

Colloque
"Gestion des eaux souterraines"
Bordeaux - 2023

Article étendu

Titre
<i>VIGISEC : mise en place d'un outil de suivi temps réel de la ressource en eau dans un contexte de sécheresse historique</i>
Nom des auteurs
Séverine ALTSCHULER ⁽¹⁾ ; Félix BILLAUD ⁽¹⁾
Affiliation
(1) Eau d'Azur

1-Un déficit pluviométrique exceptionnel, une hydrologie impactée sur tout le territoire

La sécheresse de 2022 a touché l'ensemble de la France, sans épargner les Alpes-Maritimes. Le territoire de la métropole Nice Côte d'Azur est situé à l'Est du département, entre le littoral et le Mercantour. Il bénéficie historiquement d'une quantité d'eau abondante du fait i) du régime hydrologique pluvio-nival mêlant apports des épisodes méditerranéens de fin d'été et fontes des neiges des vallées de la Tinée et de la Vésubie au printemps et ii) de la capacité importante de la nappe alluviale du Var. Les sécheresses historiques avaient historiquement touché le Haut Pays qui ne bénéficie pas de l'accès à une nappe telle que celle du Var ou à des puits et forages de champs captants, sans mettre en danger la distribution d'eau potable dans sa globalité.

Les bilans météorologiques mensuels sur les 5 dernières années attestent de la sévérité de la sécheresse de 2022. On remarque que les années 2021 et surtout 2022 sont sèches. Sur Nice, les cumuls atteignent 617 et 465 mm pour une année normale définie à 734 mm. En raisonnant en année hydrologique (de septembre à septembre) la période 2021-2022 apparaît alors clairement comme exceptionnellement sèche avec des manques de cumuls importants, notamment sur la Vésubie qui enregistre un cumul de pluie de 364 mm contre une fourchette entre 850 et 1400 mm sur ces dernières années.

Aussi, les manques de pluies ont conduit à deux étiages successifs à l'hiver 2021-2022 et l'été 2022. L'étiage estival s'est prolongé jusqu'à mi-décembre, ce qui le rend particulièrement long et a renforcé les tensions et inquiétudes sur les capacités de la nappe du Var. Le niveau piézométrique, déjà bas au début de l'hiver, a atteint ses niveaux bas historiques en fin d'hiver. La recharge printanière a été faible, du fait de la faible couverture neigeuse. Ainsi, la période estivale a commencé avec des niveaux de nappe bas et un fleuve très vite à l'étiage, empêchant la recharge ou le soutien de la nappe. Les niveaux sont descendus en flèche, battant les records historiques sur l'ensemble de la basse vallée et entraînant des dénoyages de sonde et de champ captant de nature à sérieusement impacter la distribution d'eau aux différents usages, et ceci malgré les arrêtés sécheresse en cours depuis le mois de mars. Le suivi précis du phénomène, les secours et adaptations des stratégies d'exploitation, ainsi que les travaux d'urgence ont permis de passer l'été sans perturbation majeure.



Figure 1 : images satellites du fleuve Var et du lac du Broc en décembre 2021 et novembre 2022, source : Theia

2-Amélioration du suivi quantitatif et anticipation

Dès l'hiver dernier, les tensions sur la ressource, notamment sur certaines sources de la vallée de la Cagne ou du Haut Pays, ont alimentés les inquiétudes de Eau d'Azur quant à sa capacité estivale à répondre à ses obligations de distribution. Un groupe de travail piloté par le service ressource en eau de la direction technique et innovation et la direction hypervision a été mis en place pour tenter de répondre aux inquiétudes et anticiper le plus possible la crise estivale probable.

Dans ce cadre, des travaux de fond ont été entrepris pour compiler la connaissance existante et palier aux manques de connaissances nécessaires au suivi et à l'anticipation de la période estivale. Une application de suivi de la basse vallée du Var a été mise en place et diffusée largement. Vigisec est développée via l'outil de traitement de données R et les packages de construction d'applicatifs Shiny et ShinyDashboard. Implémentée sur un serveur dédié interne, elle est accessible via un navigateur web. Elle permet d'interroger des sources de données multiples (Hubeau, Cloud externes, Supervision technique interne, autres sources internes), d'agrèger et de transformer ces données pour les présenter et les rendre plus lisible. Outre l'amélioration du suivi et l'aide à la gestion, cette application permet de renforcer les échanges autour des besoins de structuration et de validation des données produites par Eau d'Azur. L'applicatif est en évolution permanente et peut être enrichie de tableaux de bord sur d'autres thématiques (qualité de l'eau, énergie, etc) selon les besoins opérationnels et données disponibles. Elle est intégrable dans un système d'hypervision plus large.

Cette application a été enrichie au fil de la crise par des campagnes terrains visant à préciser et harmoniser nos connaissances (passages caméras, levés topos, inspection robot). Elle vient en complément des outils de supervision classique pour donner une vision globale et harmoniser des fonctionnements de systèmes de production et de la nappe du Var avec des graphiques et indicateurs ainsi qu'une ergonomie travaillée. Elle permet un suivi automatisé, sans bilan ni multiplication des sources de données.

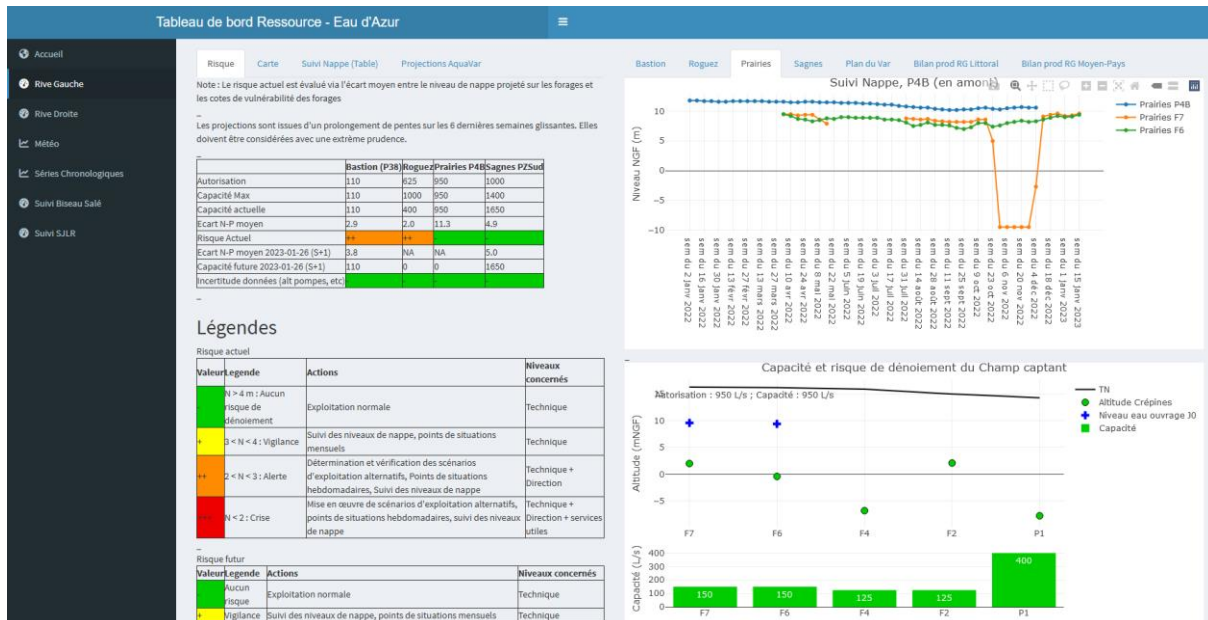


Figure 2 : aperçu d'un onglet de l'application de suivi temps réel déployée, source : Eau d'Azur, 2023

L'outil de modélisation AquaVar, développé depuis 2014 en coopération avec l'Université Nice Côte d'Azur et opérationnel depuis 2019, couple des modèles hydrologique, hydraulique et hydrogéologique pour représenter finement l'hydrosystème du Var. Cet outil a été mobilisé pour générer des scénarios d'abaissement de la nappe en fonction de scénarios de prélèvements à horizon 6 mois, de manière à anticiper les dénoissements éventuels, sans certitude sur les cumuls de pluie et recharge possibles.

De plus, les inquiétudes portaient au départ principalement sur les villages ruraux du Haut Pays niçois. Aussi, des solutions de livraison d'eau sanitaire ou potable en secours par la route ou par les airs ont été envisagées en cas de crise. Les services d'études ou de travaux ont également œuvré pour réaliser des travaux d'urgence de maillage réseau ou de réhabilitation de sources non exploitées.

L'ensemble de ces moyens a permis un suivi efficace et une anticipation correcte des manques d'eau. Ils ont permis également de nourrir les discussions des comités sécheresse et d'aider à la prise des bonnes décisions en lien avec les services de l'Etat.

3-Adaptation de la distribution : de la diversification des sources de production à la réduction des consommations

La sécheresse de 2022 a finalement touché plus fortement la basse vallée du Var que l'arrière-pays, en dénoyant les champs captant les plus en amont et en mettant en danger les champs captants intermédiaires. Cela a contraint les services opérationnels et supports à retravailler les options possibles pour tenir dans la crise le plus longtemps possible. Les pompes des champs captants les plus critiques ont été abaissées, lorsque cela était possible, des maillages réseaux ont été réalisés pour augmenter les possibilités d'alimentation par les secours disponibles. Des forages exploratoires ont été réalisés pour apporter des options supplémentaires ou anticiper des problématiques futures en améliorant les connaissances des formations géologiques et permettant ainsi d'envisager de nouveaux ouvrages plus profonds.

Fort heureusement, les ressources stratégiques permettant l'alimentation des zones les plus urbanisées n'ont pour la plupart pas ou peu été mise en danger. Deux d'entre elles arrivaient sur des régimes d'exploitation critiques avant les premières pluies salvatrices de décembre. Les arrêtés sécheresse et la fin de la période touristique ont permis de faire diminuer les usages et de tenir ces derniers mois d'été. Des réflexions et projets sont en cours pour renforcer les capacités des secours, pour diversifier les sources d'alimentation des secteurs critiques, pour augmenter les profondeurs de certains ouvrages ou pour améliorer la communication en crise afin de réduire encore les consommations au cœur de la crise.



Figure 3 : abaissement de pompes, géologie et exploration dans un puits, source : Eau d'Azur, 2023