

MODERNISATION DE LA GESTION HYDRAULIQUE DU CANAL DE LA SARRE (57)

Water management's modernisation of the Sarre canal (57)

Damien DYONNE, Quentin MORICE

VNF Direction Territoriale de Strasbourg, 4 Quai de Paris 67000 Strasbourg

damien.dyonne@vnf.fr ; quentin.morice@vnf.fr

MOTS CLEFS

Modernisation, canal, Sarre, gestion hydraulique, bief, écluse, téléconduite, instrumentation

KEY WORDS

Modernisation, canal, Sarre, water management, locks, reaches, telecontrol, instrumentation

RÉSUMÉ

Le canal de la Sarre a été le premier à être complètement automatisé à l'échelle de la Direction Territoriale de Strasbourg (DTS) et a donc servi de projet pilote pour les autres itinéraires. Dès 2006, la fibre optique a été installée le long des voies d'eau afin de connecter l'ensemble des écluses et des instruments (capteur de niveau, position d'ouvrage, caméra, débitmètres...) à une supervision unique accessible depuis un poste de commande (PC). Entre 2009 et 2011, les écluses et leurs vannes ont été automatisées, et des sondes de niveaux ont été installées à l'amont et à l'aval de chaque bief. Par la même occasion, des sondes piézométriques ont été mises en œuvre au sein des barrages latéraux dans le cadre de problématiques de sécurité des ouvrages hydrauliques (stabilité des ouvrages). En 2019, l'ensemble des prises d'eau du canal de la Sarre a été instrumenté (et 90% des prises d'eau à l'échelle de toute la DTS). Cette instrumentation permet de suivre précisément les débits prélevés dans le milieu naturel. Pour finir, en 2022, les supervisions des parties amont et aval du Canal de la Sarre, jusqu'alors séparées, ont été regroupées dans un poste de commande unique.

ABSTRACT

The Sarre Canal was the first to be fully automated in the Strasbourg Territorial Directorate (DTS) and therefore served as an example for the other canals. Since 2006, optical fiber has been installed all along waterways in order to connect all the locks and related instruments (levels sensors, valves positions, cameras, flow meters, etc.) to a single supervision accessible from a control station. Between 2009 et 2011, locks' gates and valves has been automated and level sensors has been installed upstream and downstream of the canal reaches. At the same time, piezometric probes were implemented within the side dams as part of the hydraulic safety strategy (dam stability). In 2019, all Sarre Canal intakes have been instrumented (and 90% of the entire DTS intakes). This instrumentation allows to precisely monitor the flow rates taken from the environment. Recently, in 2022, both upstream and downstream supervisions of the Sarre canal, until then separated, were grouped together in a single control station.

1. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU CANAL DE LA SARRE

Le canal de la Sarre est composé de 30 biefs séparés par des écluses chacune équipée de vannes. Le canal est alimenté par des prises d'eau sur la Sarre ainsi que par 3 étangs réservoirs : Gondrexange, Stock et Mittersheim (Cf. Figure 1). Sur cet itinéraire petit gabarit à fort enjeu touristique (plus de 5000 bateaux par an), VNF a entrepris depuis plusieurs années une automatisation de l'ensemble des ouvrages de navigation et de prise d'eau afin d'atteindre une gestion fine et centralisée de la navigation et de la gestion hydraulique (GH).

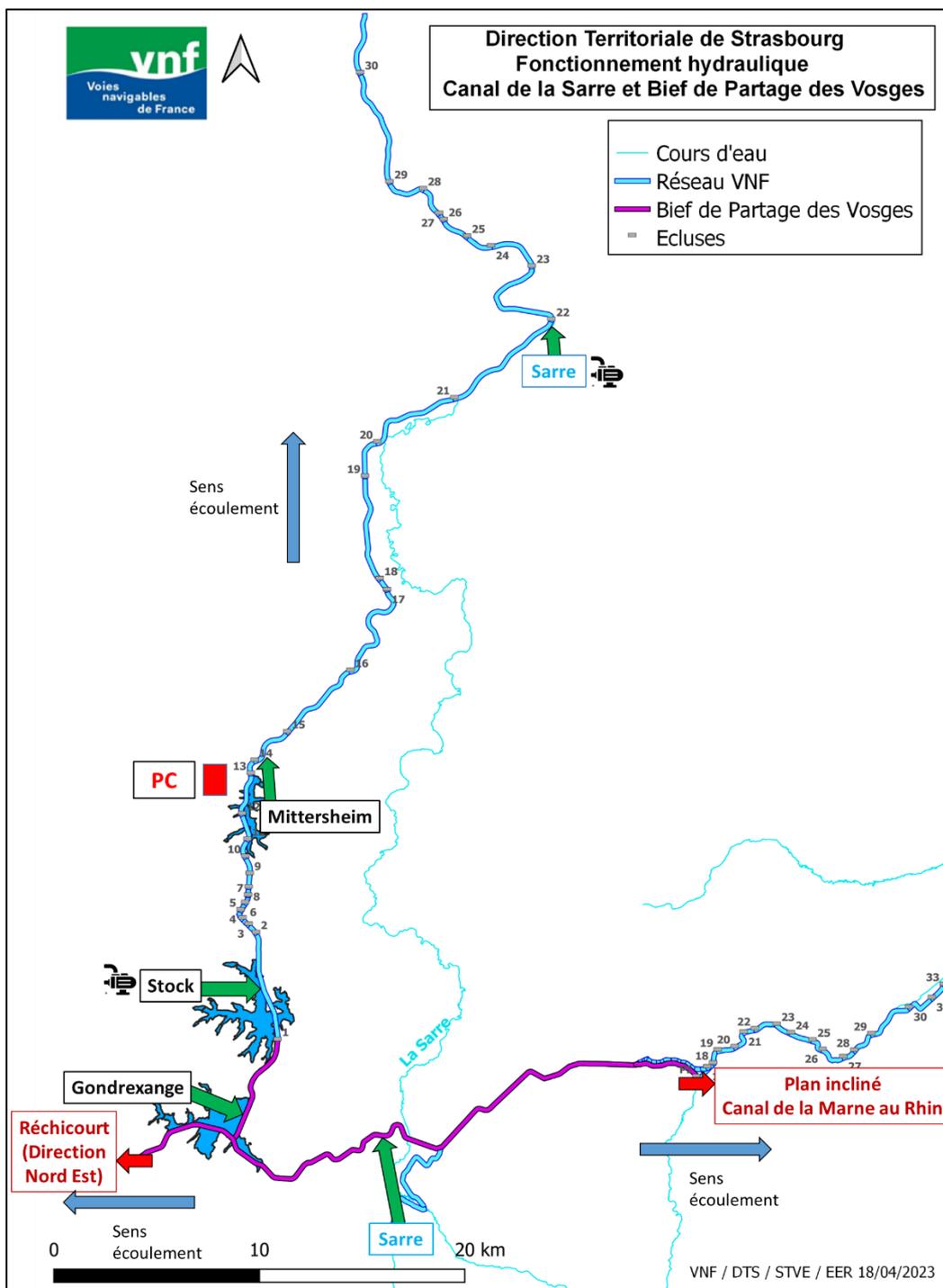


Figure 1 : Représentation schématique de l'itinéraire du canal de la Sarre

2. MODERNISATION PROGRESSIVE DE L'ITINERAIRE

Le canal de la Sarre a été le premier à être complètement automatisé à l'échelle de la Direction Territoriale de Strasbourg (DTS) et a donc servi de projet pilote pour les autres itinéraires. Le choix s'est porté sur ce canal du fait d'un fort enjeu de navigation, de besoins d'optimisation en termes d'effectifs, de la présence de fortes compétences en interne (électronique, électrotechnique, informatique industrielle, etc.) et enfin du fait de longueurs de biefs faibles diminuant les délais de régulation des niveaux d'eau. Dès 2006, la fibre optique a été installée le long des voies d'eau afin de connecter l'ensemble des écluses et des instruments (capteur de niveau, position d'ouvrage, caméra, débitmètres...) à une supervision unique accessible depuis un poste de commande (PC). Entre 2009 et 2011, les écluses et leurs vantelles ont été automatisées, et des sondes de niveaux ont été installées à l'amont et à l'aval de chaque bief. Sur chaque porte d'écluse, trois vantelles sont motorisées dont une est équipée d'un capteur de position de type 4-20mA pour permettre une régulation fine à distance. La quatrième vantelle reste manuelle pour intervenir en cas de secours.

Par la même occasion, des sondes piézométriques ont été mises en œuvre au sein des barrages latéraux dans le cadre de la sécurité des ouvrages hydrauliques (stabilité des ouvrages). Ces données sont collectées dans la supervision et stockées pour archivage. Une analyse annuelle permet de suivre l'évolution de ces piézomètres et détecter d'éventuelles anomalies.

En 2019, un marché global de plus d'un million d'euros a permis d'instrumenter 90% des prises d'eau à l'échelle de toute la DTS et en particulier les deux barrages de prises d'eau sur la Sarre à Nitting et Lorquin. Cette instrumentation permet de suivre précisément les débits prélevés dans le milieu naturel. Pour finir, en 2022, les supervisions des parties amont et aval du Canal de la Sarre, jusqu'alors séparées, ont été regroupées dans un poste de commande unique (Cf. Figure 2). Ce regroupement a rendu possible l'optimisation des moyens humains requis pour la supervision de tout l'itinéraire.

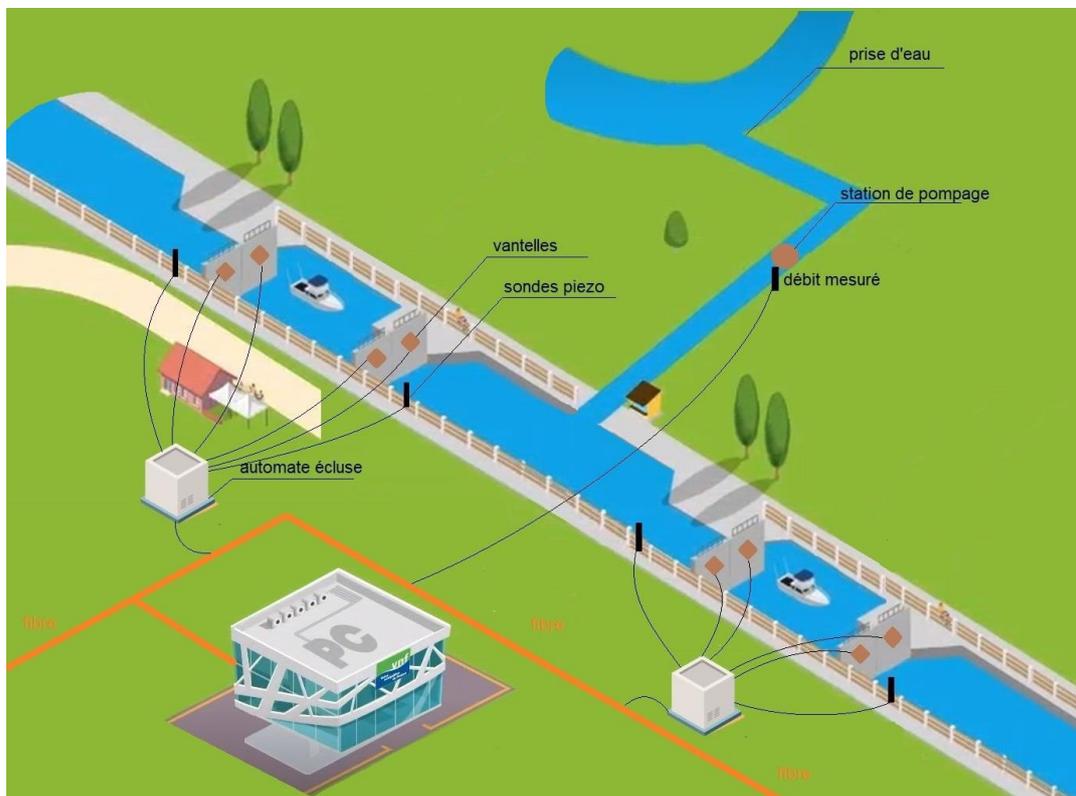


Figure 2 : Schéma global de fonctionnement et de gestion de l'itinéraire du canal de la Sarre

3. REGULATION AUTOMATISEE DE L'ITINERAIRE

Grâce à l'instrumentation complète de tous les ouvrages de régulations (prises d'eau, vannes, stations de pompage...), une gestion hydraulique assistée par ordinateur (GHAO) a été mise en place. Elle est basée sur l'analyse des niveaux en temps réel des biefs et les niveaux d'exploitation souhaités. Un calcul automatique permet d'obtenir le volume manquant ou excédant pour que chaque bief retourne à son niveau souhaité. Le résultat est traduit en temps d'ouverture des vannes, qui sont actionnées simultanément. Ces opérations permettent, en moins d'une heure chaque matin depuis le PC, de réguler automatiquement le niveau des 15 premiers biefs du canal. Un mode manuel permet à chaque instant d'intervenir en cas de besoin. De plus, grâce à la modernisation, la supervision du passage des écluses est effectuée à distance depuis le PC, notamment grâce aux caméras assurant un visuel sur tous les sas.

Cette gestion automatisée est encore perfectible. L'ensemble des données d'entrée doit être fiable. Dans ce cadre, certains abaques hauteur/volume des étangs réservoirs doivent être repris en réalisant de nouvelles bathymétries. Enfin, la pose d'échelles limnimétriques pour recalibrer régulièrement les capteurs et éviter les dérives est également à prévoir sur une partie de l'itinéraire. Ces opérations seront menées prochainement.

Ce dispositif permet une meilleure gestion de la ressource mais elle doit s'accompagner d'opérations de maintenance continue du linéaire et du traitement des fuites pouvant advenir sur des canaux en remblai (travaux d'étanchéité et/ou reprise du cuvelage). Les volumes d'eau économisés en entrée d'itinéraire sont de l'ordre de 30% grâce à la gestion hydraulique automatisée, ce qui représente jusqu'à 2 millions de mètres cube d'eau certaines années.



Figure 3 : Synoptique utilisé pour la supervision du canal de Sarre au sein du Poste de Commande

REMERCIEMENTS

Agents de la Direction Territoriale de Strasbourg de VNF : Guy Muller, Jacques Litzenger, Jean-Pascal Bacher, Christian Wook, Jérôme Pfeiffer.