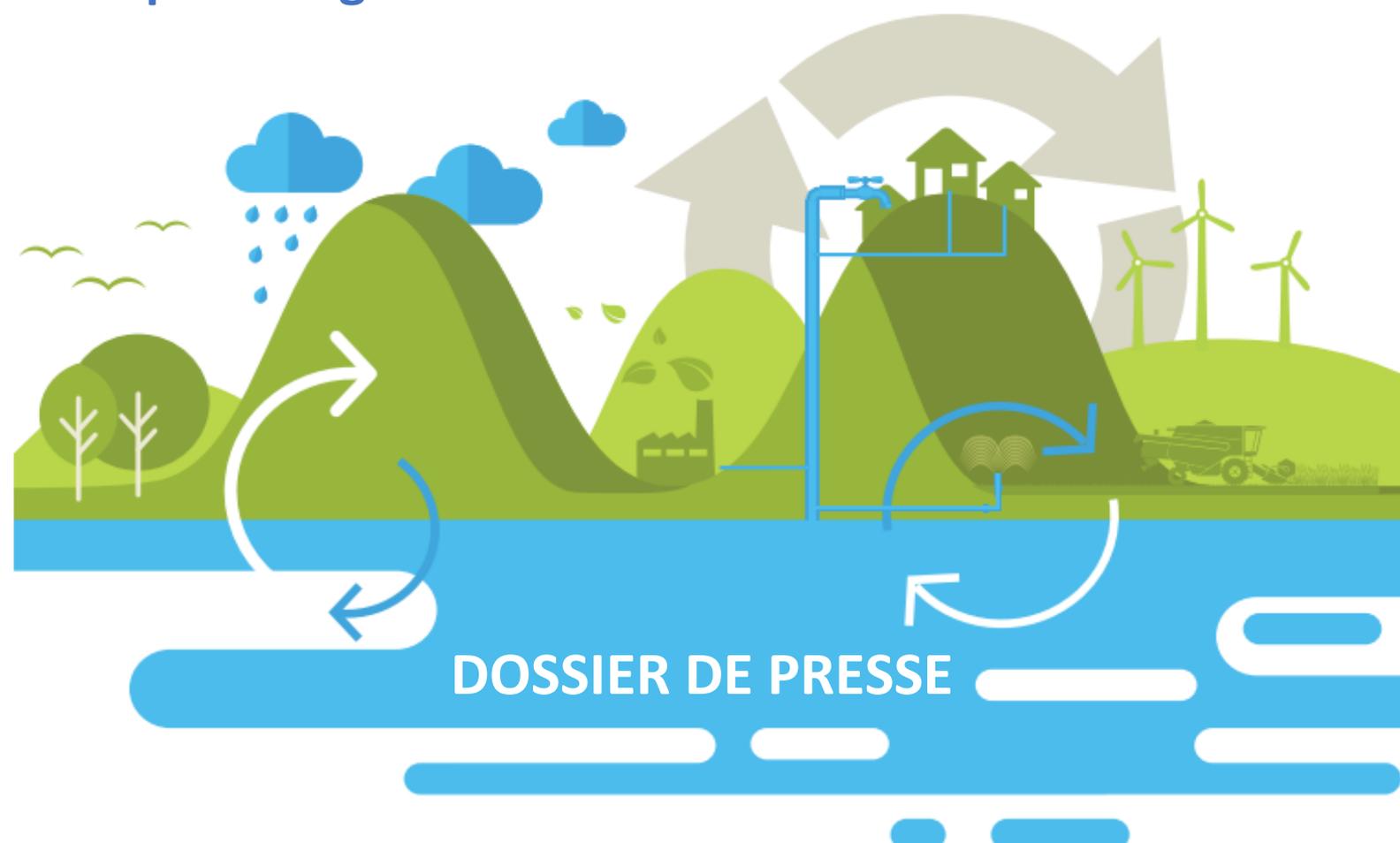


Face au changement climatique, le réseau navigable contribue à la résilience des territoires par une gestion raisonnée de la ressource en eau





3 questions à Thierry Guimbaud, Directeur Général de Voies navigables de France

Pouvez-vous nous rappeler les principales missions de VNF ?

« Voies navigables de France est l'établissement public qui assure la gestion de l'écosystème fluvial sur tout le territoire national, grâce à ses 4 000 agents présents sur l'ensemble du territoire. VNF assure l'exploitation, la maintenance et la mise en valeur du réseau fluvial français soit, 6 700 km de canaux, fleuves et rivières, 40 000 hectares de domaine public et l'exploitation de plus de 4 000 ouvrages. VNF est principalement connu comme le gestionnaire d'une infrastructure liée au fret et au tourisme fluvial, mais avant de transporter des bateaux le réseau fluvial transporte de l'eau. La mission de VNF est de garantir la gestion, le transport et la mise à disposition de l'eau sur les territoires pour répondre aux différents besoins des populations, des agriculteurs, des industriels et des milieux tout en assurant la sécurité des biens et des personnes ».

En quoi la gestion de l'eau constitue un enjeu particulièrement important pour VNF ?

« Le réseau fluvial géré par VNF est au cœur des territoires et est intimement connecté au réseau hydrographique de notre pays. Nous traversons la plupart des grandes zones urbanisées, en constante expansion, et des zones rurales. La gestion de l'eau est une mission centrale pour Voies navigables de France au quotidien. L'eau que VNF gère est une ressource de plus en plus rare et précieuse. Le réseau apporte de la résilience aux territoires face aux situations liées au dérèglement climatique qui nous conduit à avoir de moins en moins d'eau et des situations exceptionnelles et parfois dramatiques de crues. Face à ces enjeux, il est un outil précieux, car il est structuré et organisé à l'échelle nationale avec des personnels dédiés à ces enjeux, des agents publics de l'eau garant d'une exploitation rigoureuse de l'infrastructure, économe de la ressource et respectueuse de son environnement » »

Quels sont vos défis en matière de gestion de l'eau pour accompagner les territoires dans l'adaptation au changement climatique ?

« Dans ce contexte, il ne faut pas oublier que les ouvrages fluviaux (écluses, barrages, digues, etc.) ont été conçus à l'origine pour la navigation, il y a, pour certains, plusieurs centaines d'années. Notre principal défi est de renforcer ce réseau en pensant à l'avenir à la préservation de la ressource mais aussi des écosystèmes. C'est la raison pour laquelle nous avons mis en place un vaste plan de rénovation et de modernisation qui concerne nos ouvrages, nos outils de pilotage et notre organisation, afin d'optimiser la gestion de l'eau pour mieux maîtriser les risques et garantir la fiabilité de nos ouvrages.

C'est une évidence, notre réseau fluvial, qui préexiste à l'essentiel des aménagements urbains et des activités économiques, est de plus en plus directement confronté aux conséquences du dérèglement climatique. Plusieurs chiffres pour illustrer ce constat : d'ici le milieu du siècle, les débits annuels moyens en France risquent de connaître des baisses marquées, pouvant aller de 10 à 40% selon les cours d'eau¹. Il ne faut plus attendre pour adapter nos pratiques, individuellement et collectivement. »

¹ Source : BRGM Explore 70

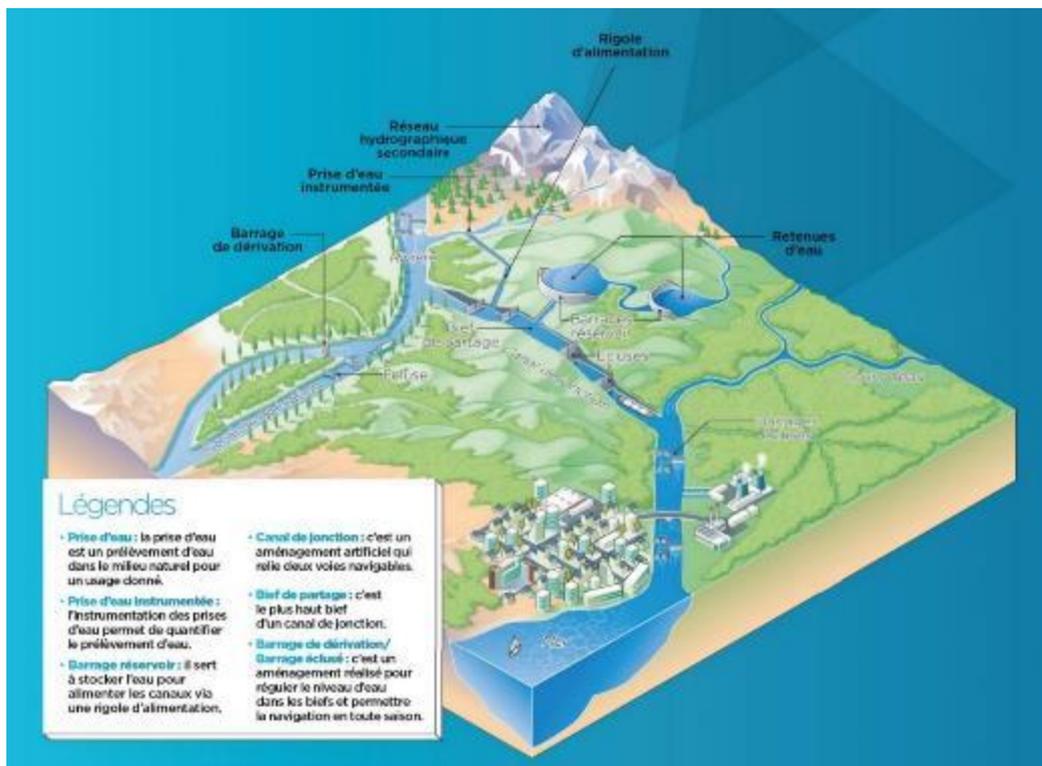
I. Les voies navigables : un réseau au cœur du fonctionnement hydraulique du pays

A. Le réseau fluvial : comment ça marche ?

Le réseau des voies navigables s'étend sur 6700 km et est composé de 4000 ouvrages d'art.

Sur les fleuves et rivières canalisés, alimentés naturellement en eau, Voies navigables de France (VNF) régule les niveaux d'eau grâce à des barrages mobiles. En situation normale, l'ouvrage laisse passer un débit maîtrisé d'eau pour permettre le maintien du niveau d'eau. En période d'étiage (basses eaux dues à la sécheresse), avec un débit d'eau faible, l'ouvrage retient un maximum d'eau pour garantir un niveau d'eau compatible avec les différents usages. En cas de crue, l'ouvrage est positionné de façon à permettre le libre passage de l'eau, qui reprend ainsi son cours naturel. Le barrage est alors dit « effacé » et n'entrave plus l'écoulement de l'eau.

Les canaux, créés artificiellement par l'homme, ne sont pas naturellement alimentés en eau. L'eau qui y coule provient de prélèvements d'eau² dans le milieu naturel (rivières ou cours d'eau à proximité des canaux) ou d'un ou plusieurs barrages réservoirs qui permettent de stocker de l'eau. VNF dispose de 50 réserves de ce type connectées aux canaux par un réseau de rigoles d'alimentation qui permettent d'acheminer l'eau.



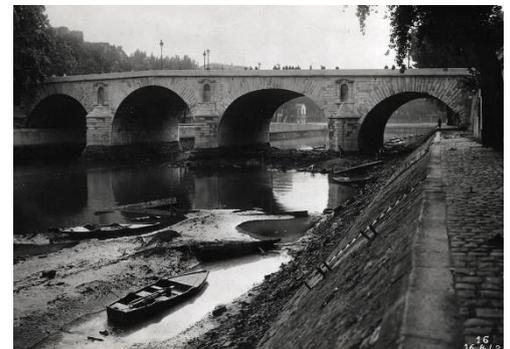
² Via l'une des 364 prises d'eau dont dispose VNF

Un réseau adapté et spécifique à la géographie et aux besoins des territoires

Naturels ou artificiels, ces fleuves, rivières canalisés et canaux ont été aménagés au cours de l'Histoire en fonction de la géographie des territoires et pour répondre à leurs besoins. Ils font aujourd'hui pleinement parti du patrimoine vivant de la France et sont au cœur d'enjeux structurants pour les territoires.

Dans le Nord par exemple, le réseau navigable est le cœur hydraulique du territoire. Il draine 80% des eaux du Nord – Pas-de-Calais, bassin hydrographique complexe caractérisé par de faibles dénivelés, l'absence de réservoirs et de très nombreuses interconnexions entre canaux et cours d'eau. Avec 680 km de voies d'eau, 90 écluses et plus de 100 ouvrages de régulation des niveaux d'eau, les équipes de VNF assurent une gestion hydraulique très fine et une surveillance en temps réel 24h/24.

Sur les fleuves comme la Seine ou le Rhin, ce sont les barrages de régulations des niveaux d'eau qui permettent à ces fleuves d'être constamment alimentés en eau. C'est cette régulation qui permet de maintenir l'eau au cœur de la capitale et de satisfaire les multiples besoins tout en préservant les équilibres écologiques, pour la faune et la flore.



Etiage de la Seine 5Pont Marie) en 1942

En chiffres



B. Gestion hydraulique par Voies navigables de France : une expertise nationale et des agents sur l'ensemble du territoire

Les 4000 agents de Voies navigables de France mènent au quotidien une mission de service public exigeant d'assurer une gestion rigoureuse des ouvrages qui régulent l'eau.

Répartis sur tout le territoire français, ces **agents publics de l'eau** garantissent le transport de l'eau et l'équilibre entre ses différents usages. S'ils s'adaptent à la géographie du territoire, aux ouvrages et systèmes d'alimentation issu de l'histoire, ces « **aiguilleurs de l'eau** » disposent d'une véritable expertise de l'ingénierie fluviale et d'une expérience solide de la gestion de la ressource en eau.

Dans une recherche constante d'amélioration, VNF met en place des dispositifs internes permettant de mutualiser les connaissances et les pratiques et de moderniser les méthodes de travail pour renforcer plus encore l'expertise en matière de gestion hydraulique à l'échelle de l'établissement.

A titre d'exemple, VNF développe actuellement un important programme d'instrumentation de supervision de sorte à améliorer la connaissance en temps réel des différents débits et hauteurs d'eau et ainsi d'assurer la gestion la plus fine possible : prévoir précisément les besoins et adapter au plus juste la répartition de la ressource. Dans un contexte climatique où la ressource en eau peut se faire chaque année plus rare ou trop abondante par de plus en plus de phénomènes extrêmes, cet outil de modernisation apparaît essentiel. Sont ainsi progressivement installées des stations de mesure qui permettent de calculer les quantités d'eau prélevées dans le milieu naturel, rejetées ou transportées. Ces données sont ensuite centralisées et consultables à distance en temps réel, permettant une surveillance globale du système et offrant la possibilité de déclencher des alertes automatiques en cas d'anomalies et de prévenir les agents. La gestion des ouvrages et les consommations d'eau peuvent ainsi être adaptées en permanence.



Une vision et une action coordonnée avec les autres acteurs de l'eau

VNF travaille par ailleurs au quotidien de manière concertée et partenariale avec les autres acteurs de l'eau, au premier rang desquels les agences de l'eau et les Préfectures.

VNF travaille au quotidien avec d'autres gestionnaires opérationnels concernés par la gestion hydraulique comme EDF, la Compagnie nationale du Rhône (CNR), la CCNR, BRL et l'Institution des Eaux de la Montagne Noire (IEMN). Particulièrement en période de crues un travail de coordination s'opère avec le Service central d'hydrométéorologie et d'appui à la prévision des inondations (SCHAPI), en charge de l'information continue de vigilance sur les crues.

VNF travaille également fortement en partenariat avec Météo-France afin de disposer en permanence, pour chaque bassin versant, d'informations météorologiques. Météo-France

fournit à VNF des prestations météorologiques renforcées (observation météorologique, précipitations, températures, vent, image radar haute définition, prévisions à 14 jours) et met à disposition, en continu, un réseau d'experts dédiés à la prévision météo pour une gestion en temps réel du réseau navigable.

II/ Dans un contexte de changement climatique, un réseau de plus en plus mobilisé

Pensés initialement pour la navigation, les fleuves, rivières canalisés et canaux ont vu leurs usages évoluer au fil du temps. L'eau qui y coule, a plusieurs usages et répond aux besoins des communes et agglomérations qui se sont construites et développées historiquement autour de la voie d'eau.

Plus qu'un simple gestionnaire de la ressource en eau pour assurer la navigation (maintien de niveaux d'eau optimaux), VNF est en réalité un acteur majeur de l'eau en France, en rendant des services essentiels pour :

- la distribution d'eau potable aux populations (via les collectivités territoriales),
- l'industrie et la production d'énergie (dont le refroidissement des centrales nucléaires, l'hydroélectricité),
- l'agriculture (irrigation),
- ou encore à une pluralité d'activités de loisirs.

A titre d'exemple :

- Sur le Canal des Deux mers (Canal du Midi et Canal latéral à la Garonne) qui traverse les terres de toute l'Occitanie et une partie de l'Aquitaine 30 à 60% des volumes d'eau prélevés servent à l'irrigation et 12% à l'eau potable. Bien qu'il attire chaque année 30% de la navigation fluviale de tourisme du pays, seulement 30 à 50% de l'eau transitant sert à la navigation.
- De la Marne à la Seine-Saint-Denis, VNF régule le niveau d'eau toute l'année grâce à 13 barrages mobiles. Le niveau d'eau maintenu par les ouvrages est indispensable au bon fonctionnement de la prise d'eau de l'agglomération de Meaux, qui alimente 80 000 personnes en eau potable.

Une action pour le maintien des équilibres écologiques

Le maintien des niveaux d'eau concourt à la préservation des espèces et des milieux humides et au maintien de la biodiversité sur et autour des voies d'eau. Le réseau fluvial est en effet connecté avec de grands réservoirs de biodiversité, parcs nationaux et régionaux, zones humides, zones Natura 2000...

D'autres actions sont venues au fil du temps compléter la mission de VNF pour répondre à ce besoin :

- L'entretien et le renouvellement des plantations d'arbres sur les rives favorisent l'ombrage des canaux et la réduction de l'évaporation en période de forte chaleur, phénomène pouvant atteindre 5 % des pertes en eau ;
- La création de zones d'abri et de refuge ou de zones d'ombre et de lumière pour bénéficier à la faune et la flore ou la reconstruction d'habitats naturels menacés, voire disparus ;
- La création de passes à poissons sur chaque barrage reconstruit et certains ouvrages existants (plus d'une soixantaine de barrages aujourd'hui équipés), l'adaptation des ouvrages pour les rendre franchissables par les poissons ou encore la préservation des réserves de biodiversité et notamment des annexes alluviales, pour que les espèces piscicoles puissent se déplacer librement pour rejoindre leurs abris, s'alimenter, se reproduire... et accomplir leur cycle biologique.

En parallèle, VNF met tout en œuvre pour maîtriser l'impact de ses activités sur la qualité de l'eau, qu'il s'agisse des opérations de chômage et de dragage, de l'utilisation des produits phytosanitaires ou de la gestion des déchets. La maîtrise des impacts sur la qualité de l'eau fait partie des critères fixés pour évaluer la performance environnementale des différentes activités de l'établissement.

Un réseau qui concourt à réduire les impacts liés aux crues et étiages

Les canaux, fleuves et rivières traversent ou connectent la plupart des territoires à risque d'inondation (TRI), des territoires faisant face à des déséquilibres quantitatifs de la ressource en eau ou de grands réservoirs de biodiversité.

Le réseau fluvial est de plus en plus sollicité pour concourir à la résilience des territoires face au dérèglement climatique (manque d'eau ou inondations, menaces en matière de biodiversité...) et agir en temps de crise pour contribuer au maintien de la sécurité des personnes et des biens.

Durant les périodes de sécheresse, VNF est mobilisé pour optimiser sa gestion de l'eau, contribuer à réduire les consommations et à équilibrer les besoins et usages en concertation avec les acteurs concernés. Des mesures de réduction des consommations d'eau sont mises en place, notamment des mesures de restriction de la navigation :

- le regroupement des bateaux de plaisance pour le passage des écluses, afin de limiter le nombre d'éclusées ;
- L'abaissement du niveau d'eau dans les canaux.

Un débit d'eau à valeur réglementaire, appelé « débit réservé » et fixé par les services de l'Etat, est laissé en permanence pour préserver la vie aquatique. Si la quantité d'eau disponible dans le cours d'eau est inférieure ou égale à cette valeur, les prélèvements en eau sont stoppés et la navigation peut être arrêtée.

A l'inverse, alors que la tendance est à une ressource en eau de plus en plus rare, le dérèglement climatique engendre des crues de plus en plus fréquentes et surtout sans saisonnalité.

16,8 millions de personnes résident en zone inondable par débordement de cours d'eau en métropole (un quart de la population française). **Les ouvrages du réseau navigable peuvent concourir à limiter les impacts des crues sur le territoire.**

Lorsque l'eau monte, les barrages sont abaissés pour laisser l'eau s'écouler. Ces manœuvres sont effectuées, en lien et sur demande des Préfectures, en suivant des procédures très précises. La navigation n'est maintenue que tant que les conditions de sécurité le permettent. Les agents de VNF sont formés et mobilisés pour surveiller le réseau, intervenir sur les ouvrages et alerter les usagers. Ils travaillent notamment en coordination étroite avec les services préfectoraux, les collectivités locales et le cas échéant avec les équipes de sécurité civile.

VNF travaille avec l'ensemble des parties-prenantes et acteurs de l'eau : participation au comité national de l'eau et Comité d'anticipation de la sécheresse et Hydrologie (CASH), mise en œuvre des SDAGE avec les agences de l'eau, contribution à la gestion des inondations avec les autorités géomapiennes, participations aux commissions locales de l'eau (CLE) et Etablissements Publics Territoriaux de Bassin (EPTB).

Quelle différence entre crue et inondation ?

Ces 2 termes sont souvent confondus. Une crue est un phénomène naturel qui répond à l'augmentation des précipitations. Elle fait pleinement partie du fonctionnement d'un cours d'eau et participe à son équilibre. En revanche, une inondation est une submersion temporaire par l'eau des terres qui ne sont pas submergées en temps normal.

Le Rhin : Un risque de crues... toute l'année

Le Rhin connaît de fortes variations de niveau d'eau, impactant principalement la navigation en aval des écluses d'Iffezheim, donc sur sa partie à courant libre en Allemagne. En période de sécheresse des phénomènes de basses eaux contraignent les conditions de navigation, mais en 2021, le Rhin a connu au cœur de l'été une crue importante avec jusqu'à 4050 m³/s enregistrés à Strasbourg, en raison des précipitations soutenues pendant l'été. Dans ce cas, la préfecture déclenche le PLAN ORSEC dont les mesures de sécurité visent avant tout à garantir la protection des populations.

VNF intervient alors dans la manœuvre de plusieurs ouvrages avec la mise en place d'une porte de garde pour protéger la Ville de Strasbourg et son Port, la mise en eau du polder d'Erstein (rétention de 7,8 millions de m³ d'eau sur 600 ha), du polder de la Moder (240 ha), l'activation de stations de pompages pour éviter des retours du Rhin dans des cours d'eaux et notamment l'inondation de villages, la fermeture du barrage de la Sauer et des patrouilles de surveillance sur les digues.

Le CARING (Centre d'Alerte Rhénan d'Informations Nautiques de Gamsheim), géré par VNF, assure la surveillance et le lien avec les autorités de l'Etat, les collectivités et les navigants.



III/ Un réseau fragile qui s'adapte en permanence pour être performant dans la résilience climatique

A. Des dérèglements impactants face auxquels il faut s'adapter

Plusieurs phénomènes viennent fragiliser depuis plusieurs années le réseau fluvial, pourtant vital pour distribuer, répartir et équilibrer la ressource en eau. VNF est de plus en plus mobilisé pour agir, corriger ces dérèglements et s'adapter aux changements.

A titre d'exemples :

- **La lutte contre la prolifération des plantes exotiques envahissantes.**

Le réseau navigable de VNF, comme les autres réseaux en Europe, doit faire face depuis plusieurs années à la prolifération de plantes envahissantes locales ou exotiques, telles que les Myriophylles, les Elodées, ou encore les Jussies, qui menacent la biodiversité, l'équilibre des écosystèmes, perturbent le fonctionnement des écluses et gênent fortement la navigation des bateaux.



VNF mène toute l'année des opérations d'arrachage et de faucardage pour limiter autant que possible la dispersion de la plante. A ce jour, aucune solution n'existe pour maîtriser sa prolifération. VNF a mis en place un programme complet d'expérimentations et de travaux de recherches pour trouver des solutions pérennes

- **La sécheresse qui impacte les réseaux du Centre-Est de plus en plus tôt dans la saison**

Du fait du changement climatique, les cours d'eau qui alimentent les canaux atteignent de plus en plus tôt les « débits réservés » à partir desquels l'eau ne peut plus être prélevée. Cela signifie que VNF doit utiliser les barrages réservoirs de plus en plus tôt pour préserver les différents usages de l'eau des canaux et maintenir l'écosystème en eau. Pour limiter ces effets, particulièrement visible sur les réseaux Nord-Est et Centre-Bourgogne, VNF mène un travail

de fond au quotidien pour anticiper ces périodes de chaleur extrême, qui se traduit par l'optimisation permanente de la ressource en eau sur son réseau via notamment :

- La surveillance en temps réel du système, volumes et niveaux d'eau,
- La mise en place de programmes de réduction des fuites le long des berges et du fond des canaux,
- Les travaux sur l'infrastructure comme
- Les travaux sur l'infrastructure comme le confortement de berges,
- Le renforcement des barrages réservoirs et lorsque cela est possible l'augmentation de leur capacité.

- **Les platanes du canal du Midi décimés par le chancre coloré**

Le canal du Midi est atteint par la maladie du chancre coloré qui menace ses platanes et toute sa biodiversité. En 10 ans, les équipes de VNF ont replanté 16 700 arbres. Depuis 2006 et le premier cas de chancre, il a fallu abattre 30 100 platanes malades ou morts et également conforter 57 km de berges. Afin de préserver la biodiversité sur le canal du Midi et offrir de nouveaux gîtes aux oiseaux et chauves-souris, 1 350 nichoirs ont par ailleurs été installés à proximité de la voie d'eau.



Arbres replantés à Marseillette © Sylvain Cambon / VNF

- **Le rééquilibrage du lit de la Loire**

La Loire a fait l'objet au cours des 19e et 20e siècles de nombreux aménagements pour exploiter ses ressources et améliorer sa navigabilité. Ceux-ci ont entraîné, entre Nantes et les Ponts-de-Cé, l'enfoncement du lit du fleuve, avec des conséquences dommageables sur le fonctionnement et la morphologie du fleuve lui-même et des impacts multiples sur les milieux naturels et la biodiversité.

Il est essentiel que la Loire retrouve son équilibre. C'est l'objectif du programme de rééquilibrage du lit de la Loire, inscrit dans le Contrat pour la Loire et ses annexes (CLA). Voies Navigables de France en est le maître d'ouvrage et travaille en collaboration et concertation avec l'ensemble des acteurs du territoire. Objectif : restaurer l'équilibre du fleuve tout en préservant ses différents usages.

B. Une politique d'investissements en augmentation, indispensable pour être performant dans la résilience climatique

VNF dispose pour 2022 **d'un budget d'investissement qui atteint près de 345 millions d'euros pour fiabiliser, moderniser et développer ses infrastructures et renforcer le rôle du fluvial.** En effet, après des décennies de sous investissements en faveur du réseau fluvial, VNF enregistre ces dernières années une hausse significative de ses crédits. Pour rappel, ils étaient de 170M€ en 2019. Sur les dix ans de la durée du contrat d'objectifs et de performance signé en 2021 entre l'établissement et l'Etat les capacités d'investissements du fluvial seront de 300 millions d'euros en moyenne par an et pour atteindre au global **3 milliards d'ici 2030.**

Dans le cadre de sa mission de gestion hydraulique, VNF mène notamment une politique de reconstruction et modernisation de ses barrages. En effet, les barrages en rivière dont VNF a la gestion sont très divers et ont été construits à différents moments de l'Histoire. Selon leur époque de construction ou de rénovation ils sont exploités, de façon manuelle (pour les plus anciens qui datent du XIXe siècle), mécanisée, et pour les plus récents ont été automatisés et sont pilotés à distance.

Les périodes de fortes tensions – inondations ou basses eaux ont des conséquences importantes sur le réseau de VNF en termes d'entretien, avec notamment un impact sur la stabilité des digues et des berges.

A titre d'exemple, depuis août 2020, VNF mène les travaux de reconstruction du barrage de Meaux (77) ainsi que l'aménagement d'une passe à poissons sur le canal du Cornillon situé à proximité. Le nouveau barrage est équipé d'une microcentrale hydroélectrique. D'un montant de 49 M€, cette opération de régénération et de continuité écologique est cofinancée par VNF, l'Europe (FEDER) et la région Île-de-France auxquels se rajoute, pour la phase études, l'agence de l'eau Seine-Normandie.



. Par un contrat de partenariat signé en 2013 entre BAMEO et VNF, 29 barrages manuels sur la Meuse et de l'Aisne, datant du 19^{ème} siècle ont été reconstruits et remplacés par des barrages automatisés, représentant un investissement de 312 millions d'Euros. La modernisation des barrages permet d'améliorer les conditions d'exploitation des personnels, de fiabiliser la tenue de la ligne d'eau et d'améliorer le service aux usagers (navigation, irrigation, alimentation en eau potable...). Cette réalisation participe également à la performance énergétique française, en intégrant la construction de nouvelles centrales hydroélectriques sur trois barrages (Givet et Ham-sur-Meuse en service - Saint-Joseph en cours de construction).



S'agissant des 50 **barrages réservoirs**, VNF a priorisé la mise en sécurité et la régénération d'un certain nombre d'ouvrages pour un montant de 250 M€.

Construit entre 1830 et 1837 pour alimenter le canal de Bourgogne, le barrage de Chazilly a ainsi fait l'objet d'un programme de travaux de réhabilitation d'envergure afin notamment d'assurer sa résilience en cas d'évènement climatique grave. Le chantier s'est achevé avec la remise en eau du réservoir en mars 2021. Les travaux ont permis notamment au réservoir de retrouver une cote de retenue à 16 mètres, contre 15,50 mètres depuis 2009. La mise en sécurité a consisté notamment à l'amélioration de l'étanchéité de l'ouvrage mais également

à la reconstruction de l'évacuateur de crue. Enfin, l'ensemble des dispositifs d'auscultation du barrage ainsi que les systèmes permettant d'identifier les débits entrants et sortant du barrage ont été régénérés.

A l'achèvement des travaux, la capacité maximale de retenue d'eau du réservoir est de 43 hectares, au lieu de 34 hectares avant travaux. Le budget global de ce programme de travaux s'élève à 12M€.



Au global, les retenues VNF représentent aujourd'hui environ 165 millions de m³ de réserve. Cette capacité pourrait atteindre 190 millions de m³ en renforçant l'infrastructure de certains barrages réservoirs.

