP5 : Gestion du projet

Un accord de consortium a été signé entre tous les partenaires, ainsi que différentes conventions et avenants (livrable 39659). Des AG ont réuni régulièrement les partenaires de SYNAQUA depuis le début du projet. Les deux dernières AG ont eu lieu à Genève en septembre 2018 (4ème AG) et juin 2019 (5ème et dernière AG). Les rapports intermédiaires (livrable 39660) et le rapport final (livrable 39662) ont été complétés, ainsi qu'une évaluation de l'impact du projet (livrable 39661).

Collaboration continue



→ ASTERS et Maison de la Rivière vont continuer à collaborer sur des actions de sensibilisation et de communication.

→ INRA, Université de Genève, ID-Gene et Centre Ecotox vont continuer leur collaboration scientifique sur les résultats du projet, ce qui devrait déboucher sur de futures publications internationales dans les années à venir. Cette collaboration va se continuer également au travers du réseau DNAqua-Net, et en particulier de l'organisation du colloque de

restitution finale à Evian en septembre 2020.

- UNIGE et Centre Ecotox vont continuer leur collaboration sur la validation de l'indice 'oligochètes' basé sur l'abondance. Un projet scientifique a été déposé auprès de l'OFEV en juillet 2019.
 - ID-Gene et Centre Ecotox vont continuer leur collaboration dans le domaine de formation des professionnels en Suisse en organisant des séminaires dans les principales régions linguistiques en 2020.
 - UNIGE et Centre Ecotox ont lancé le processus de standardisation des indices moléculaires et notamment le développement de la norme européenne d'analyse moléculaire des oligochètes (2019-2022), ce qui impliquera outre ces deux partenaires : la Société Suisse de Normalisation (SNV), EAWAG ainsi que les experts européens.
-

Le partenariat mis en place dans le cadre de SYNAQUA a permis de mettre en place de nouveaux partenariats :

- partenariat du projet Eco-AlpsWater (INTERREG Alpine Space 2018-2021) dans lequel l'INRA a pu être partenaire et porter un WP en s'appuyant sur l'expérience acquise dans SYNAQUA. 6 pays européens et 12 partenaires participent au projet Eco-AlpsWater.
- projet de structure nationale d'accompagnement du changement en France (intégration des outils ADN haut-débit dans la biosurveillance), soutenue par l'AFB, INRAE, BRGM, IFREMER et le Ministère de l'Environnement (DEB). Ce projet repose directement sur le travail et les conclusions des ateliers de prospective conçus et animés par deux prestataires (E. Lefrançois et P. Blancher), avec l'appui des partenaires de SYNAQUA pour l'animation.
- ID-Gene collabore au sein d'un groupe d'experts mis en place par l'OFEV afin de publier le guide d'implémentation des méthodes moléculaires dans la biosurveillance et la protection de biodiversité en Suisse. Le guide sortira en trois langues nationales et en anglais au printemps 2020.
- ID-Gene a soumis une application dans le cadre du programme Horizon 2020 SME Instrument dont l'objectif est la promotion de l'innovation technologique dans les petites et moyennes entreprises. Le projet porte sur le financement d'une étude de faisabilité d'une plateforme d'analyse de la diversité des diatomées basée sur l'ADN et l'intelligence artificielle.

Produits du projet SYNAQUA

Tous les livrables du projet ont été communiqués et sont disponibles auprès de Coordinateurs du projet ou au Secrétariat Conjoint d'INTERREG en Suisse et France.

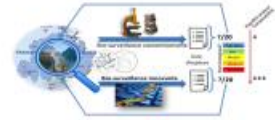
Diagnostic et méthodes	Validation et marketing	Formation et sensibilisation	Accompagnement des politiques publiques	Gestion du projet
<ul style="list-style-type: none">• Inventaires de diatomées et d'oligochètes obtenus sur le lac et les rivières du territoire transfrontalier par les méthodes conventionnelle et génétique (livrables 39628 et 39629)• Bases de données de référence ADN-taxonomie (livrable 39634)• <i>Groupe cible: partenaires du projet</i>	<ul style="list-style-type: none">• Publications des résultats scientifiques (livrable 39637)• Adaptation des indices sur la base des résultats obtenus (livrable 39635)• Stratégie de marketing pour l'implémentation des indices en Suisse (livrable 39636)• <i>Groupes cibles: professionnels de bio-surveillance, partenaires du projet, communauté scientifique internationale</i>	<ul style="list-style-type: none">• Formation des professionnels aux nouveaux outils génétiques lors des journées d'échange technique en France et en Suisse (livrable 39733)• Ateliers de réflexion pour professionnels (livrable 39639)• Sensibilisation des scolaires et du grand public lors d'ateliers et d'événements publics (livrables 39638, 39731, 39732)• <i>Groupes cibles: professionnels de bio-surveillance, écoles de la région transfrontalière, grand public, partenaires du projet</i>	<ul style="list-style-type: none">• Scenario d'introduction des méthodes génétiques dans la bio-surveillance et plan d'action pour le futur (livrables 39640, 39753)• Cartographie des risques sur le littoral du Léman basé sur le diagnostic génétique et propositions en vue d'un plan d'actions de préservation/restauration pour les zones littorales (livrables 39657, 39658)• <i>Groupes cibles: responsables de la protection de l'environnement, professionnels de bio-surveillance, pouvoirs publics, partenaires du projet</i>	<ul style="list-style-type: none">• Rapports intermédiaires narratifs et financiers 2017, 2018 remis aux autorités de tutelle (livrable 39660)• Convention entre les partenaires du projet (livrable 39659)• Evaluation de l'impact du projet et rapport final (livrables 39661, 39662)• <i>Groupes cibles: partenaires du projet, autorités de tutelle</i>

Pour plus d'information

Agnès Bouchez, INRA Carrel, agnes.bouchez@inra.fr; Jan Pawlowski, UNIGE, jan.pawlowski@unige.ch

SYNAQUA

SYNERGIE TRANSFRONTALIÈRE POUR LA BIO-SURVEILLANCE
ET LA PRÉSERVATION DES ÉCOSYSTÈMES AQUATIQUES



Partenaires



Merci aux organismes financeurs



The SYNAQUA project is supported by the European Cross-Border Cooperation Program (Interreg France-Switzerland 2014-2020) and has thus received a European (European Regional Development Fund) and a Federal grant covering respectively 60% of the French total cost and 29% of the Swiss total cost. Swiss cantons: Geneva, Valais and Vaud contribute through dedicated funding.