

acycliQ : La gestion des inondations à l'ère du changement climatique et de l'intelligence artificielle

■ M.DELMOTTE (SEB Beuvron), G.CHOURRE (IIBSN), S. BARTHON (Aquasys)

La surveillance concertée des ressources dans le cadre de la protection contre l'inondation devient un enjeu incontournable dans un contexte de changement climatique. La sécurisation de la décision nécessite une connaissance précise des niveaux, débits, de la pluviométrie et une communication entre acteurs, techniciens, élus et collectivités. Le Syndicat d'Entretien du Bassin du Beuvron (SEBB) et l'Institut Interdépartemental du Bassin de la Sèvre Niortaise (IIBSN) ont déployé un réseau de mesures et la solution acycliQ d'aQuasys pour proposer une réponse opérationnelle, rapide à mettre en œuvre pour répondre à cette problématique en proposant de la modélisation par intelligence artificielle pour anticiper les risques.

Les inondations laissent des traces indélébiles sur les territoires qu'elles affectent, mais aussi dans la mémoire collective de ceux qui les vivent. Ces événements catastrophiques, souvent imprévisibles et dévastateurs, marquent profondément les communautés, altérant non seulement le paysage physique mais aussi le tissu social et émotionnel des résidents. Les inondations, par leur nature soudaine et leur impact, deviennent des jalons dans l'histoire d'une région, modifiant parfois à jamais la manière dont les communautés interagissent avec leur environnement.

Avec le réchauffement climatique, le risque d'inondation s'accroît de manière alarmante. Le changement climatique entraîne une redistribution géographique et saisonnière des précipitations, conduisant à des phénomènes météorologiques extrêmes plus fréquents et plus intenses. Ces variations climatiques augmentent la probabilité d'épisodes pluvieux et de crues exceptionnels, rendant les inondations plus fréquentes et plus difficiles à prévoir. Face à cette nouvelle réalité, la prévention des inondations devient une priorité absolue pour les collectivités, qui doivent adapter leurs stratégies et infrastructures pour faire face à ces défis grandissants.

Pour anticiper et gérer ce risque croissant, le Syndicat du Beuvron (SEBB) et l'Institut Interdépartemental du Bassin de la Sèvre Niortaise (IIBSN) ont pris des mesures proactives en se dotant du système de gestion hydraulique acycliQ édité par la société Aquasys. Cet outil numérique avancé permet une surveillance et une analyse précises des tendances hydrologiques, offrant aux gestionnaires des ressources en eau et aux décideurs des informations cruciales pour la prévention des inondations. Grâce à ces systèmes, il est possible de suivre en temps réel les niveaux d'eau, de prévoir les crues potentielles et de déployer des stratégies d'intervention efficaces.

Un outil numérique intuitif au service de la prévention concertée des risques inondations

Le logiciel acycliQ édité par Aquasys simplifie et optimise la collecte et la valorisation des données pour l'ensemble des collaborateurs, qu'ils soient techniciens terrain, experts ou décideurs.

Ce système centralise de manière automatique l'ensemble des données nécessaires à la gestion quantitative du territoire, qu'elles soient issues de capteurs propriétaires disséminés sur le territoire, de l'open data ou de flux de données privés (ex. données climatiques Météo France). Un ensemble complet de contrôles permet de raffiner la donnée brute afin de produire une base de connaissance de haute qualité, étape nécessaire à la bonne prise de décision.

Grâce à ces mécanismes automatiques, des chiffres clés sont rapidement disponibles, accompagnés d'outils analytiques et cartographiques innovants. Ces outils sont accessibles via une interface web intuitive et une application mobile, permettant une exploration approfondie et efficace des données.

Au-delà de la production et la capitalisation de connaissances, acycliQ a permis d'organiser un système d'alerte efficace (Figure 1). Les membres du Syndicat, élus, responsables et techniciens, sont alertés en cas de dépassement de seuils et peuvent consulter les données via l'application mobile. L'information est communiquée en temps réel et le délai de décision en cas de risque avéré se trouve raccourci. En complément, acycliQ permet d'afficher les données sous forme interactive au grand public par l'intermédiaire d'un widget disponible sur le site internet du Syndicat.

Maëva Delmotte, du SEBB, explique : « Chaque station est équipée de deux seuils paramétrables : un seuil de vigilance et un seuil de crise. Lorsqu'un seuil est dépassé, les contacts désignés dans chaque commune sont immédiatement informés. Les responsables communaux doivent alors décider des mesures à prendre, comme la surveillance sur le terrain ou l'activation du plan communal de sauvegarde, dans le but ultime de prévenir les riverains des risques d'inondation et de protéger les personnes et les biens.

»

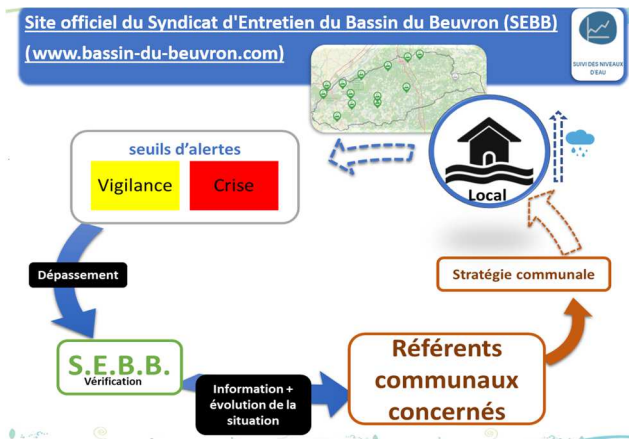


Figure 1 : cinématique des informations

L'adoption de modèles hydrologiques basés sur l'IA représente une avancée significative dans la lutte contre les risques d'inondation.

La modélisation hydrologique s'avère essentielle dans l'analyse prédictive des crues et la prévention des risques d'inondation. Grâce aux modèles, les décideurs sont en mesure de mieux apprécier le risque d'inondation et d'engager les actions de prévention de manière plus adéquate. Selon Stéphane Barthou, président d'Aquasys, « dans un contexte tendu tel que la gestion inondation, l'anticipation des risques est cruciale afin de limiter au maximum les impacts humains et matériels. Cette anticipation passe actuellement par une connaissance approfondie du territoire mais surtout par une expertise des acteurs acquise sur des années de connaissances empiriques. Si elle a été efficace jusqu'à aujourd'hui, les dysfonctionnements des hydrosystèmes induits par le réchauffement climatique la rendent inopérante ce qui fragilise la chaîne de décision. Le recours à la modélisation prévisionnelle automatisée devient progressivement une nécessité. »

Parmi les différents types de modèles hydrologiques, ceux basés sur l'intelligence artificielle (IA) présentent de nombreux avantages vis-à-vis des modèles à base physique. Ils sont automatisables, bien moins coûteux à mettre en place, ils offrent une meilleure appréhension de la probabilité du risque et sont non moins performants que les modèles déterministes. En s'appuyant sur une grande variété de données historiques et récentes, les modèles à base d'IA sont capables d'identifier des tendances et des schémas complexes non apparents dans les approches classiques. Leur flexibilité et leur capacité d'adaptation en font des outils précieux dans des contextes où les modèles hydrologiques doivent constamment évoluer en réponse aux changements climatiques.

Conscient du potentiel de l'IA dans la modélisation hydrologique, l'IIBSN a souhaité tester concrètement leur efficacité sur son territoire. IIBSN a ainsi sollicité

Aquasys pour modéliser le débit de la Sèvre Niortaise aux horizons 3 et 7 jours. Le site retenu par IIBSN est la station « la Tifardière », site où la modélisation classique a jusqu'à présent échoué à identifier les phénomènes extrêmes. Une fois les données réunies, le calage des modèles a duré deux semaines. Les modèles obtenus présentent un score de performance (Nash) particulièrement intéressant, de 0,96 à 3 jours et de 0,95 à 7 jours (1 correspondant à une prévision parfaite). Fort de ces résultats, IIBSN envisage d'intégrer les modèles sur sa plateforme acycliQ et de répliquer l'effort de modélisation sur d'autres sites afin de disposer de manière dynamique d'indicateurs prédictifs sur l'ensemble de son territoire.

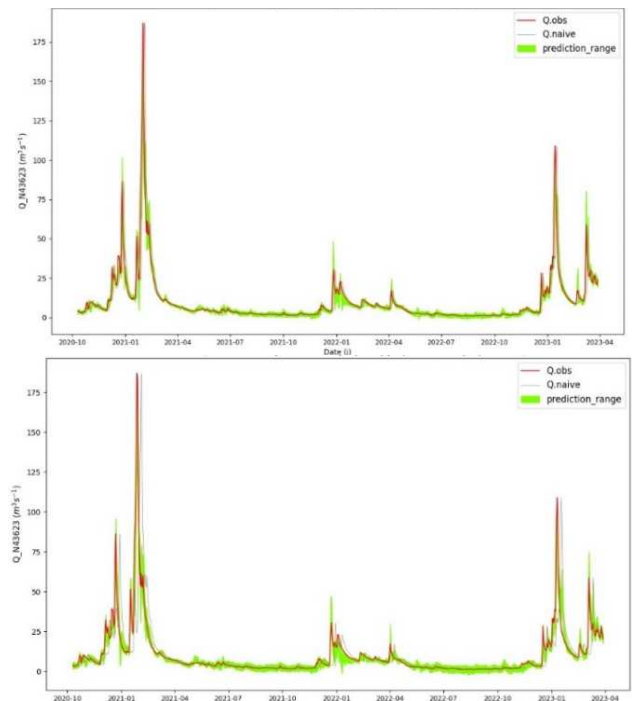


Figure 2 : prévision à 3 j (graphique du haut) et à 7 j (graphique du bas) sur l'année 2021

L'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans des systèmes automatisés, comme ceux développés par Aquasys pour le SEBB et l'IIBSN, marque une évolution majeure dans la prévention des risques d'inondation. Ces modèles d'IA, intégrés à des outils d'aide à la décision, permettent une analyse prédictive précise des crues, améliorant considérablement la capacité des collectivités à anticiper et à réagir efficacement aux menaces d'inondation. Cette approche novatrice, combinant technologie de pointe et expertise locale, offre un moyen robuste et proactif pour gérer les défis posés par les inondations dans le contexte changeant du changement climatique.

SEB Beuvron; Institut Interdépartemental du Bassin de la Sèvre Niortaise; Syndicat de Grand lieu; Pornic Agglo Pays de Retz; Syndicat de la Reysouze.