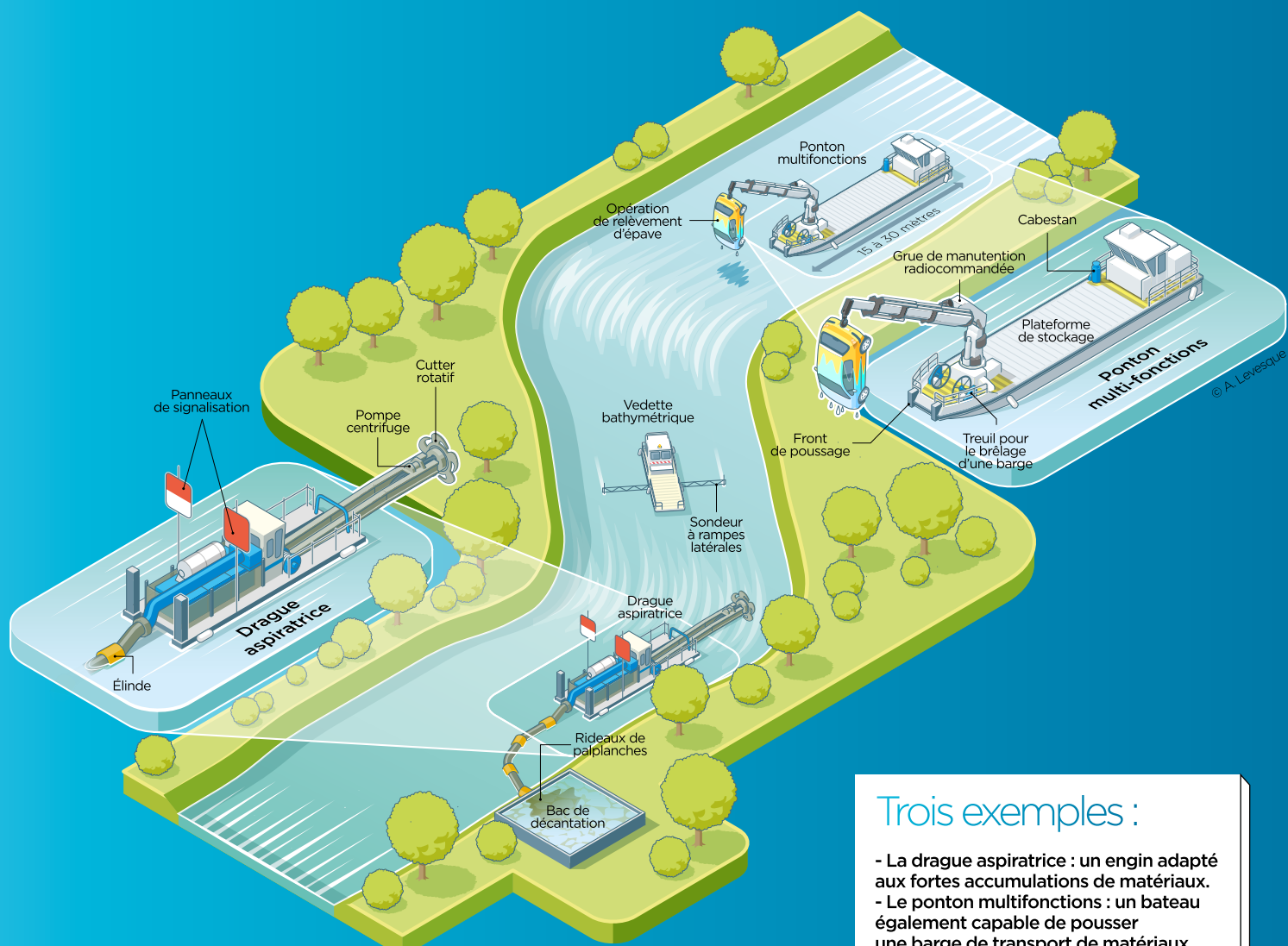


# DES ENGINS FLOTTANTS POUR LA MAINTENANCE DU RÉSEAU

VNF DISPOSE D'UN PARC DE MATÉRIELS FLOTTANTS IMPORTANT ET VARIÉ POUR S'ADAPTER À TOUTES LES OPÉRATIONS DE MAINTENANCE DU RÉSEAU QUI NE PEUVENT S'EFFECTUER DIRECTEMENT DEPUIS LA BERGE.



## Chiffres clés :

- **1140** moyens flottants disponibles à VNF (janvier 2015) :
- **615** bâtiments non motorisés, dont 172 pontons
- **323** bâtiments motorisés, dont 22 pontons multifonctions et 58 pousseurs remorqueurs
- **200** moteurs hors-bord

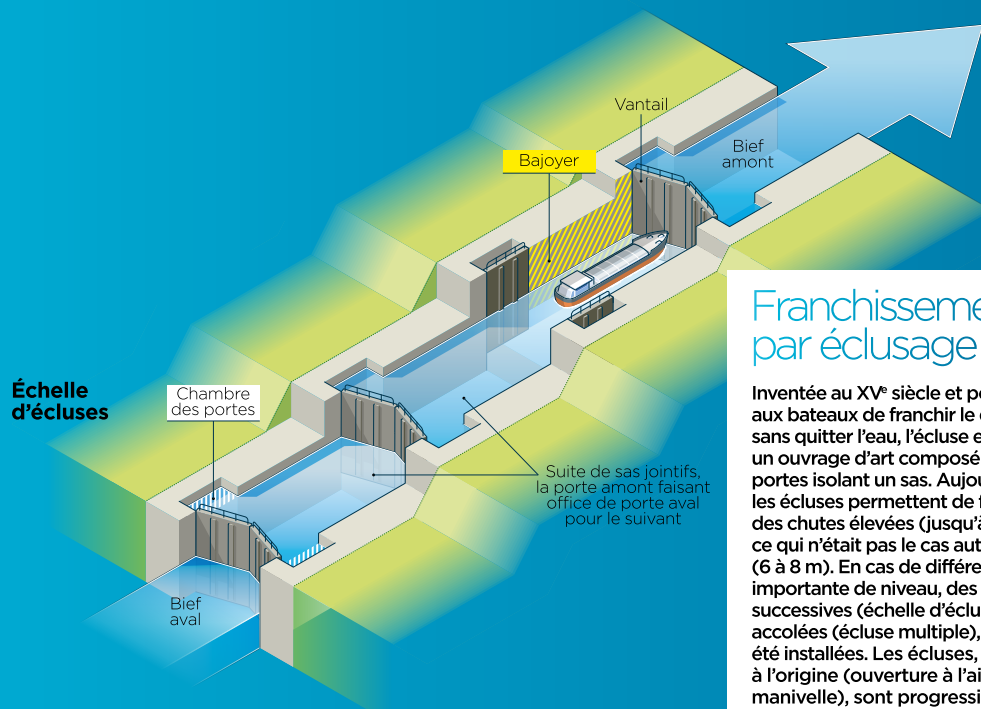
## Trois exemples :

- La drague aspiratrice : un engin adapté aux fortes accumulations de matériaux.
- Le ponton multifonctions : un bateau également capable de pousser une barge de transport de matériaux ou une barge brise-glace.
- La vedette bathymétrique dispose d'un GPS et de deux sondes pour déterminer la profondeur du plafond et connaître le temps de propagation du son dans l'eau afin d'estimer la densité des matières en suspension. VNF s'équipe progressivement de sondeurs multifaisceaux plus efficaces, sans rampes latérales.

# FRANCHISSEMENT

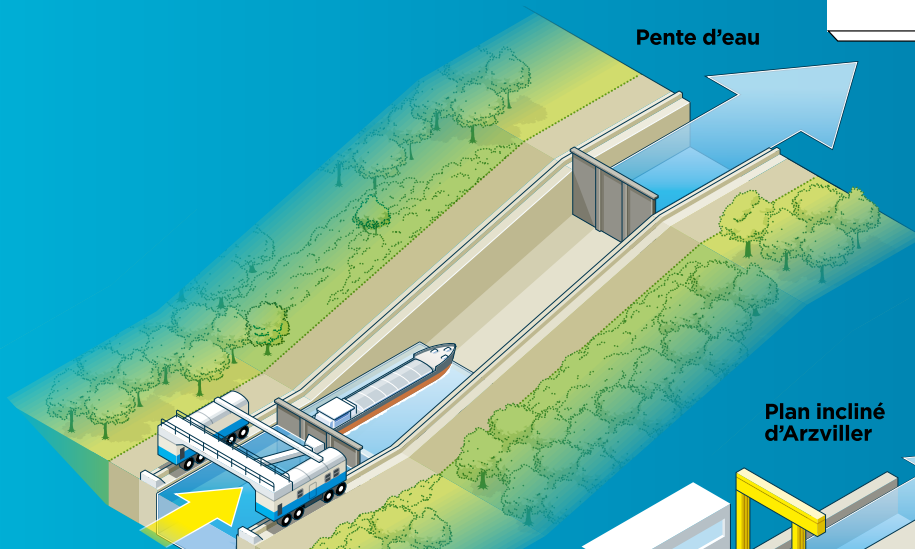
## de grandes chutes sur les voies navigables

DE L'ÉCLUSE AUX ÉLÉVATEURS À BATEAUX, PLUSIEURS TYPES D'OUVRAGES D'ART ONT ÉTÉ INVENTÉS POUR PERMETTRE AUX EMBARCATIONS DE FRANCHIR UNE DIFFÉRENCE DE NIVEAU D'EAU ENTRE UN BIEF AMONT ET UN BIEF AVAL. EXPLICATIONS.

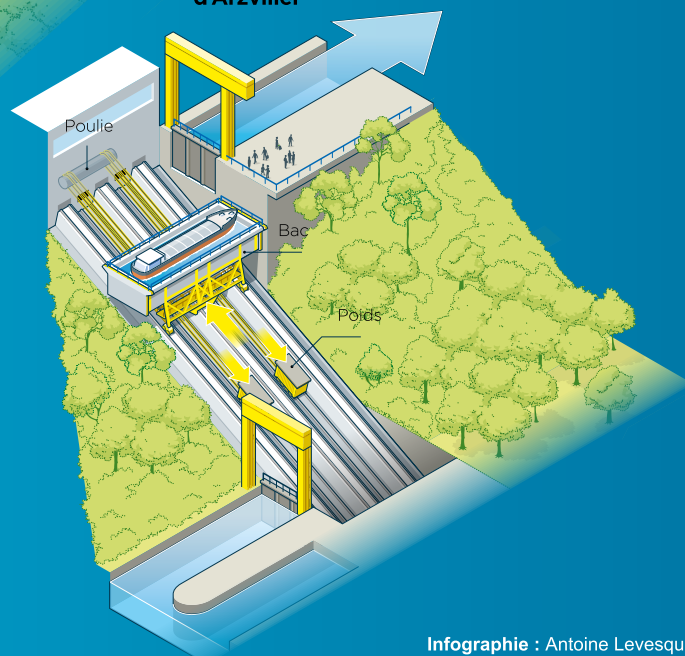


### Franchissement par éclusage

Inventée au XV<sup>e</sup> siècle et permettant aux bateaux de franchir le dénivelé sans quitter l'eau, l'écluse est un ouvrage d'art composé de deux portes isolant un sas. Aujourd'hui, les écluses permettent de franchir des chutes élevées (jusqu'à 30 m), ce qui n'était pas le cas autrefois (6 à 8 m). En cas de différence importante de niveau, des écluses successives (échelle d'écluses), voire accolées (écluse multiple), ont donc été installées. Les écluses, manuelles à l'origine (ouverture à l'aide d'une manivelle), sont progressivement mécanisées, voire automatisées ou conduites à distance.



### Plan incliné d'Arzwiller



### Les autres ouvrages de franchissement de grandes chutes

D'autres solutions de franchissement de forts dénivelés ont été imaginées, comme des élévateurs à bateaux, principalement de deux types :

- La pente d'eau est un ouvrage mis au point par l'ingénieur Aubert dans les années 1970. Le bateau entre dans une gouttière en pente dans laquelle un volume d'eau est déplacé par un bouclier mû par un automoteur diesel

sur rails. Le système n'a connu que deux applications, dans le sud de la France : à Montech, sur le canal de la Garonne (1974), et à Fonsérannes, sur le canal du Midi (1984). Ces deux ouvrages doublent chacun une échelle d'écluses qui fonctionne parallèlement.

- Le plan incliné : il en existe de deux sortes, qui se différencient selon que le bateau quitte ou non l'eau. En France, le seul plan incliné est celui

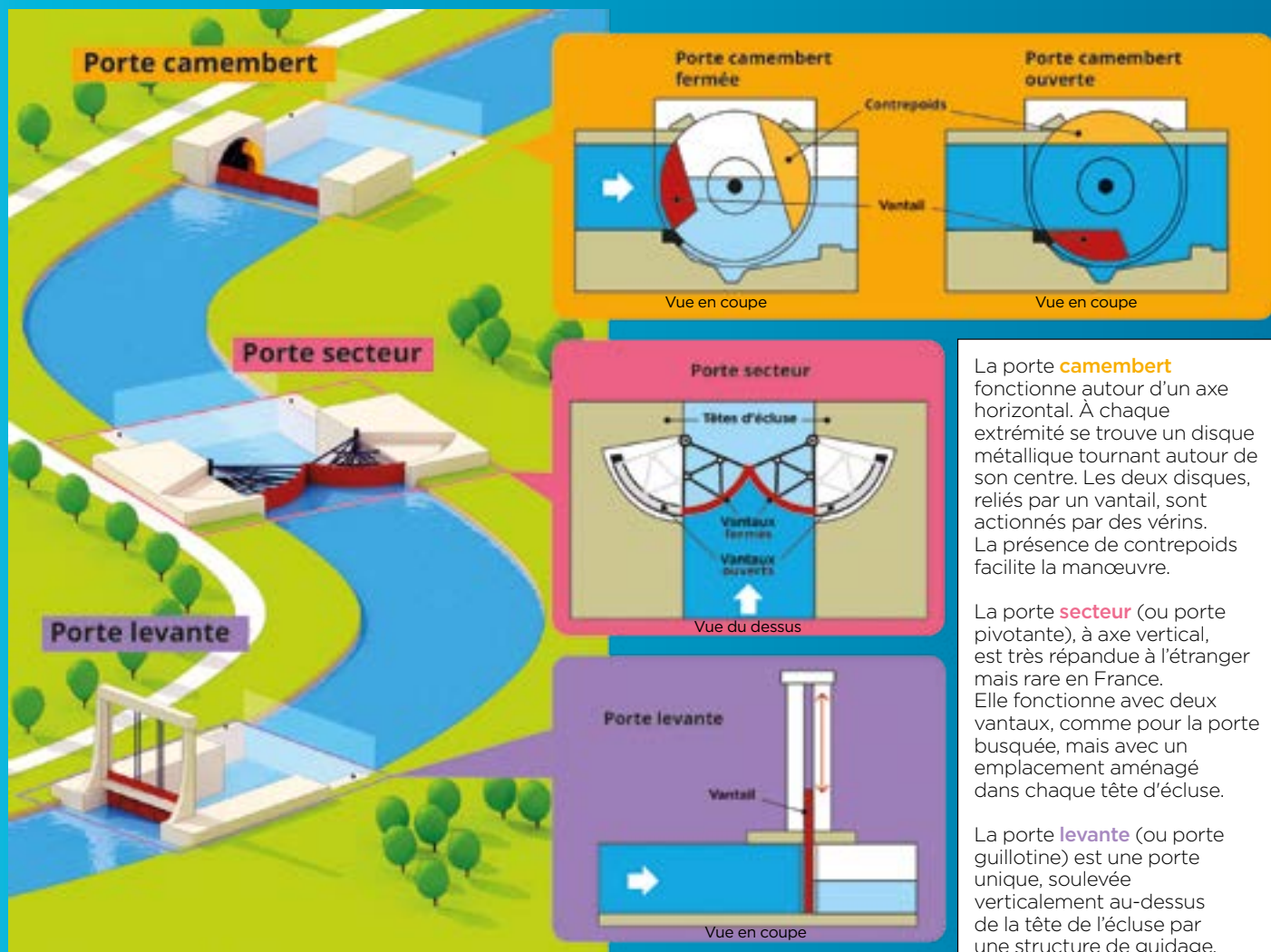
de Saint-Louis-Arzwiller, dans les Vosges ; il est en service depuis le 27 janvier 1969 et remplace 17 écluses. Dans son cas, le bateau entre dans un bac qui se présente comme un sas mobile. Et c'est ce bac plein d'eau qui, muni de roues, transporte le bateau d'un bief à l'autre, perpendiculairement à la pente. L'avantage du système sur les écluses est qu'il ne consomme que très peu d'eau.

# ÉCLUSES

## Des portes atypiques

SUR LES VOIES NAVIGABLES FRANÇAISES, PLUS DE 95 % DES PORTES D'ÉCLUSE SONT DES PORTES BUSQUÉES COMPOSÉES DE DEUX VANTAUX À L'AMONT ET DE DEUX VANTAUX À L'AVAL DÉLIMITANT LE SAS DE L'ÉCLUSE.

DÉCOUVREZ TROIS TYPES DE PORTES BEAUCOUP PLUS RARES DANS NOTRE PAYS.



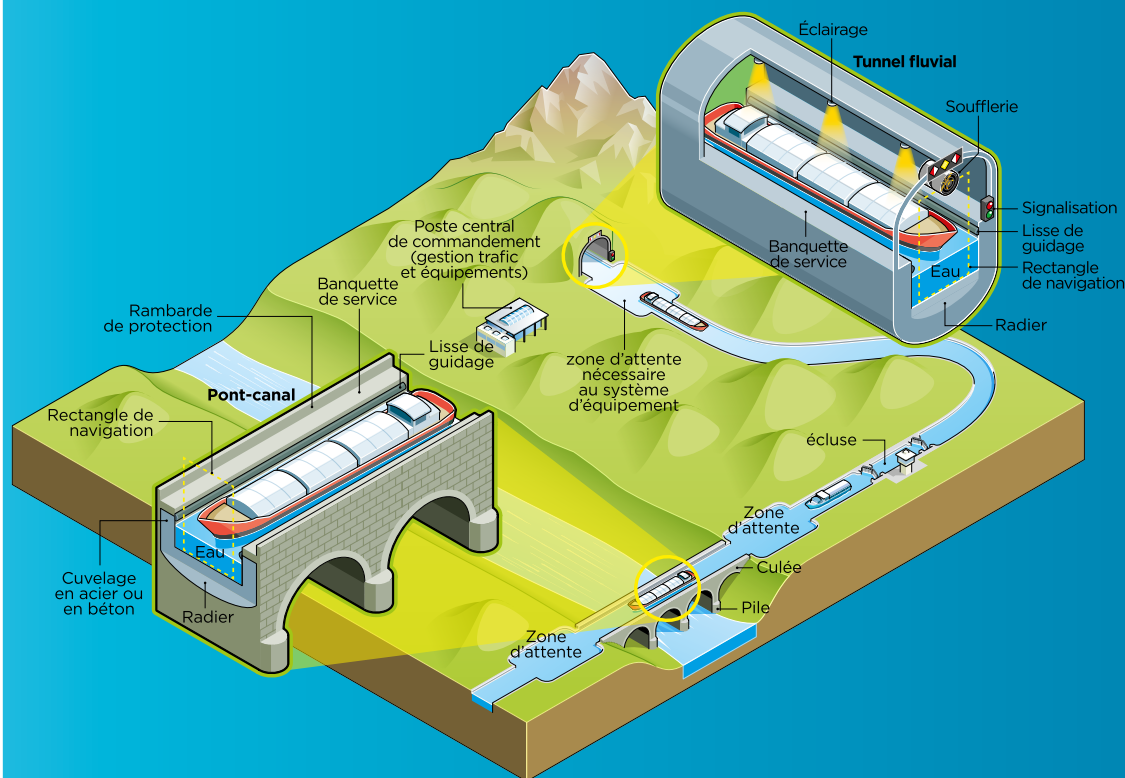
La porte **camembert** fonctionne autour d'un axe horizontal. À chaque extrémité se trouve un disque métallique tournant autour de son centre. Les deux disques, reliés par un vantail, sont actionnés par des vérins. La présence de contrepoids facilite la manœuvre.

La porte **secteur** (ou porte pivotante), à axe vertical, est très répandue à l'étranger mais rare en France. Elle fonctionne avec deux vantaux, comme pour la porte busquée, mais avec un emplacement aménagé dans chaque tête d'écluse.

La porte **levante** (ou porte guillotine) est une porte unique, soulevée verticalement au-dessus de la tête de l'écluse par une structure de guidage.

# PONTS-CANAUX ET TUNNELS FLUVIAUX : franchir les obstacles naturels

NOMBREUX SUR LE RÉSEAU GÉRÉ PAR VNF, LES PONTS-CANAUX ET LES TUNNELS FLUVIAUX ONT ÉTÉ GÉNÉRALEMENT CONÇUS POUR FRANCHIR DES OBSTACLES NATURELS : UNE RIVIÈRE ET/OU UNE VALLÉE LE PLUS SOUVENT POUR LES PONTS-CANAUX, UNE COLLINE, UN COL OU AUTRES DÉNIVELÉS POUR LES TUNNELS FLUVIAUX.



## Franchissement de hauteurs

Le tunnel fluvial ou tunnel-canal permet à un canal de franchir en souterrain un col qui aurait nécessité plusieurs écluses et une alimentation en eau complexe et incertaine. Ainsi, les plus longs tunnels-canaux sont situés sur les biefs de partage des eaux. Compte tenu des difficultés et des coûts de construction, ce sont des ouvrages à simple voie.

Il existe 33 tunnels-canaux en exploitation sur le réseau fluvial national, dont les longueurs cumulées atteignent 42 km. Ils sont en grande majorité situés sur le réseau géré par VNF (25 ouvrages). Le plus long est celui de Riqueval (canal de Saint-Quentin) avec 5,670 km. La largeur des ponts-canaux varie de 6 à 10 m, selon qu'ils sont équipés d'une ou de deux voies latérales de service. Le plus ancien au monde est celui du Malpas, sur le canal du Midi ; il date de 1680, sous le règne de Louis XIV. En raison des conditions de navigation difficiles et de la qualité médiocre de l'air, les embarcations traversant les tunnels-canaux ont longtemps été tractées. Aujourd'hui, les ventilations naturelles ou artificielles permettent des traversées motorisées, sauf à Riqueval, où le franchissement est effectué par touage\*.

\* Touage : technique de traction des péniches lorsque le moteur ne peut être utilisé.

## De l'eau sur le pont !

Le pont-canal est un ouvrage d'art permettant à un canal de franchir une rivière, le plus fréquemment, mais également toute autre infrastructure terrestre, parfois accolée (canal, voie ferrée, route).

125 ponts-canaux sont recensés sur le réseau géré par VNF. À défaut d'être le premier, le pont-canal de Briare (canal latéral à la Loire) fut longtemps, avec ses 662 m, le plus long pont-canal métallique

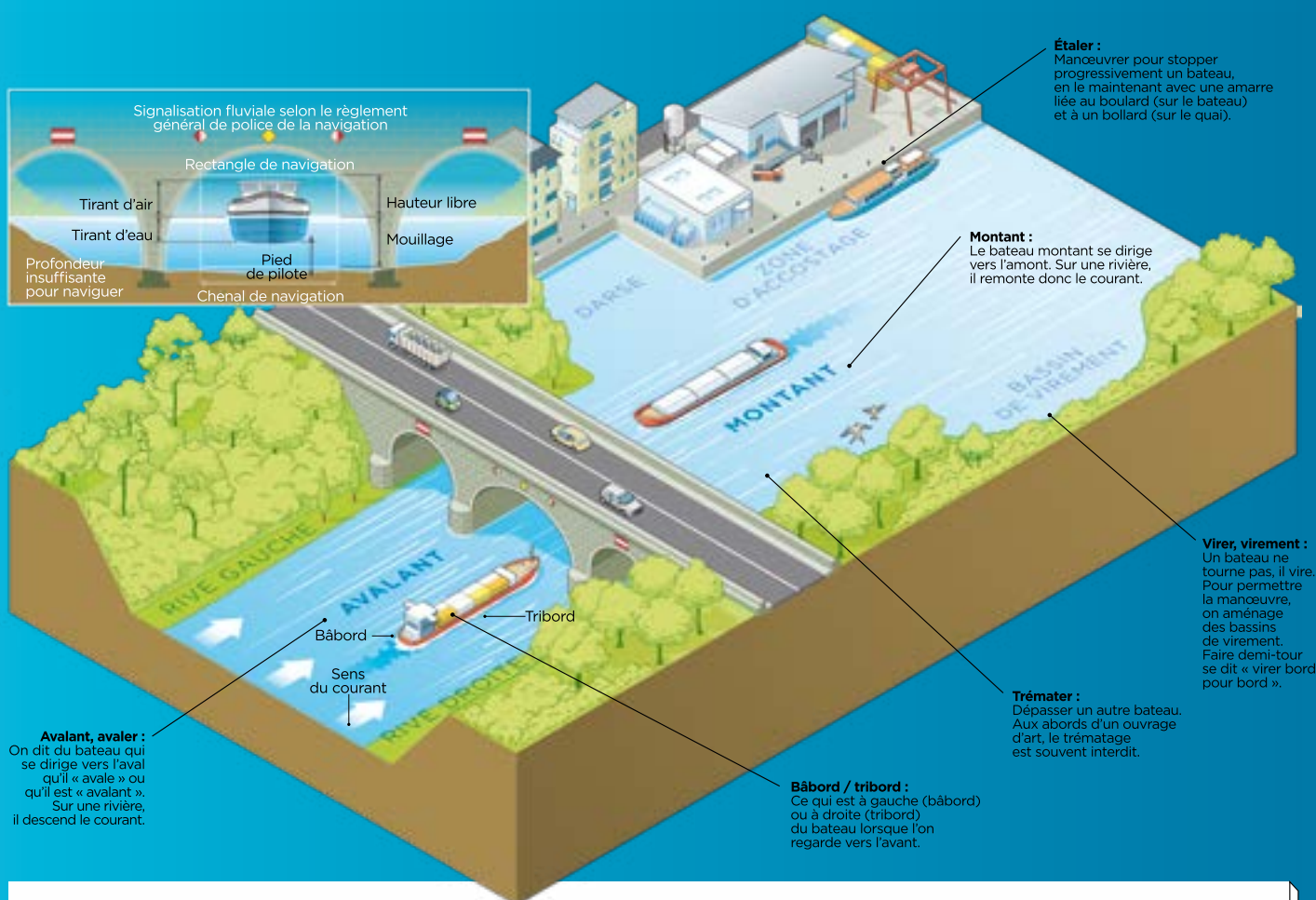
du monde. Déclaré d'utilité publique en 1889 et inauguré en 1896, il doit sa conception aux ingénieurs Mazoyer et Sigault. La maçonnerie (piles et culées) fut confiée à Eiffel. Son record de longueur a été dépassé

par un pont-canal de 700 m situé en Inde puis, en 2003, par celui de Magdebourg, sur l'Elbe (Allemagne), qui mesure 918 m. Le pont-canal d'Agen, quant à lui, est le plus grand pont-canal d'Europe en

maçonnerie, avec ses 550 m de long, 23 arches, 20 m d'ouverture et 10 m de hauteur au-dessus de l'étiage du fleuve. Il permet le franchissement de la Garonne par le canal latéral.

# LEXIQUE DE LA NAVIGATION FLUVIALE

PAR UNE GESTION DE LA LIGNE D'EAU LA PLUS FINE POSSIBLE AU MOYEN DE SES OUVRAGES DE NAVIGATION (ÉCLUSES ET BARRAGES), VNF ASSURE LES DIFFÉRENTS USAGES DE L'EAU SUR LE RÉSEAU QUI LUI EST CONFÉ, PARMIS LESQUELS, EN PREMIER LIEU, LA NAVIGATION FLUVIALE POUR LE TRANSPORT DE FRET ET POUR LE TOURISME. ZOOM SUR LES PRINCIPAUX TERMES À CONNAÎTRE.



## NNN, PHEN, PBEN...

Le niveau normal de navigation (NNN), ou retenue normale, est le niveau garanti aux bateaux, exprimé en cote d'altitude leur assurant ainsi le mouillage. Sauf circonstances exceptionnelles, la surface du plan d'eau

ne descendra pas sous ce niveau en cas de faible débit. Quant au PHEN (pour « plus hautes eaux navigables »), il s'agit, pour les rivières naturelles, de la cote limite atteinte par les eaux d'une rivière en crue,

et au-delà de laquelle la navigation est interdite du fait de la faible hauteur sous les ponts, mais surtout de la force du courant, qui réduit la manœuvrabilité des bateaux avalants et qui impose une forte

contrainte à la puissance des bateaux montants. Dans la traversée de Paris par exemple, l'interdiction de la navigation dans ce cas est du ressort de l'État (préfet de Paris).

Principalement pour retarder les débordements sur les berges basses, le plan d'eau peut également être abaissé en dessous du NNN. On parle ainsi, plus rarement, de PBEN (« plus basses eaux navigables »).