



Port de Bruxelles
Haven van Brussel



LES ECLUSES

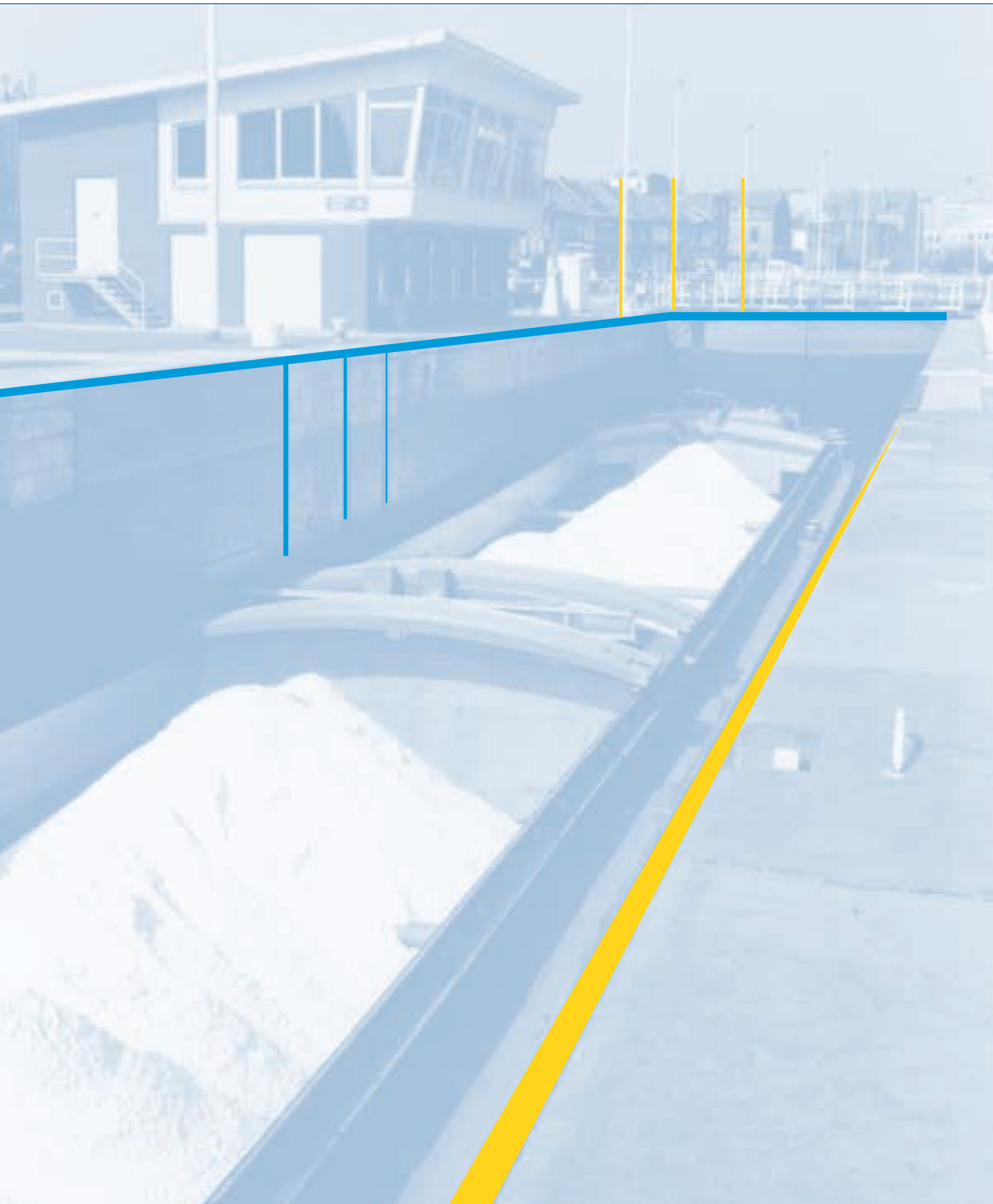




Table des matières

Table des matières 3

Qu'est-ce qu'une écluse ? 5

Passage de bateaux dans l'écluse 6-7
> Bateau descendant/avalant

Un petit bout d'Histoire... 8-9

Les types d'écluses 9-10
 Les écluses fluviales 9-10
 Les écluses maritimes 10

Réseau fluvial et maritime belge (carte) 11

Domaine portuaire bruxellois (plan) 12

**Les écluses n°10 et 11
 de la Région de Bruxelles-Capitale :**
Plus que des numéros...
des ouvrages d'art au service des usagers 13-14

A LA DÉCOUVERTE DU PORT DE BRUXELLES

Le Port de Bruxelles veut mieux faire connaître son rôle auprès de tous les Bruxellois. Dans cet esprit, nous avons pris l'initiative d'inviter de nombreuses écoles à découvrir une des facettes les plus originales des infrastructures portuaires bruxelloises : les écluses.

Le Port de Bruxelles est un port de mer. Des bateaux de mer de très gros tonnages - jusqu'à 4.500 tonnes - pénètrent à Bruxelles grâce au canal. Situé à 120 km de la mer, notre port est à 5 heures de navigation d'Anvers. Seules deux écluses - Zemst et Hingene - sont à franchir pour atteindre l'embouchure. Le Port bénéficie d'une exceptionnelle situation géographique. En plein cœur de l'Europe, proche du centre ville, il est facilement accessible à partir du réseau d'autoroutes européennes.

Le domaine portuaire est relié au rail et à la route. Chaque année, quelque 19 millions de tonnes de marchandises transitent par le port, dont 7 millions par la voie d'eau (produits pétroliers, matériaux de construction, produits métallurgiques, agro-alimentaires, etc). Le trafic annuel sur le canal est important : c'est l'équivalent de 280.000 camions de 25 tonnes.

Les retombées économiques de ces trafics sont considérables. Au total, près de 300 entreprises sont implantées dans la zone du canal, générant environ 9.000 emplois. Le transport de marchandises par voie d'eau représente le mode de transport de l'avenir. Il comporte, en effet, de nombreux avantages sur le plan des coûts, de son faible impact sur l'environnement et de sa consommation limitée d'énergie. Pour vous en convaincre, un seul exemple qui nous concerne tous : l'encombrement des routes. Partout en Europe, le réseau routier est proche de la saturation. Pensons aux files sur nos autoroutes. Le transport par voie d'eau est la seule alternative réaliste pour alléger le trafic routier. Les chiffres sont éloquentes : une seule péniche de 80 mètres remplace 60 poids lourds, représentant une longueur d'environ 600 mètres de file. Le réseau fluvial belge transporte 100 millions de tonnes de marchandises annuelles, soit l'équivalent de 4 millions de camions de 25 tonnes en moins sur nos routes.

Afin de pouvoir répondre aux besoins de la navigation fluviale, il est indispensable de pouvoir disposer d'écluses plus modernes et plus efficaces. Ici vous découvrirez une des deux écluses qui se trouvent en Région de Bruxelles-Capitale : l'écluse d'Anderlecht ; l'autre écluse se trouve à Molenbeek-Saint-Jean. Après une brève explication sur le fonctionnement, l'écluse sera mise en marche et vous pourrez observer visuellement l'explication technique que vous venez d'entendre.

Je vous souhaite une visite agréable et instructive...

Olivier MAINGAIN

Président du Conseil d'Administration



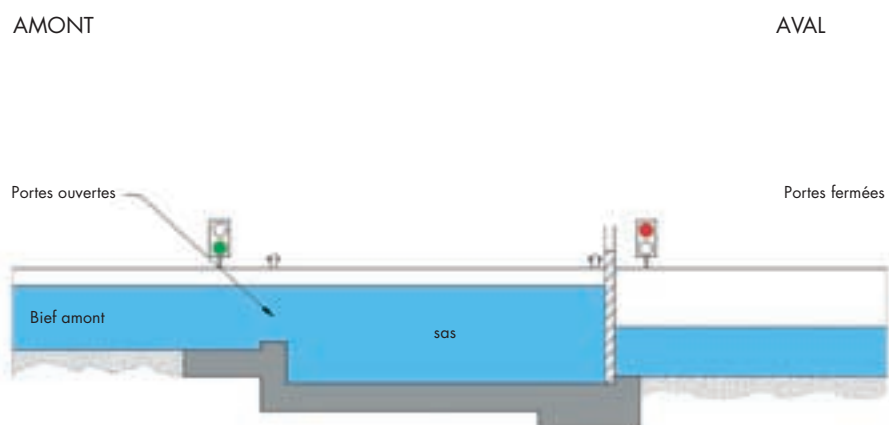
QU'EST-CE QU'UNE ÉCLUSE ?

“Une écluse est un ouvrage hydraulique, formé essentiellement de portes munies de vannes, destiné à retenir ou à lâcher l'eau selon les besoins. Les écluses d'un canal sont destinées à faire passer, aux changements de niveau, les bateaux du bief amont au bief aval ou inversement”.

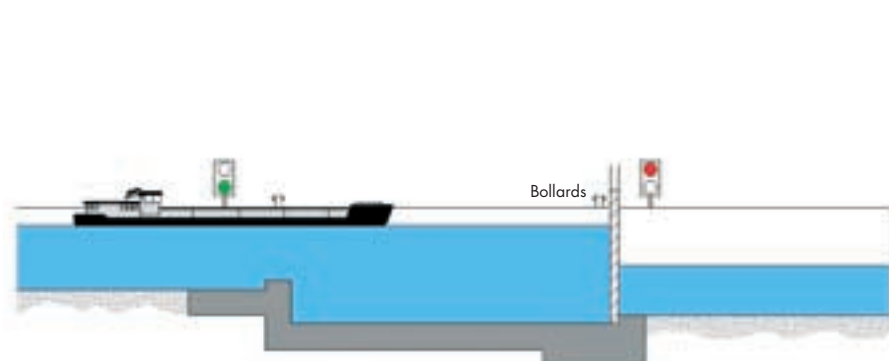
Définition extraite du petit Robert

PASSAGE DE BATEAUX DANS L'ÉCLUSE

Le bateau descendant le cours d'eau/le canal (de l'amont vers l'aval).

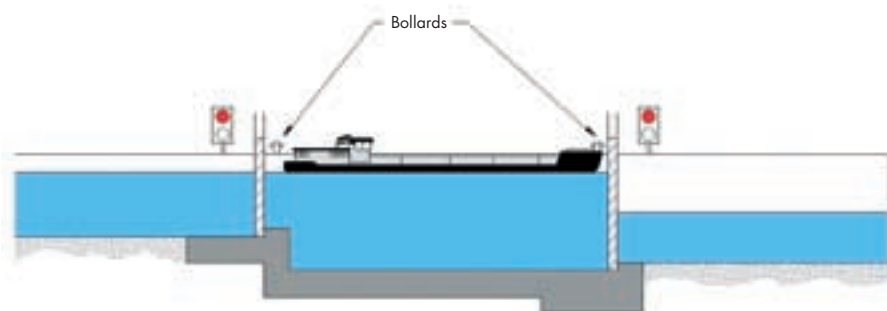


**1. Le niveau d'eau dans le sas¹ de l'écluse est égal au niveau d'eau du bief² amont.
Les portes sont ouvertes.**

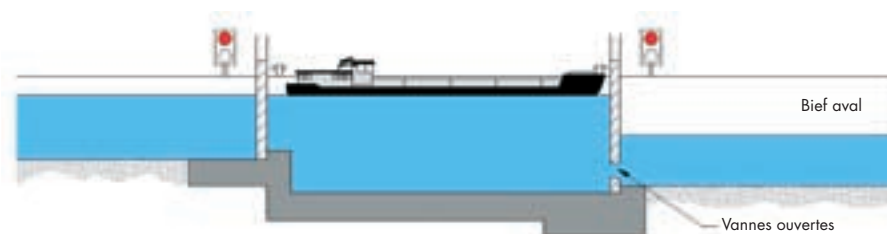


2. Lorsque les feux de navigation sont verts, le bateau entre dans le sas de l'écluse.

¹ Sas : partie de l'écluse située entre les portes amont et les portes aval.
² Bief : partie d'un canal situé entre deux écluses.



3. Le bateau s'amarre aux bollards³ ; l'éclusier ferme les portes amont.



4. L'éclusier ouvre les vannes aval qui permettent de vider le sas grâce au principe des vases communicants. Le batelier surveille ses amarres pendant l'éclusage.



5. Lorsque le niveau d'eau du sas est égal au niveau d'eau du bief aval l'éclusier ouvre les portes aval et le bateau peut repartir après avoir détaché ses amarres et dès que les feux de navigation sont verts.

³ Bollard : borne d'amarrage.

UN PETIT BOUT D'HISTOIRE...

Pour les premières civilisations, l'eau représentait un moyen de transport idéal ; la navigation en descente puis en remonte par halage⁴ s'est développée depuis la plus Haute Antiquité. Mais l'homme a dû s'adapter aux contraintes naturelles des fleuves et rivières qui présentaient parfois des différences de niveau (appelées "chutes") afin d'aller encore plus loin. Ainsi, pour faciliter la navigation, on a construit des fleuves artificiels appelés "canaux".

C'est en Chine que l'on trouve trace, dès le IV^{ème} siècle de notre ère, d'une technique qui permettait de franchir les chutes dans les rivières ; il s'agissait de la construction de plans inclinés doubles sur lesquels on tirait les bateaux pour les faire passer d'un bief à l'autre (fig. 1).

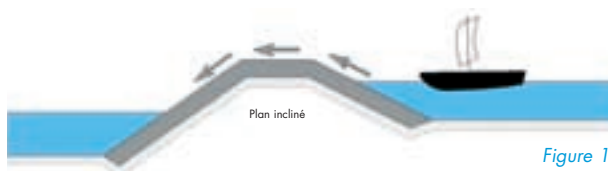


Figure 1

En Europe, le transport par eau est encore à un stade primitif de développement à cette époque. En effet, peu de canaux sont construits et les rivières sont employées principalement comme source d'énergie par les moulins. A la fin du Moyen-Age cependant, d'importants développements apparaissent en Europe où des mécanismes sont instaurés dans les cours d'eau présentant des différences de niveau. Il s'agissait d'une sorte de barrage muni de pièces de bois verticales et horizontales. Lorsqu'un bateau voulait traverser la dénivellation, les pièces horizontales étaient levées, laissant s'échapper l'eau ; ce qui provoquait, d'une part, un abaissement du niveau amont et, d'autre part, une montée du niveau aval. Puis, la porte s'ouvrait, permettant au bateau de poursuivre sa route (fig. 2).



Figure 2

L'origine de ces mécanismes est obscure mais il en existait en Flandre, en Allemagne, en Angleterre, en France et en Italie ; et ce, bien avant le XIII^{ème} siècle. Plus tard, en 1394-1396, une écluse en maçonnerie fut construite à Damme. Elle était dotée de deux portes levantes manœuvrées selon les besoins de la navigation (chaque fois qu'un bateau se présentait). Elle constituait donc l'une des premières écluses au sens moderne de la navigation.

Léonard de Vinci va encore apporter une amélioration au mécanisme jusque-là en vigueur. En effet, vers 1500, il établit les principes et détails de ce qui, aujourd'hui encore, constitue le système le plus répandu pour la fermeture des sas d'écluse (fig. 3: croquis de Léonard de Vinci). Il faut ensuite attendre le siècle suivant pour assister, à Bruxelles, à un perfectionnement de la technique.

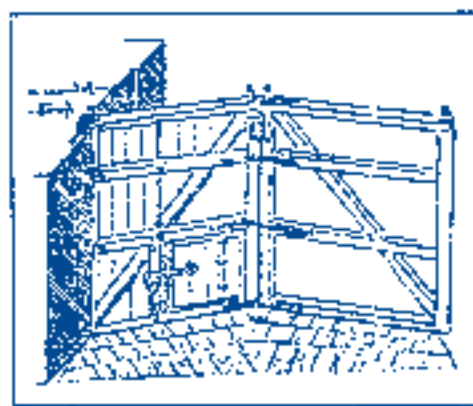


Figure 3

Dessin de Léonard de Vinci montrant la porte busquée de l'écluse de San Marco en Italie. Ce dessin donne des détails sur la construction du radier⁵ de l'écluse (ici en pierres) et des portes busquées, avec une ventelle⁶ que l'axe vertical divise en deux parties inégales, afin que le courant la maintienne plus facilement ouverte.

⁴ Halage : action de tirer, remorquer un bateau au moyen d'un cordage tiré du rivage par des chevaux ou des hommes.

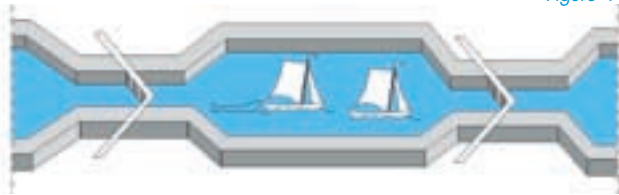
⁵ Radier : revêtement qui recouvre le sol d'une construction hydraulique, lui sert de fondation et la protège contre l'usure des eaux.

⁶ Volet dans une porte d'écluse qui fonctionne comme un éventail, notamment sous forme de plaques de bois basculantes.

La construction du canal de Bruxelles au Rupel coïncida pratiquement avec l'invention des écluses à sas (inventées par deux Italiens). On peut affirmer que les ingénieurs de notre canal furent parmi les premiers à les avoir réalisées.

Commencé en 1550, le canal fut achevé en 1561 (ouverture officielle à la navigation le 12 octobre 1561). Il comprenait quatre écluses de forme octogonale (fig. 4), de 60 m de long et 20 m de large.

Figure 4



La construction du canal a nécessité un déploiement de force extraordinaire. Il a été creusé entièrement à la pioche et à la pelle, avec pour moyens de transport des brouettes et des tombereaux, tirés par des bœufs ou des chevaux, sur des routes de terre. Le canal se composait d'une tranchée de 28 km, large de 8 à 10 mètres sur le fond et de 20 à 25 mètres au niveau de flottaison. Pour combler la différence de niveau de 14 mètres entre Bruxelles et le Rupel, 4 écluses ont été construites (à Trois Fontaines, Humbeek, Tisselt et Grand-Willebroek). Le remplissage et la vidange s'opéraient par des aqueducs, placés dans les têtes d'écluses.

La direction de l'entreprise a été confiée au Bourgmestre de Bruxelles, Jean de Locquenghien, ingénieur et architecte remarquable. Ces travaux ont facilité considérablement la navigation s'opérant entre Bruxelles et Anvers par la Senne, le Rupel et l'Escaut.

LES TYPES D'ÉCLUSES

On distingue deux types d'écluses :

- Les écluses fluviales (ouvrage avec mur de chute : fig. 5) ;
- Les écluses maritimes.

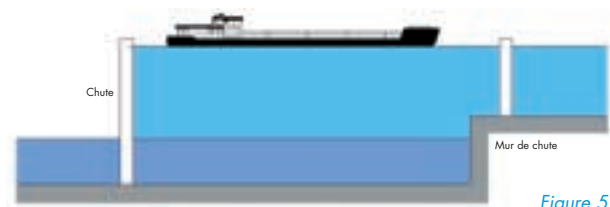
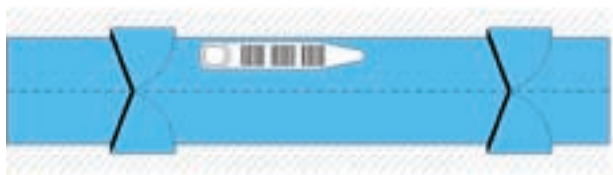


Figure 5



Les écluses fluviales

Sur les canaux, les écluses sont indispensables pour permettre aux bateaux de franchir les chutes de niveau. Une écluse se compose d'un sas et de deux têtes. Ces dernières constituent à vrai dire les barrages mobiles, dont les ouvertures sont appelées "les portes d'écluses". Celles-ci se présentent de diverses manières (portes flottantes, portes roulantes, portes tournantes...). Les portes busquées (fig. 6) constituent cependant la fermeture la plus répandue des écluses. Les portes busquées se composent de deux panneaux mobiles (appelés "vantaux") étanches à axes verticaux. En position fermée, ils sont arc-boutés sous l'effet de la pression de l'eau ; la sécurité de l'arc-boutement étant parfois assurée par l'appui inférieur des vantaux contre le seuil disposé en chevron, appelé "busc".

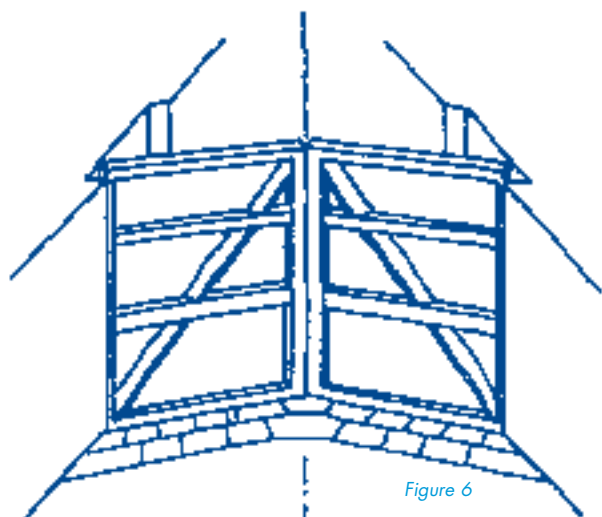


Figure 6

Le type d'ouvrage le plus approprié pour la navigation est l'écluse à sas. Elle constitue une capacité d'eau intermédiaire, entre les biefs amont et aval, qui peut être mise successivement en communication avec eux. Le niveau d'eau dans le sas oscille donc entre le niveau d'eau du bief aval et le niveau d'eau du bief amont, de manière à faire monter ou descendre les bateaux qui sont dans le sas.

De plus, le sas peut servir de bassin d'épargne⁷ dont le but est de réduire la consommation d'eau des écluses. Ce cas de figure se rencontre surtout dans les écluses à forte chute.

Les écluses maritimes

Elles sont munies de portes constituant un barrage mobile étanche entre des bassins (d'un côté, le canal maritime et de l'autre, la mer) dont les niveaux peuvent être différents (fig. 7).

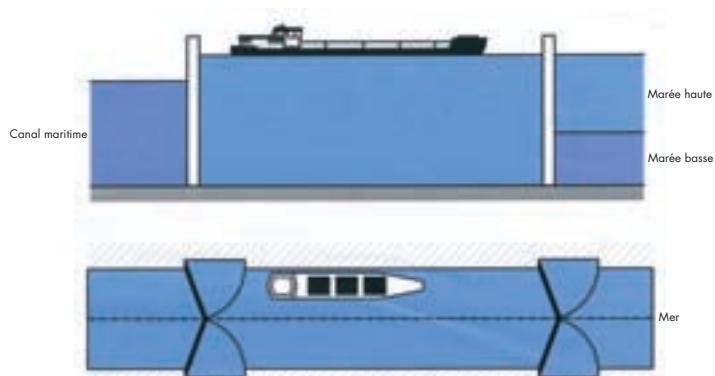


Figure 7

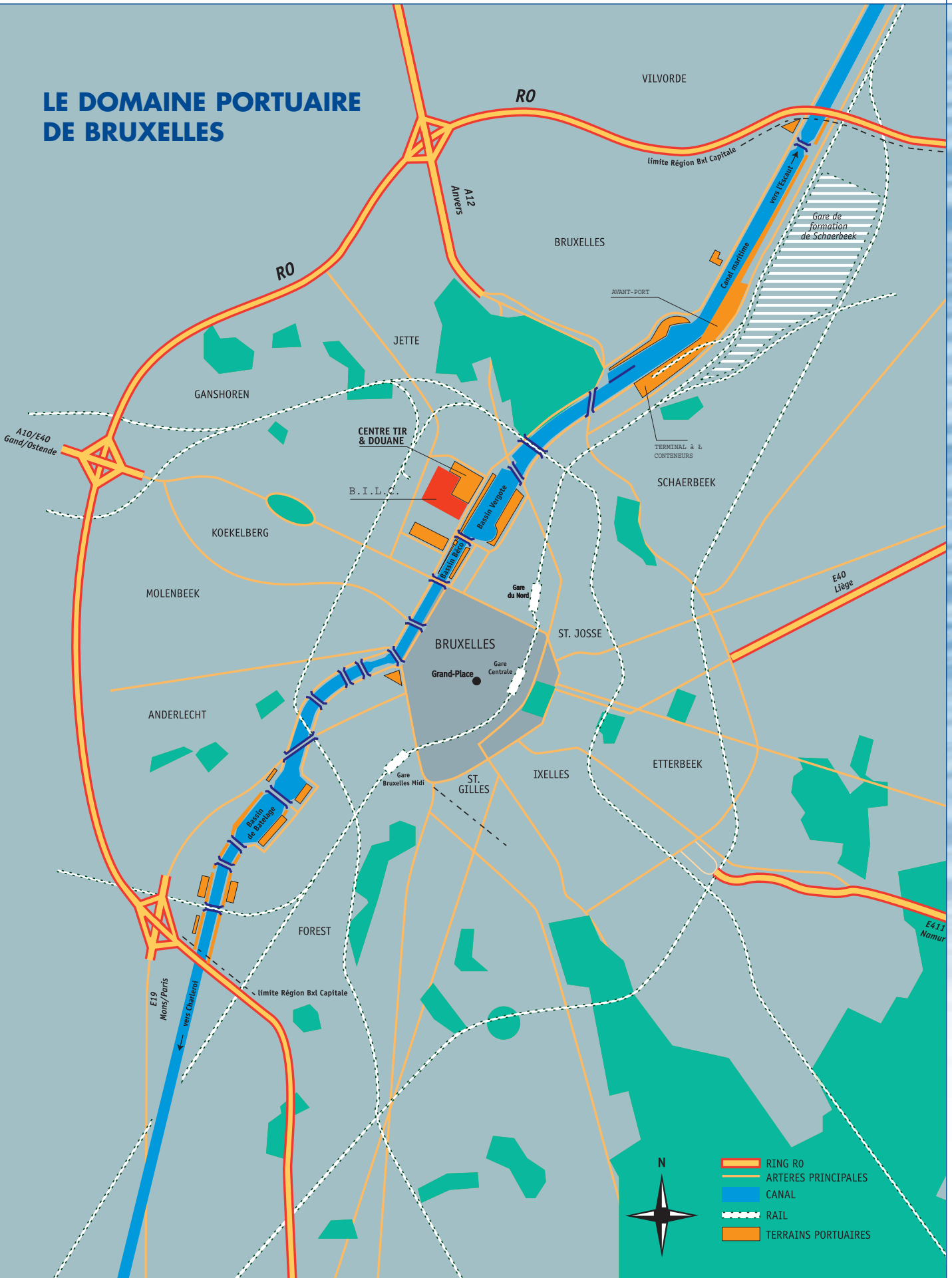
Le Port de Bruxelles est un outil performant en matière de navigation. C'est un port maritime accessible 24h/24h, aux unités d'intérieur et aux bateaux de mer jusqu'à 4.500 tonnes (convois poussés jusqu'à 9.000 tonnes dès que les travaux de modernisation du canal en Flandre auront été achevés).



L'écluse maritime de Zeebrugge (Belgique) pour des navires de 9 000 tonnes

⁷ Les bassins d'épargne sont des bassins dans lesquels l'eau est récoltée pour être réutilisée à un moment donné ; l'eau sert principalement à faire fonctionner une centrale électrique et est rempompée plus tard (pendant la nuit par ex.).

LE DOMAINE PORTUAIRE DE BRUXELLES



N

- RING RO
- ARTERES PRINCIPALES
- CANAL
- RAIL
- TERRAINS PORTUAIRES

LES VOIES NAVIGABLES BELGES



LES ÉCLUSES N°10 ET 11 DE LA RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE : PLUS QUE DES NUMÉROS... DES OUVRAGES D'ART AU SERVICE DES USAGERS

La Région de Bruxelles-Capitale compte deux écluses : l'une à Molenbeek (écluse n°11), l'autre à Anderlecht (écluse n°10) (cf. plan). Toutes deux sont dotées d'un système d'ouverture de portes hydroélectrique, commandé par les éclusiers à partir d'un tableau, leur assurant le contrôle des manœuvres.



Eclusier devant son tableau de commande

Lors de la modernisation du canal Bruxelles-Charleroi, l'Etat belge a construit une dizaine d'écluses accessibles à des bateaux de 1.350 tonnes.

Cette modernisation a commencé après la Première Guerre Mondiale et s'est achevée en 1966 par la construction du Plan incliné de Ronquières. Elle visait à porter le gabarit des bateaux de 300 à 1.350 tonnes, afin de remplacer la navigation lente et de capacité limitée sur un canal à l'époque très fréquenté (charbonnages et entreprises sidérurgiques), par une voie navigable au gabarit plus important.

En région bruxelloise, deux écluses - construites vers 1930 - ont été implantées à Molenbeek et à Anderlecht, sous la gestion du Service des Canaux Houillers du Ministère des Travaux Publics.

A partir de 1990, c'est la Société du Canal et des Installations Maritimes de Bruxelles qui en a repris la gestion, dans le cadre de la régionalisation de la voie d'eau, des ports et leurs dépendances. Elle a investi quelque 102 millions de francs (252.851,95 €) pour leur entretien (réparation de portes, remplacement de mécanismes...) afin de mieux répondre aux besoins de la navigation intérieure.

Plus de 60 ans après leur mise en service, un examen de l'état de ces deux écluses s'imposait, en vue d'établir un pronostic quant à leur longévité probable. Cette prudence était dictée par l'expérience retirée des écluses de Kapelle-op-den-Bos et Willebroek (en région flamande) qui, construites entre 1910 et 1920 par la Société du Canal, étaient devenues pratiquement irréparables 70 ans plus tard. Lors de la modernisation du canal maritime, elles furent détruites et remplacées par l'écluse de Zemst.

Il convenait donc de s'assurer que les écluses de Molenbeek et Anderlecht ne risquaient pas de connaître progressivement le même sort.

Des campagnes d'essais de sol et d'examen de la nappe phréatique ont été menées tant à Molenbeek qu'à Anderlecht. Elles ont permis d'avoir une connaissance scientifique des caractéristiques du terrain et des ouvrages d'art. Des prélèvements ont été nécessaires pour vérifier la qualité des bétons et la densité des armatures.

La mise à sec des écluses et l'exécution de ces travaux ont exigé l'interruption complète de la navigation du 6 au 18 juin 1994. Les utilisateurs de la voie d'eau avaient été avertis en temps utile afin de ne pas perturber le passage des bateaux.

Tous les essais ont donné des résultats très positifs. Si elles sont entretenues régulièrement, ces écluses pourront encore être utilisées pendant environ cinquante ans.

La photo de l'écluse maritime de Zeebrugge :

Copyright Hendryckx - 8870 Izegem.

Pour toute information complémentaire, n'hésitez pas à nous contacter au n° 02/420.67.00 - Fax 02/420.69.74

Ce document a été réalisé sur papier recyclé à 100% de fibres de post-consommation.





Port de Bruxelles
Haven van Brussel

Société de droit public

Place des Armateurs 6 - 1000 Bruxelles

Tél. 02/420.67.00

Fax 02/420.69.74

Site web : <http://www.portdebruxelles.irisnet.be>

E-mail : portdebruxelles@port.irisnet.be