

GAZETTE

Rivière

n°63

Décembre 2025

Réalisé par le C.P.I.E. Val de Gartempe dans le cadre de l'animation du réseau T.M.R. qui réunit les structures à compétence GEMAPI (élus et Techniciens Médiateurs de Rivières) des régions Nouvelle-Aquitaine et Centre-Val de Loire.



VAL DE GARTEMPE

Les Hautes Technologies "High Tech"



Comme dans la plupart des sphères professionnelles, nos métiers et nos pratiques évoluent en rapport aux besoins du terrain et de notre capacité à y répondre. Notre outillage se perfectionne et ouvre de nouveaux possibles. À la recherche d'un temps qui nous manque pour mieux faire, aller plus loin ou faire autre chose, les hautes technologies soulèvent l'espérance de limites sans cesse repoussées.

Nous vous proposons dans ce numéro une sélection d'expériences « High Tech » qui semblent apporter satisfaction chez les techniciens médiateurs de rivières. En souhaitant que ce numéro ne soit pas déjà obsolète à sa parution, nous vous souhaitons une bonne lecture !

Jérôme CLAIR et Sarah BÉGOIN,
animateurs du réseau TMR



L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AU SERVICE DE LA GEMAPI



Image par Yeiferr
de Pixabay

Pour relever les défis liés à la gestion de son vaste territoire, le Syndicat d'Aménagement du Bassin de la Vienne (SABV) s'appuie sur les nouvelles technologies. Il explore notamment les possibilités de l'intelligence artificielle (IA), pour optimiser ses missions.

L'IA est un outil qui rassemble l'ensemble des programmes et algorithmes permettant à un système informatique d'effectuer des tâches habituellement réalisées par l'humain. Apparue dans les années 60, elle s'est démocratisée avec des outils comme ChatGPT. Son principal atout est la rapidité d'exécution, permettant d'analyser de grandes quantités de données en un temps réduit, ce qui s'avère très utile pour un territoire étendu comme celui du SABV.

Lors de notre entretien, le SABV a souligné plusieurs utilisations possibles de l'IA en cartographie, dans l'analyse d'images (drone et satellite), en modélisation ou encore en tri de photos. Grâce à des extensions IA sur des logiciels SIG comme QGIS ou ArcGIS, le SABV a réalisé des tests de localisation automatique des seuils ou autres ouvrages sur son territoire à partir de métadonnées (photos, caractéristiques). L'automatisation permet de pré-générer des données qui sont ensuite vérifiées par l'expertise et la connaissance de terrain des techniciens.

L'intelligence artificielle peut également à terme aider à automatiser et affiner les analyses d'images prises par drones ou par télédétection satellitaires. Le drone permet d'obtenir des images aériennes récentes (LiDAR par exemple) qui peuvent être analysées via l'IA pour extraire des informations précises. Les images satel-

lites, moins précises que celles des drones mais très abordables financièrement, sont quant à elles utilisées pour une vue d'ensemble du territoire. La télédétection satellite produit des images multispectrales qui permettent d'analyser la surface des étangs, la végétation associée, et de détecter des variations liées à la qualité de l'eau. L'estimation par cette méthode de polluants dans une surface en eau par exemple, repose sur des algorithmes calibrés par rapport à des données terrain et nécessite des compétences pointues en télédétection, géomatique, biologie et chimie environnementale. La validation et l'interprétation des données collectées sont dans ce cas l'affaire de spécialistes.

Bien que la **modélisation hydraulique** ne soit pas de l'IA à proprement parler, elle peut être enrichie par des modèles IA pouvant simuler différents scénarios d'évolution d'un cours d'eau incisé, en combinant données géographiques et numériques.

Avec plusieurs centaines de gigaoctets de photos prises par les techniciens, le SABV a développé un programme IA pour analyser et classer automatiquement ces images selon des métadonnées. Ce travail, qui prendrait des mois à un humain, a été réalisé en une semaine par l'IA, illustrant un gain de temps considérable.

La qualité des résultats produit par l'IA dépend fortement de la qualité et de la quantité des données d'entrée issues de diverses sources (LiDAR, images satellites, drones, etc.), ainsi que de l'entraînement des modèles. La consolidation d'une base de données robuste est donc primordiale.

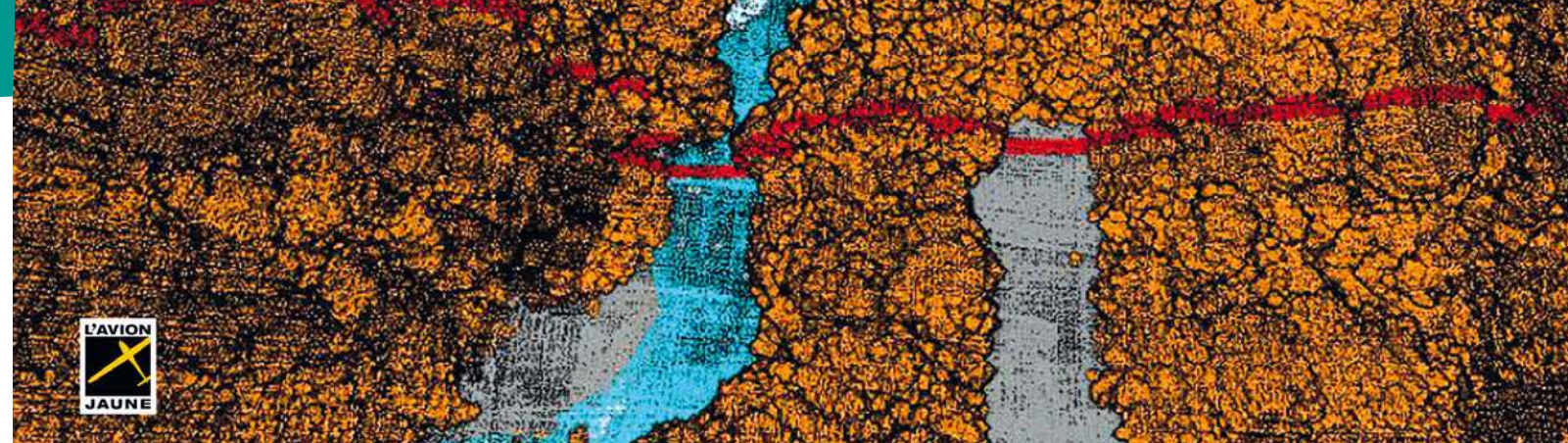
L'IA, utilisée en interne par les structures, demande un investissement conséquent : un matériel informatique puissant (processeur performant, carte graphique avec mémoire importante) au coût souvent onéreux et parfois l'embauche de spécialistes. Le SABV, quant à lui, ne dispose pas de spécialiste IA au sens strict, mais d'une personne avec une formation orientée informatique et des compétences dans ce domaine.

Il existe toutefois des alternatives moins onéreuses à son utilisation via la location en ligne de serveurs performants (*cloud computing*), permettant d'exploiter des capacités IA sans acquérir du matériel dédié. Certaines applications sont également disponibles sous forme d'abonnements SaaS (*Software as a Service*) afin d'accéder à un logiciel via internet, sans avoir à installer quoi que ce soit sur son ordinateur. Le SABV utilise cette solution mais dispose également d'un serveur performant en interne qui permet d'exploiter localement certaines capacités de calcul pour l'IA. Ce choix entre ressources internes et solutions en ligne dépend ainsi des besoins, des coûts, de la confidentialité et de la facilité d'accès. L'utilisation de l'IA se fait donc au syndicat de manière ciblée, uniquement quand cela est nécessaire, comme par exemple pour le tri automatique des photos, où l'IA apporte un gain de temps significatif.

En complétant les modèles de l'IA avec l'acquisition de données (via l'utilisation d'outils dédiés), modélisation avancée et automatisation des tâches, l'IA permet de gagner en efficacité et en réactivité. L'utilisation de l'IA n'est toutefois pas systématique. Il est possible d'automatiser certaines tâches sans recours à l'IA, simplement en développant des algorithmes classiques adaptés ou en utilisant des solutions métiers existantes.

L'IA est une piste parmi d'autres technologies high tech que le SABV explore aujourd'hui. Elle est donc un potentiel levier, mais son usage doit être raisonné et justifié car elle implique souvent des ressources importantes (calculs, énergies).

Contact : Hocine ABBAS -
informatique@syndicat-bassin-vienne.fr



LIDAR, UN LASER AU SERVICE DE LA MODÉLISATION HYDRAULIQUE

La Réserve Naturelle Nationale du Pinail, située à Vouneuil-sur-Vienne (86), est une zone humide de premier plan, reconnue au niveau international comme site Ramsar. Alimentée uniquement par les précipitations, cette constellation de mares nées de l'extraction de pierres meulières et le ruisseau qui en naît se révèlent particulièrement vulnérables face aux effets du changement climatique. Historiquement, ce territoire a subi un drainage pour permettre la plantation de pins et la construction de routes, contribuant aujourd'hui à un phénomène d'assèchement progressif. Cette évolution entraîne une dégradation des écosystèmes ainsi qu'une perte significative de biodiversité. La gestion de la réserve prend donc en compte plusieurs objectifs de conservation dont : mieux retenir l'eau et gérer les écoulements, favoriser l'infiltration, limiter l'évaporation, l'évapotranspiration et l'interception par les végétaux, etc.

Pour répondre à cette problématique, l'équipe de GEREPI, l'association gestionnaire du site, a mené une étude sur la **fonctionnalité hydraulique et écologique de la zone humide du Pinail**, entre 2022 et 2024, en s'appuyant sur la technologie LiDAR, acronyme de « Light Detection and Ranging » (détection et télémétrie par la lumière).

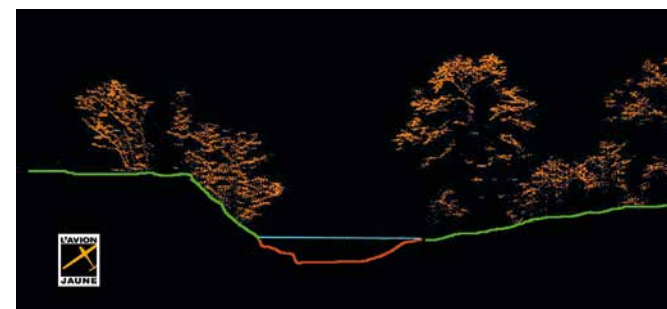
Dans un premier temps, l'étude a nécessité l'acquisition de données LiDAR par l'intervention de l'entreprise **L'Avion jaune**. Cette technique consiste à faire voler un hélicoptère, un avion type ULM ou encore un drone qui porte une technologie de télédétection qui utilise des faisceaux laser. Cette technologie peut atteindre une précision allant de 5 à 3 cm selon la densité de points au mètre carré générée par le laser, même dans des zones couvertes de végétation dense ou difficiles d'accès.

Les données obtenues ont permis de réaliser une cartographie 3D très détaillée du réseau hydrographique secondaire de la réserve. Un bureau d'études s'est ensuite chargé de modéliser ces informations afin d'analyser le fonctionnement hydraulique des 925 hectares du site.

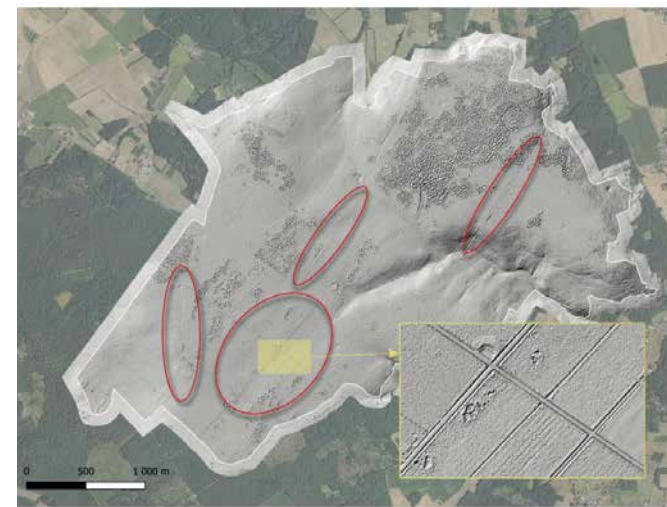
Deux scénarios de restauration ont ensuite été proposés et mis à l'épreuve des modèles pour orienter les futurs choix d'aménagements, dans une logique d'aide à la décision.

Aujourd'hui, le LiDAR trouve des applications variées dans de nombreux domaines : foresterie, archéologie, agriculture, gestion de l'eau, analyse de la ripisylve, modélisation fluviale ou encore dans le cadre de recherches scientifiques avec d'autre technologie émergente, comme le LiDAR bathymétrique. Cette dernière permet quant à elle de sonder les milieux aquatiques. Elle utilise un faisceau laser vert, à haute fréquence, capable de pénétrer l'eau pour modéliser les fonds. Cette méthode est particulièrement précieuse pour évaluer l'érosion du littoral, les effets des aménagements côtiers ou encore pour modéliser les profils des rivières.

Contact : Kévin LELARGE - contact@reserve-pinail.org



Profil en travers. © L'Avion Jaune



MNT (issu du LiDAR) et mise en valeur des principaux fossés sur le site Ramsar du Pinail. © ENVOLIS



PLUS D'INFORMATIONS :

- **ENVOLIS, Septembre 2024. Étude de la fonctionnalité hydraulique et écologique de la zone humide du Pinail.** Site Ramsar du Pinail (86). Maîtrise d'ouvrage : Association de Gestion de la réserve naturelle du Pinail (GEREPI). 165p.
- **Gabriel Melun, Paul Passy. Mobiliser simplement les données du LiDAR HD de l'IGN.** Office français de la Biodiversité ; Université Paris Cité. 2024, p.14.



Sur le Couasnon à Gée (2 mois après les travaux).
L'objectif de la restauration morphologique réalisée était de favoriser le débordement du cours d'eau dans les prairies en rive gauche plutôt que dans les zones de culture en rive droite.
L'image drone témoigne de l'efficacité et la cohérence des travaux avec les modélisations hydrauliques.
© SMBAA - 23/02/2024



LE DRONE, UN NOUVEL ALLIÉ POUR LA COMMUNICATION ET LA DOCUMENTATION DES TRAVAUX DE RESTAURATION

Quelles peuvent donc être les applications du drone pour les GEMAPIen(ne)s dans le cadre de leur métier ? Retour d'expériences du Syndicat Mixte du Bassin de l'Authion et de ses Affluents (SMBAA) qui s'est doté d'un drone depuis la fin de l'année 2023.

Exemple d'application du drone :

> LA COMMUNICATION

Le SMBAA s'est doté d'un drone afin de renforcer sa communication, notamment sur l'avancement des travaux et la présentation des projets aux acteurs locaux, tout en maîtrisant la temporalité des publications. Au-delà du simple outil, le drone impose une vraie stratégie d'anticipation et de communication susceptibles de répondre efficacement aux volontés politiques.

La captation d'images aériennes offre la possibilité de disposer d'un regard neuf et de créer des visuels attrayants compilés dans une vidéo ou une série de vidéos. La vidéo est un format réactif, attractif et dynamique qui délivre des informations courtes et percutantes, facilement utilisables sur les réseaux sociaux. Il répond aussi aux nouvelles habitudes des internautes. À ce titre, grâce à la multiplicité des images aériennes détenues, le SMBAA adapte le format de ces vidéos selon les plateformes.

Dès janvier 2024, le syndicat a réalisé ses premières prises de vues aériennes sur le Lathan pour informer le grand public sur l'objectif et l'ampleur des travaux menés. Ces vidéos ont ensuite fait l'objet d'un montage en interne et ont été diffusées sur différentes plate-



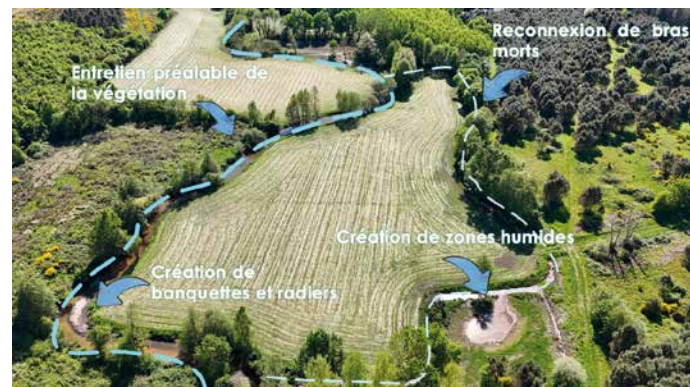
Extrait d'une vidéo montage en drone. © SMBAA - 13/06/2025

formes (Instagram, LinkedIn, Facebook et Youtube). Elles touchent un public varié composé d'élus, de professionnels de l'environnement, d'habitants, etc. Les objectifs sont ici de valoriser et d'expliquer les actions conduites par le syndicat aux acteurs locaux.

Les captations de drone et les vidéos effectuées sont de fabuleux atouts pour la concertation locale avec les riverains dans le cadre de futurs travaux en rivière.

> LA DOCUMENTATION

Au-delà des aspects de communication, les captations sont devenues un atout pour les techniciens dans la construction des projets, leur suivi et la mesure de l'efficacité des travaux, permettant ainsi de disposer d'un dossier de suivi complet. À titre d'exemple, un survol en période de crue facilite l'évaluation de l'étendue d'une zone inondée. Appuyé d'un système de positionnement par satellites (GNSS) et de stations de débits, les agents du SMBAA sont en mesure de définir les volumes stockés, les hauteurs d'eau et ainsi corréler les occurrences de crues avec les champs d'inondation.



Le Lathan au Chants d'Oiseau (Mouliherne) 6 mois après les travaux de restauration morphologique et de reconnexion avec ses milieux annexes. © SMBAA - 11/05/2025

> L'ACQUISITION D'IMAGE RÉCENTE

Cette acquisition d'images à la demande, fournit des données actualisées sur un pas de temps choisi, complémentaire aux plus classiques photos aériennes accessibles sur le site de l'IGN. Certaines prises de vue zénithales de plus haute altitude s'approchent de l'ortho photo et peuvent être intégrées à un logiciel cartographique (SIG).

Le drone est généralement doté d'un système de prise de vue optique dont les applications peuvent être variées (assurer le suivi de travaux, vérifier la présence d'embâcles en zones peu accessibles, l'état de la ripisylve, des berges, la présence de certains herbiers, etc.). Certains prestataires ont équipé leur drone d'un système de LIDAR. Couplé à un logiciel utilisant l'intelligence artificielle le traitement des données et l'analyse qui en sera faite peut être plus poussée.

Une réglementation spécifique aux vols de drone s'applique selon le modèle utilisé (classé en catégorie ouverte de C0 à C4). Son poids en est le principal déterminant. Le maintien du contact visuel est la règle, la hauteur de vol est cadrée et peut différer selon la localisation du vol qui peut être lui-même soumis à des restrictions particulières. Les vols de nuits, l'enregistrement et/ou la diffusion d'images permettant de reconnaître ou d'identifier les personnes ou leur espace privé sans leur autorisation sont interdits.

Le survol d'espaces réglementés comme certains parcs naturels, zones peuplées, aérodromes, certaines zones d'entraînement de l'aviation militaire, peuvent être restreintes. Les zones restreintes au survol sont accessibles sur le site Geoportail. Des demandes d'autorisation de vol peuvent toutefois être accordées sur demande auprès de la préfecture.

Des formations de pilote de drone sont accessibles. Le SMBAA, lui, a choisi un petit modèle de drone, peu onéreux et déjà très satisfaisant pour les usages courants. Le télépilote a réalisé une formation de quelques heures sur internet portant principalement sur les règles de sécurité.

Contact : Emma KETOR - emma.ketor@sage-authion.fr



POUR PLUS D'INFORMATIONS :

- Informations sur réglementation sur le vol en drone : <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F34630>
- Formation de télépilote A1 et A3 : <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/R58198>
- Vérifier les zones de restriction de vol : <https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/restrictions-uas-categorie-ouverte-et-aeromodelisme>
- Chaîne youtube du SMBAA : <https://www.youtube.com/@syndicatmixteauthion>



L'ADNe, SUIVEZ LA BIODIVERSITÉ À LA TRACE

Depuis 2023, la technologie de l'ADNe (ADN environnemental) est intégrée dans la Stratégie Nationale pour la Biodiversité (SNB). Cette reconnaissance officielle consolide son usage en France pour les suivis en milieux aquatiques et les études d'impact.

Initialement utilisée pour l'étude micro-bienne du sol dès 1987, la méthode s'est développée en écologie aquatique à partir de 2008 grâce aux travaux de Claude MIAUD sur le suivi des populations d'amphibiens. Depuis 2011, la société **SPYGEN** a contribué à sa diffusion à grande échelle, en en faisant un outil incontournable pour les études en biologie et en écologie.



Analyse en laboratoire
© SPYGEN

Le principe repose sur la collecte d'échantillons d'eau (rivières, étangs, etc.). L'eau est filtrée afin de piéger les fragments d'ADN présents dans l'environnement. L'ADN ainsi capturé est ensuite préservé dans la capsule de filtration grâce à une solution de conservation, en attendant l'analyse en laboratoire. L'ADN est alors amplifié pour cibler une espèce ou un groupe taxonomique, puis séquencé et finalement comparé à une base de référence génétique.

Cette méthode, basée sur des protocoles éprouvés ciblant l'ADN rare, présente un fort taux de détectabilité des espèces et permet de surmonter certaines contraintes liées au milieu naturel et au comportement des espèces (accès difficile à certains sites, présence d'espèces rares, peu abondantes ou difficiles à détecter par des techniques classiques).

Les résultats sont transmis en nombre de séquences lues, indiquant la présence d'espèces ou de groupes taxonomiques (amphibiens, poissons, bivalves, etc.). En revanche, ils ne renseignent pas sur le nombre d'individu ou l'état d'une population. L'ADNe est donc un outil complémentaire aux méthodes traditionnelles (pêche électrique, observations directes, etc.).

En 2024, la **Fédération de l'Indre pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique** en partenariat avec **Indre Nature** a expérimenté pour la première fois cette méthode dans le département. L'objectif était de rechercher la Grande Mulette et ses poissons hôtes sur les grands cours d'eau. Bien qu'aucune trace de Grande Mulette n'a été décelée dans les analyses, l'étude a permis de mettre en évidence la présence de ses poissons hôtes (lamproie marine, anguille et silure). L'étude a également révélé la présence d'autres espèces rares, difficilement détectables en suivi classique, comme la Grande alose ainsi que des espèces nouvelles pour la région et même pour la France : la Cyclade cerise (*Sphaerium nucleus*), la Cyclade ovale (*Sphaerium ovale*) et la Barbote brune (*Ameiurus nebulosus*). Pour cette dernière espèce, des investigations complémentaires seront menées afin de confirmer sa présence.

L'ADNe présente de nombreux atouts mais aussi certaines limites. Malgré l'exhaustivité et la performance des résultats, le coût reste élevé pour certains, environ 1 000 € par station d'étude. Par ailleurs, les fragments d'ADN présents dans le milieu naturel peuvent être partiellement dégradés par les conditions environnementales, ce qui limite parfois l'identification au genre ou à la famille. La localisation de la station d'échantillonnage doit également être pensée, car l'ADNe n'est détectable que sur quelques kilomètres de cours d'eau. Enfin, l'interprétation des résultats nécessite une connaissance fine du territoire : ainsi dans l'Indre, des traces de Saumon et de Maquereau ont été détectées en aval d'une station d'épuration, mais écartées après analyses complémentaires (données issues des suivis de l'association LOGRAMI), s'agissant probablement de rejets anthropiques plutôt que d'une présence réelle dans le milieu.

Contact : Rémi VILLALTA - r.villalta@peche36.fr



PLUS D'INFORMATIONS :

- T. LIGOUT & R. VILLALTA, Février 2025. Recherche de la Grande mullette et de ses poissons hôtes dans l'Indre (36). Indre Nature, Fédération départementale pêche 36 et OFB. 122p.



INTÉGRER L'AUTOMATISATION

L'automatisation des tâches s'impose progressivement dans de nombreux secteurs d'activité tels que la finance, la santé, les services publics ou encore l'industrie. Cette tendance gagne également le domaine de la gestion et l'étude des milieux aquatiques, où elle devient un levier stratégique pour améliorer la réactivité et l'efficacité des interventions, ainsi que la connaissance des milieux.

➤ L'automatisation des vannages

Dans le courant des années 80, le Syndicat du Thouet aval a restauré les 9 barrages présents sur le Thouet dans la partie Maine et Loire. À cette époque 7 barrages ont été équipés de vannes automatisées qui permettaient de réguler le niveau d'eau du Thouet. Cette régulation se faisait grâce à des interrupteurs à flotteur. De 2016 à 2018 la communauté d'agglomération de **Saumur Val de Loire (CASVL)** a démantelé 3 barrages pour améliorer la continuité piscicole et sédimentaire.

Depuis 2023, l'agglomération a automatisé à distance des vannes de 4 barrages sur le secteur aval du Thouet. Cette gestion automatisée à distance permet d'optimiser la régulation des niveaux d'eau et surtout de détecter les éventuels dysfonctionnements.

Le barrage de la Salle à Montreuil-Bellay qui disposait d'une vanne clapet manuel a également été modifié. Le barrage, long de 300 mètres, a fait l'objet de travaux importants entre 2016 et 2018. Un bras de contournement a été aménagé. Ce barrage a la particularité d'être géré par l'agglomération et par un propriétaire en rive gauche qui revendiquait son droit d'eau. Pour garantir la prise d'eau du moulin, permettre au bras de contournement d'être fonctionnel et améliorer la continuité sédimentaire, le clapet a été remplacé par une vanne levante automatisée.



Clapet du barrage de la Salle sur la commune de Montreuil Bellay.
© Saumur Val de Loire

Pour assurer le franchissement des poissons tout au long de l'année, une gestion précise de la cote d'eau s'avère cruciale. Grâce à l'automatisation, cette cote, définie à la suite d'une étude technique, peut désormais être régulée avec plus de constance et de réactivité. Auparavant, les techniciens ne pouvaient inspecter l'ouvrage qu'une quinzaine de fois par an, et les signes de dysfonctionnement (panne, embâcles, etc.) étaient souvent détectés avec plusieurs semaines de retard.

L'automatisation offre plusieurs avantages. D'une part, elle permet de corriger certains dysfonctionnements mineurs automatiquement, via un système de régulation intégré. D'autre part, le sys-

tème de télégestion SOFREL, également utilisé dans le domaine de l'assainissement, envoi une alerte par SMS en cas d'anomalie, ce qui permet une intervention plus rapide et mieux ciblée.

Cette modernisation a permis d'améliorer sensiblement l'efficacité hydraulique du site, avec un gain estimé à 50 % d'écoulement libre par rapport à une gestion manuelle.

Elle a également permis de stabiliser la ligne d'eau au niveau du barrage, préservant ainsi l'attractivité du bras de contournement, sans provoquer d'ennuiement en amont ni de déficit hydrique sur la zone de radier. Forte de cette réussite, l'agglomération a étendu ce système à trois autres barrages situés à St-Hilaire-St-Florent (commune de Saumur), Moulin Couché (commune du Puy-Notre Dame) et La Motte (commune d'Artannes sur Thouet).

➤ Système d'observation automatique de la faune aquatique

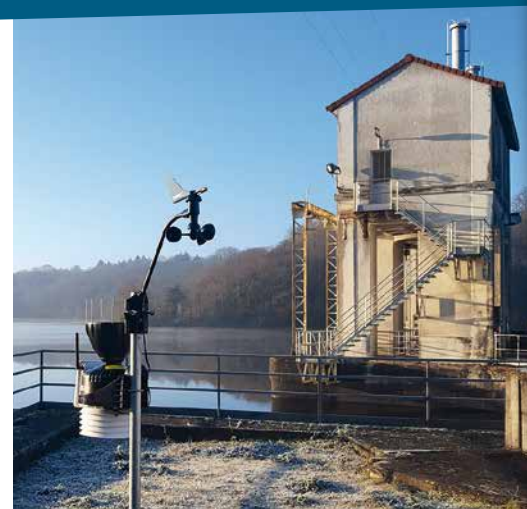
Le suivi de la faune aquatique est souvent un défi pour les chercheurs comme pour les gestionnaires de milieux naturels : espèces discrètes, conditions d'observation difficiles, dispositifs de capture parfois invasifs, etc. Pour répondre à ces enjeux, plusieurs systèmes automatiques peuvent être mis en place sur les sites de suivis.

Depuis novembre 2024, plusieurs prototypes de NewtCAM, un piège photo et vidéo aquatique autonome développé par une équipe du Luxembourg Institute of Science and Technology (**LIST**), sont testés dans la Réserve naturelle nationale du Pinail en Vienne (86). L'objectif est d'identifier les zones préférentielles d'activité, mais aussi d'explorer les rythmes de fréquentation des mares, à l'échelle saisonnière ou journalière. Au-delà de la recherche scientifique, ce type d'outil ouvre des perspectives concrètes pour le suivi non-invasif de la biodiversité aquatique, l'évaluation d'aménagements et même des actions pédagogiques : montrer la vie cachée des mares sans les perturber. Des tests sont également envisagés en milieu courant afin d'élargir le scope d'action de cet outil à d'autres groupes taxonomiques (insectes, poissons, etc.).

L'EPTB Charente suit depuis près de 15 ans les populations d'espèces piscicoles de son bassin, grâce à différents dispositifs d'acquisition de données s'appuyant de plus en plus sur des technologies automatisées :

- Comptage des espèces par caméra vidéo couplée à un ordinateur qui capte en continu l'image observée derrière la vitre rétroéclairée de la passe à poissons de Crouin. L'enregistrement est déclenché automatiquement en cas de mouvement et analysé par un logiciel. Les résultats obtenus ne se prémunissent néanmoins pas d'une confirmation par un spécialiste.
- Le suivi des aloses utilise, quant-à-lui, un système basé sur une identification sonore car l'acte de reproduction de ces poissons s'effectue à la surface de l'eau et émet un son caractéristique. L'EPTB équipait auparavant ces stations d'un micro et d'une parabole qui étaient relevées chaque jour. Pour éviter une maintenance quotidienne et subir des dégradations de matériel, l'EPTB s'est équipé d'un boîtier récepteur (song meter), discrètement installé dans un arbre.
- Pour automatiser l'analyse des séquences de sons d'aloise, Poly-Tech Tours, développe aussi une application basée sur l'intelligence artificielle (Appli-Bull). La version bêta de 2022 s'enrichi chaque année d'une nouvelle série de données pour atteindre aujourd'hui un taux de détection de 70 %.

Pour compléter ses suivis, l'EPTB utilise également d'autres technologies High Tech comme l'ADNe pour documenter la présence ou l'absence d'espèces piscicoles mais également une caméra sonar pour le suivi comportemental des poissons sous l'eau.



Station météo sur la barrage d'Eguzon.
© Fédération de l'Indre

En partenariat avec EDF, la **Fédération de l'Indre pour la pêche et la protection du milieu aquatique** gère la cote printanière de la retenue d'Eguzon (retenue de 300 ha en barrage sur la Creuse), pour préserver les pontes de poissons. L'enjeu technique est de prévoir 4 mois à l'avance cette période de ponte, pour aider EDF dans ses prévisions de gestion de production hydroélectrique. Pour cela, la fédération a équipé la retenue d'une station météo multi-paramètres (gérée par l'association Météo Centre - Val de Loire), de sondes thermiques étanches connectées, de frayères artificielles témoins et utilise également une webcam pour le suivi en direct. Ces outils prennent des informations sur le terrain de manière automatique et consultables en ligne ou via applications mobiles. Ces dernières, une fois analysées par les chargés de missions, permettent d'estimer les jours J de pontes massives des poissons. Le gestionnaire de la retenue est ensuite informé, afin qu'il programme une période de contrainte de gestion qui stabilise un niveau d'eau pour assurer l'ennuiement des frayères, le temps de la phase de ponte et d'incubation (2 périodes de 15 jours). Les résultats sont très positifs depuis plus d'une dizaine d'années avec des reproductions réussies pour de multiples espèces. Grâce à ce système, la fédération est notamment à la pointe des connaissances scientifiques concernant la ponte du sandre et du gardon (espèces repères de la retenue d'Eguzon).

Contacts :
David LAURENDAU - david.laurendeau@saumurvaldeloire.fr,
Mathilde FOUCTEAU - mathilde.foucteau@list.lu,
Bruno BARBEY - b.barbey@peche36.fr,
Audrey POSTIC-PUVIF - audrey.postic-puvif@fleuve-charente.net



DES OUTILS CARTOGRAPHIQUES TOUJOURS EN DÉVELOPPEMENT

Le système d'information géographique (SIG) est une technologie de cartographie, de gestion des données, de communication et d'analyse qui permet de faciliter les décisions opérationnelles et constitue de fait un appui aux activités dans le domaine de la GEMAPI.

Parmi les différentes propositions, **QGis** est le logiciel libre et gratuit le plus utilisé par les communautés d'utilisateurs. Malgré une puissance d'exécution moins importante que les logiciels payants tels que **ArcGis** - qui peuvent être utilisés pour les modélisations hydrauliques par exemple - il possède des fonctionnalités suffisantes pour les besoins courants des techniciens rivières.

L'intégration de couches en superposition (zones humides, plan d'eau, IGN, etc.) permet d'obtenir une vision globale de la programmation d'un syndicat sur le territoire.

Les témoignages concordent. Les techniciens utilisent également l'application **QField**, une interface de QGis optimisée pour les appareils mobiles (smartphone ou tablette Android). Sans être aussi complète et ergonomique que Qgis, son avantage majeur réside dans la synchronisation fluide qu'elle permet avec les projets QGis existants. Même hors ligne, cette interface permet aux utilisateurs de collecter, visualiser et gérer des données cartographiques directement sur le terrain. Ils peuvent ainsi facilement créer des formulaires de saisie personnalisés et les mettre à jour en temps réel et de manière précise grâce au géo-référencement. L'utilisation de cet outil permet de gagner en temps de saisie et de diminuer les sources d'erreurs dues aux transcriptions sur papier. La traçabilité est aussi améliorée.

En fonction des besoins, les champs de saisie peuvent être adaptés et pré-remplis. GWERN et le projet **Qgis Gwern**, développé par le Forum des Marais Atlantiques (**FMA**) en 2008, a été pensé pour faciliter la numérisation des relevés d'inventaires en zones humides et la saisie attributaire. Une fois la numérisation faite sous le projet Gwern Qgis, Gwern (en libre téléchargement sur le site Internet du FMA) permet de saisir l'ensemble des éléments nécessaires à la bancarisation des données pour intégrer par la suite le « Réseau Partenaire des Données sur les Zones Humides - RPDZH ; devenu la plateforme nationale des données sur les milieux humides en 2019, le RPDZH va devenir PLUMH, la PLatforme Unifiée des données sur les Milieux Humides en 2026 en parfaite conformité avec les exigences nationales (Sandre).

Aujourd'hui, certaines collectivités développent même de nouvelles applications avec interface cartographique en fonction des besoins qu'elles ont identifiés. C'est le cas de l'Établissement public du bassin de la Dordogne (**EPIDOR**) qui s'est doté d'un outil pour encourager la participation citoyenne pour le suivi des phénomènes d'eutrophisation sur son territoire. Le projet « Observation eutrophisation Dordogne » est disponible via l'application « **Epicollect5** ». Epicollect5 est une application mobile et web pour une collecte de données gratuites et faciles où l'intervention d'un développeur n'a pas été nécessaire. Une clé de détermination visuelle a aussi été développée pour permettre aux utilisateurs de se former.

Contacts :
Alice PERRON - alice.perron@symba.fr,
Paul MARLIER - paul.marlier@clainsud.fr,
Simon CLOAREC - simon.cloarec@clainsud.fr,
Lydie RIERA - l.riera@eptb-dordogne.fr,
Fabien BLANCHET - fblanchet@forum-marais-atl.com



PLUS D'INFORMATIONS :

• Clé de détermination Epicollecte 5
<https://hal.inrae.fr/hal-04197078>.

La modélisation appliquée à l'hydraulique, est la conception et l'utilisation d'un modèle pour simuler un événement naturel, comme des inondations, et d'en évaluer les effets.

Selon le problème traité et les objectifs visés, il est important de choisir précisément le type de modèle (1D, 2D ou 3D) et de logiciels à utiliser pour la modélisation. Parmi les modèles utilisables, les modèles 1D et 2D sont généralement privilégiés pour de la prévision de crues. Le modèle génère des profils en travers avec un grand nombre de scénarios dans un temps de calcul très court. Le modèle 3D, permet de décrire de manière plus précise les effets de l'écoulement avec son environnement. Il est notamment recherché pour l'évaluation de travaux d'évacuateur de crues et de passes à poissons.

A titre d'exemple, le syndicat du bassin de l'Antenne (**EPAGE SYMBA**) utilise notamment le **logiciel LEKAN** (1D et 2D), un logiciel libre et open source qui assiste l'utilisateur dans ces études hydrologiques et hydrauliques pour la cartographie et la prévision des inondations, de dimensionnement d'ouvrage hydraulique, ou tout autre tâche en lien avec les écoulements de surface naturels. Le syndicat utilise ainsi ce logiciel pour leurs études de ruissellement de tête de bassin-versant.

Afin que le modèle soit le plus robuste et qualitatif possible, le SYMBA a collecté un nombre de données suffisantes qui ont pu alimenter ce dernier : topographie (Modèle Numérique de Terrain – MNT de l'IGN), informations météorologiques journalières (pluviométrie sur MétéoFrance ou Météociel), données limnimétriques de terrain (hauteur d'eau), etc. Le logiciel, une fois alimenté, a ainsi pu aider la structure à identifier les secteurs à aménager (haies sur talus) afin de répondre aux objectifs de réduction des inondations. Pour le SYMBA, cette technologie permet ainsi de soutenir les connaissances empiriques issue de l'observation de terrain en les consolidant par la production de chiffres théoriques permettant de guider et justifier les choix d'aménagements des GEMAPIENS.

Le Syndicat d'Aménagement des Rivières Bandiat Tardoire Bonniere (**SyBTB**) a utilisé, quant'à lui, le logiciel **MARTHE (3D)** développé par le BRGM. Ce dernier est spécifiquement conçu pour simuler les flux et les interactions entre les eaux de surface et les aquifères. L'utilisation de Marthe a permis au syndicat de répondre à l'objectif principal de l'étude : quantifier les effets de la recharge granulométrique

de la Bonniere sur les quantités d'eau stockées dans la nappe d'accompagnement. Ce logiciel est gratuit, mais sa manipulation demande néanmoins une certaine expertise que le SyBTB a trouvé auprès d'un bureau d'études spécialisé en hydrogéologie, ce qui a permis au syndicat d'apprendre à le manipuler.

Cette modélisation s'est déroulée en deux temps. Un modèle en régime permanent (stable avec des données qui ne varient pas dans le pas de temps) a d'abord été construit et "calé" : ses paramètres, comme la perméabilité, ont été ajustés pour que ses résultats concordent avec les mesures de terrain. Ce modèle calibré a ensuite été utilisé en régime transitoire (variable avec des données qui changent dans le pas de temps journalier), lui permettant de simuler les fluctuations des niveaux d'eau et des débits en réponse aux variations quotidiennes du climat.

Au final, le logiciel a généré automatiquement des bilans quantitatifs permettant au syndicat d'analyser en détail les volumes d'eau échangés entre la rivière et la nappe, ainsi que les quantités stockées dans l'aquifère. Ces éléments ont fourni au SyBTB une évaluation fine de l'impact des travaux réalisés et aidé à déterminer si des interventions complémentaires sont nécessaires.

Ainsi, trois étapes clés sont à considérer avec attention dans le travail de modélisation : la construction et le calage du modèle basé sur des observations du réel (hauteur d'eau, pluie, etc.), la validation du modèle avec des scénarios historiques et la prédiction via la modélisation de scénarios théoriques en vue d'étudier leurs impacts.

Gratuits ou payants, ces logiciels peuvent parfois nécessiter une technicité particulière demandant une formation pointue des techniciens ou l'appel à un bureau d'étude spécialisé.

Contacts :
Jules PLISSON - jules.plisson@bordeaux-inp.fr,
Orlane QUERAUD - o.queraud@sybtb.fr,
Alice PERRON - alice.perron@symba.fr.

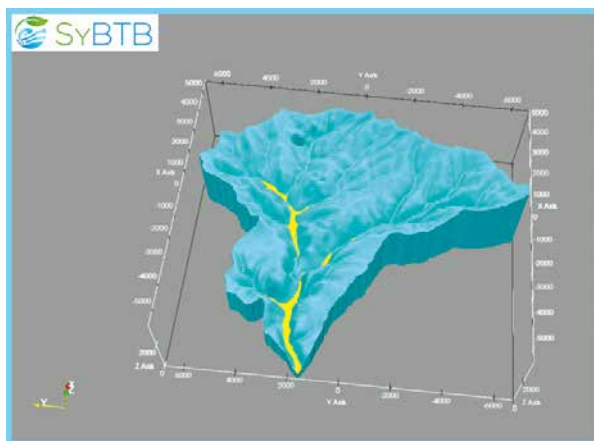


Image 3D de l'épaisseur des alluvions à disposer dans le lit de la rivière dans le cadre d'un chantier de restauration. © Logiciel MARTHE - SyBTB

PLUS D'INFORMATIONS :

- LOGICIEL MARTHE : <https://www.brgm.fr/en/software/marthe-modelling-software-groundwater-flows>
- LOGICIEL LEKAN : <https://www.reos.site/lekan-2-3/>
- Modélisation hydraulique : comment bien l'exploiter pour aménager nos territoires ? Retour sur la conférence technique territoriale à Nancy du 10 décembre 2024 | Cerema : <https://www.cerema.fr/fr/actualites/modelisation-hydraulique-comment-bien-exploiter-amenager-nos>