

UNE LIAISON « LIEGE-CHAUDFONTAINE » POUR BATEAUX DE PLAISANCE

par

N.M. DEHOUSSE, Ingénieur civil des Constructions, Ph.D.,
Professeur ordinaire à l'Université de Liège (L.H.C.N.)²

et

Ph. RIGO, Ingénieur civil des Constructions, Ph.D.,
Assistant à l'Université de Liège (L.H.C.N.)²
(Belgique)

ABSTRACT

Taking into account the rapid advance of pleasure navigation in Europe and more particularly in the Liège region, it seems desirable to develop a link for pleasure craft between Liège and Chaudfontaine. Chaudfontaine, a former water-cure centre, is nowadays ready for a new economic development centred on the tourist trade.

The proposed link is the following one : starting from Liège via the small Ourthe canal (2500m) which will be opened at the end of 1989, the boats will use the river Ourthe for about 100m to join Chênée where the river Vesdre joins the Ourthe. The Vesdre improvements (4600m) are based on the building of two 5,10m high dams with automated pleasure craft locks. A small pleasure port near Chaudfontaine, will allow the yachtsmen to join the nearby town via a pedestrian path.

KEYWORDS

Pleasure navigation, pleasure craft, waterway, lock, navigation barrage.

SOMMAIRE

Eu égard à la progression de la navigation de plaisance en Europe et plus particulièrement dans la région liégeoise, il nous paraît souhaitable de développer une liaison Liège-Chaudfontaine pour bateaux de plaisance. Chaudfontaine, ancien centre d'eau est aujourd'hui aux portes d'un renouveau économique axé sur le tourisme.

La liaison projetée est la suivante : partant de Liège par le canal de l'Ourthe (2500m), tronçon opérationnel dès la fin 1989, il est projeté d'emprunter l'Ourthe sur une centaine de mètres de manière à rejoindre Chênée où la Vesdre rejoint l'Ourthe. L'aménagement de la Vesdre (4600m) suppose la création de deux barrages mobiles de 5,10m pour lesquels des écluses de plaisance automatisées sont prévues. A l'arrivée à Chaudfontaine, un petit port permettrait aux plaisanciers de se rendre dans le centre de la ville toute proche via un chemin pédestre.

MOTS CLEFS

Navigation de plaisance, bateau de plaisance, voie navigable, écluse, barrage mobile.

I. PRESENTATION DU PROJET.

Chaudfontaine est une agglomération située au sud-est de la ville de Liège (figure 1). Malgré un passé industriel important, elle est surtout connue pour ses activités thermales qui ont assuré sa renommée. Les eaux de sources qu'on y trouve ont en effet des propriétés particulières (source d'eau chaude).

Cette particularité a voulu, dès le 18^e siècle, que Chaudfontaine soit un but de promenades nautiques. Un coche d'eau a existé dès la fin du 17^e siècle qui permettait en quelques 3 heures de joindre Liège à Chaudfontaine aux époques favorables et cela grâce à la navigation en très faible tirant d'eau (figure 2). Ainsi, dans la littérature dia-

lectale wallonne "Li voyèdje di Tchôfontin.ne" occupe une place de choix : il s'agit d'un opéra comique relatant les péripéties d'une après-midi de 1757 passée sur la rivière la Vesdre au coût de 15 centimes(3)!

De nos jours, le site naturel des sources est toujours remarquable et laisse toute liberté d'innovation. Conscients de cette opportunité, quelques "audacieux" ont pensé rendre une

"LI VOYEDJE DI TCHOFONTIN.NE" (1)

(1) En dialecte wallon liégeois : Le voyage à Chaudfontaine (The trip to Chaudfontaine).

(2) Laboratoires d'Hydrodynamique, d'Hydraulique Appliquée, de Constructions Hydrauliques et Navales - Université de Liège - Belgique.

(3) 1 franc belge = 100 centimes - 1 US\$ = 42 francs belges.

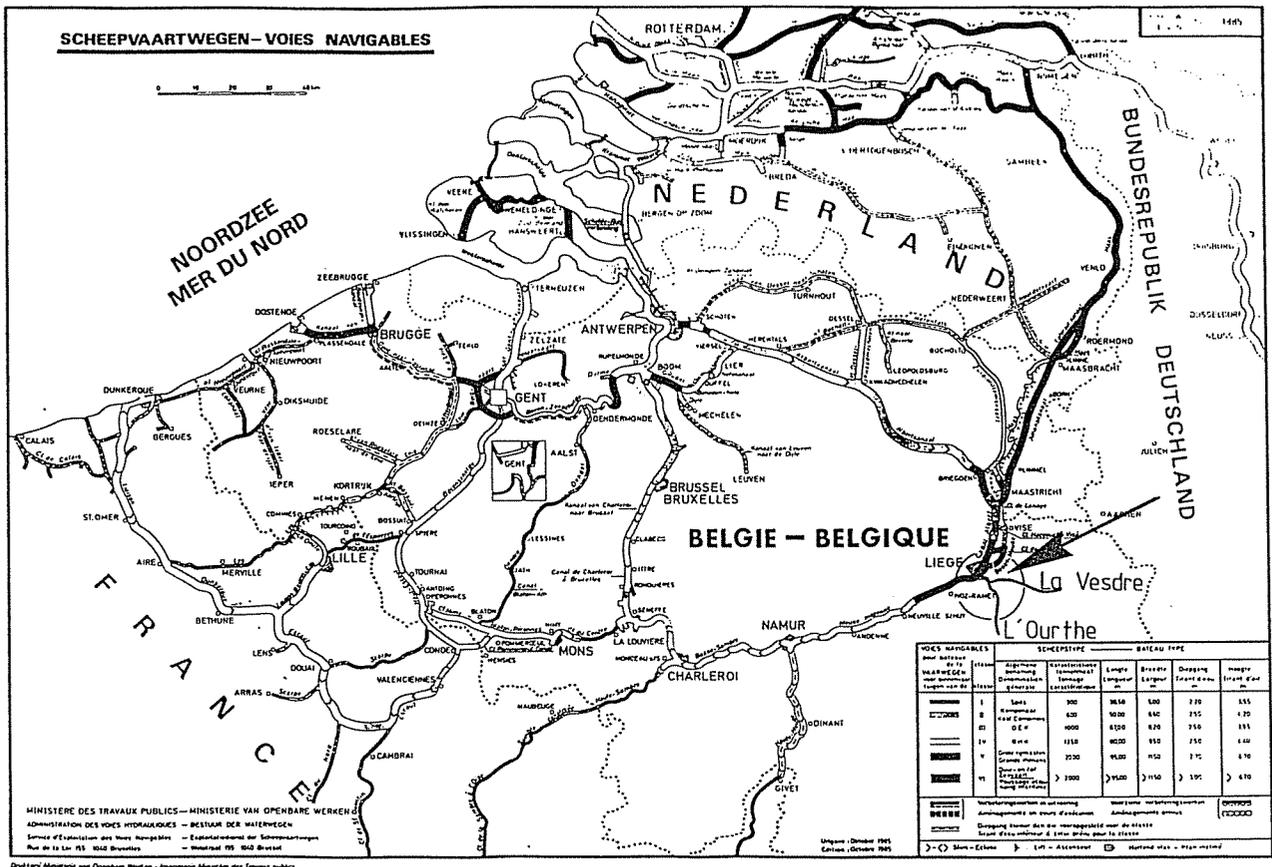


FIGURE 1 :
 Vue d'ensemble des voies navigables en Belgique et situation de la liaison Liège-Chaudfontaine.
 General view of the waterways in Belgium and of the projected link Liège-Chaudfontaine.



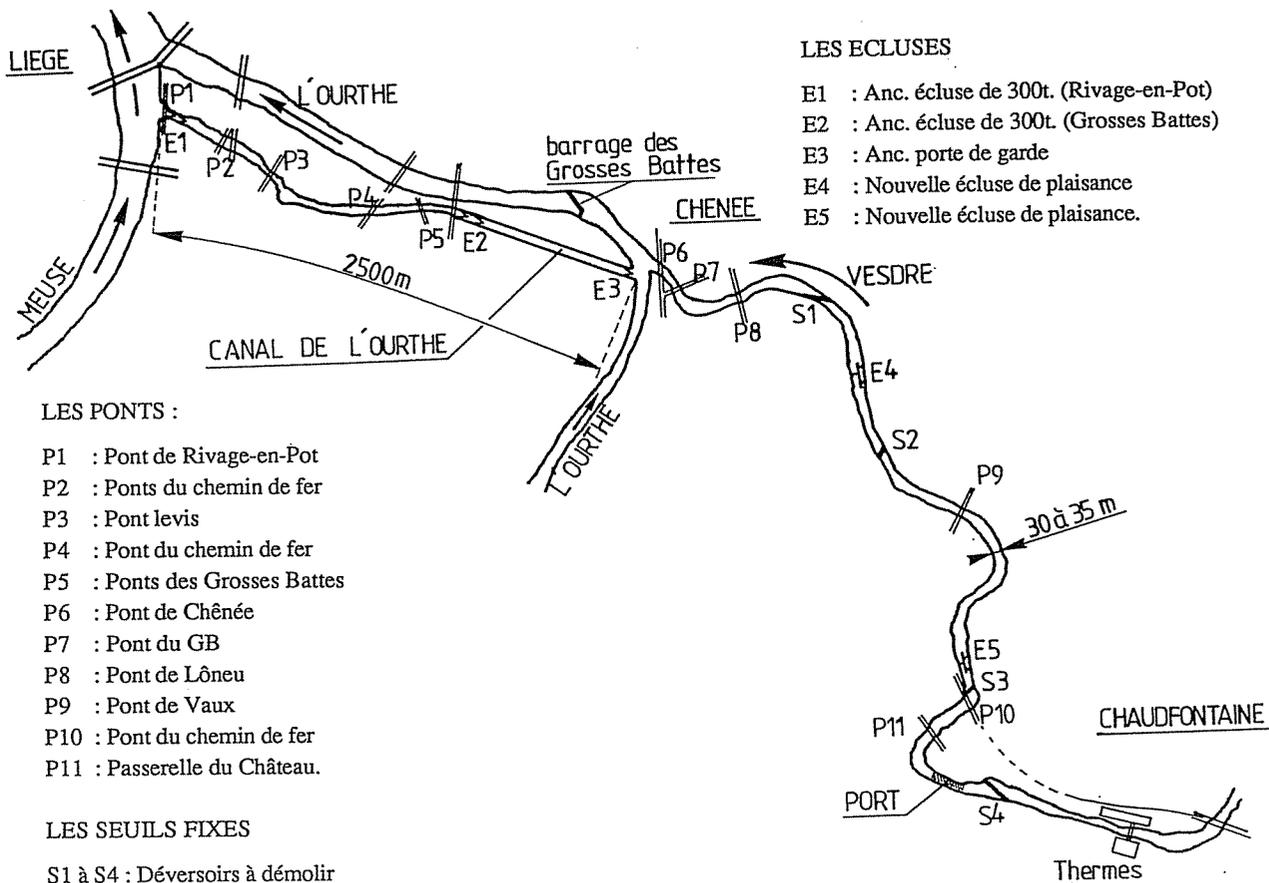
FIGURE 2 :
 Une après-midi en barque sur la Vesdre en 1757.
 An afternoon, sailing on the river Vesdre in 1757.

vie nouvelle à la ville par un thermalisme de masse. Un important chantier concrétise depuis peu ce projet qui devrait réaliser, sur le site des anciens thermes, l'équipement d'un curisme nouvelle manière. Ceci pourrait bien être le noyau d'une recristallisation de la cité vers un tourisme particulier et plein d'avenir.

C'est dans ce contexte qu'un de nous a lancé l'idée de rendre la ville accessible à la navigation de plaisance (figure 3). La réalisation de ce projet ne ferait d'ailleurs que rendre à la Vesdre la fonction qu'elle avait par le passé.

Les notes qui suivent sont une étude technique de faisabilité de ce projet compte tenu du trafic à assurer et du tracé utilisable.

La Vesdre qui traverse Chaudfontaine, se jette dans l'Ourthe à Chênée, un faubourg de Liège situé à un peu plus de deux kilomètres en amont du confluent de l'Ourthe et de la Meuse (figure 3). Le projet porte sur le tronçon de la Vesdre entre Chaudfontaine et Chênée ainsi que sur le tronçon reliant Chênée à la Meuse. Pour cette dernière section, il existe déjà un canal de navigation ouvert au trafic en 1854 pour péniches de 300 tonnes. Cette année, ce tronçon a été réouvert à la navigation suite à sa remise à profil par dragage. La longueur totale du parcours envisagé est de 7,1 km. La figure 3 présente le parcours envisagé.



LES ECLUSES

- E1 : Anc. église de 300t. (Rivage-en-Pot)
- E2 : Anc. église de 300t. (Grosses Battes)
- E3 : Anc. porte de garde
- E4 : Nouvelle église de plaisance
- E5 : Nouvelle église de plaisance.

LES PONTS :

- P1 : Pont de Rivage-en-Pot
- P2 : Ponts du chemin de fer
- P3 : Pont levis
- P4 : Pont du chemin de fer
- P5 : Ponts des Grosses Battes
- P6 : Pont de Chênée
- P7 : Pont du GB
- P8 : Pont de Lôneu
- P9 : Pont de Vaux
- P10 : Pont du chemin de fer
- P11 : Passerelle du Château.

LES SEUILS FIXES

S1 à S4 : Déversoirs à démolir

FIGURE 3 : Vue en plan du parcours envisagé : Liège - Chênée - Chaufontaine.
 Plane view of the projected link : Liège - Chênée - Chaufontaine.

II. CARACTERISTIQUES DE LA NAVIGATION DE PLAISANCE A LIEGE

Toute infrastructure de transport doit commencer par l'analyse du trafic concerné. Il importe donc de connaître l'importance du trafic de plaisance dans la région liégeoise et de déterminer s'il existe un trafic potentiel susceptible d'être intéressé par le projet envisagé.

La navigation de plaisance à Liège connaît une évolution que l'on qualifiera volontiers de remarquable depuis l'ouverture du Port de yachts construit par le Ministère des Travaux Publics, Service de la Meuse Liégeoise et géré par le Port Autonome de la Ville de Liège. En 10 ans, le trafic a doublé pour atteindre quelques 1500 unités/an en 1989.

En parallèle avec ces 1500 unités/an faisant escale à Liège, il y en a deux fois plus qui sillonnent le bassin mosan. Ainsi a-t-on recensé en 1988 plus de 3400 unités de plaisance ayant utilisé les écluses de la région liégeoise. La progression du trafic est d'ailleurs tout à fait étonnante, 2384 unités en 1983 et 3622 unités en 1988.

La navigation de plaisance est saisonnière ainsi qu'on le constate en examinant les chiffres suivants

Mai	6%	du trafic annuel aux écluses
Juin	14%	du trafic annuel aux écluses
Juillet	36%	du trafic annuel aux écluses
Août	32%	du trafic annuel aux écluses
Septembre	6%	du trafic annuel aux écluses
	<hr/>	
	94%	

et

Mai	3%	au Port des yachts
Juin	12%	au Port des yachts
Juillet	43%	au Port des yachts
Août	34%	au Port des yachts
Septembre	4%	au Port des yachts.
	<hr/>	
	96%	

Cela conduit pour les mois d'été (Juin, Juillet, Août) à 82% du trafic annuel aux écluses et 89% au Port des yachts.

Ce trafic de plaisance est caractérisé par trois types de bateaux :

- les bateaux de tourisme (excursion d'un jour) voyageant de Liège vers les Pays-Bas ou vers la France;
- les voiliers;
- les petites unités individuelles motorisées.

Ce ne sont que ces dernières qui sont susceptibles d'emprunter la voie navigable de la Vesdre et à eux seuls ils représentent plus de 90% du trafic de plaisance.

Une enquête relative aux dimensions des unités de plaisance [1], menées sur l'ensemble des bateaux ayant fait escale au Port des yachts de Liège durant l'année 1988, fait apparaître que 95% d'entre elles se situent en dessous des dimensions suivantes :

Longueur hors tout	16m
Largeur	4m
Enfoncement	1m
Superstructure (tirant d'air nécessaire)	3m

Ces valeurs sont confirmées par un autre sondage réalisé en 1985 [2] qui avait abouti à des dimensions de 17m pour la longueur et 4,1m pour la largeur.

Cela étant, la voie d'eau projetée sera étudiée dans la perspective d'un tirant d'eau de 1,2m, d'un tirant d'air de 3,00m et les dimensions retenues pour le sas des écluses sont 18m x 5m.

III. TRONCON NAVIGABLE LIEGE-CHENEE.

Dès la fin de 1989, le petit canal latéral de l'Ourthe d'une longueur de 2500m autorisera de nouveau la navigation d'unités de 300 tonnes. En effet, suite à l'installation d'entreprises dont l'approvisionnement par voie d'eau est tout indiqué, des travaux de dragage ont été entrepris de manière à rétablir le gabarit du canal. L'enfoncement maximum sera de 1,9m et la profondeur d'eau de 2,4m. Ces travaux permettront également le passage des unités de plaisance concernées par ce projet.

Ce canal relie Liège (Meuse) et Chênée. Partant de la rive droite de la Meuse, au lieu-dit Rivage en Pot, le canal aboutit sur la rive gauche de l'Ourthe à Chênée à proximité (50m) du confluent de la Vesdre et de l'Ourthe (figure 3).

Le canal comprend dans sa forme actuelle deux écluses (E1 et E2 - figure 3) et une porte de garde (E3). La première (E1) ferme le canal côté Meuse (niv. 60m) et forme l'entrée du premier bief. A 1665 mètres en amont, une seconde écluse (E2) partage le canal en deux biefs. A la jonction du canal avec l'Ourthe, la tête de garde (E3) ferme le second bief et protège celui-ci des crues de l'Ourthe. La chute totale rachetée par les deux écluses est actuellement de 4,41m, mais durant la période d'ouverture du canal à la plaisance cette chute sera conditionnée par le niveau de l'Ourthe. Ainsi que nous le verrons ce niveau sera d'environ 64,00m, ce qui aura comme conséquence de diminuer légèrement le niveau dans le second bief.

Sur la figure 4 est repris le profil en long du canal ainsi que l'emplacement et la cote des divers ouvrages de franchissement (ponts). Au vu de ce profil, il apparaît que les hauteurs libres sous les ponts sont nettement supérieures à 3 mètres, à l'exception du pont-levis (P3) qui devra être levé à l'approche d'un bateau.

Par ailleurs, l'aspect actuel du canal de l'Ourthe est plutôt satisfaisant. Le site nécessiterait peu d'aménagement pour devenir attractif. Le premier bief situé dans un cadre sauvage possède plus d'un atout esthétique et le second ne devrait guère poser de problèmes; un large espace disponible pourrait être aménagé en un lieu de promenade.

III.1 JONCTION DU CANAL DE L'OURTHE ET DE LA VESDRE.

A Chênée se situe le confluent de l'Ourthe et de la Vesdre. En fonction de la configuration géographique, pour poursuivre la navigation sur la Vesdre vers Chaudfontaine, il convient d'emprunter un court tronçon de l'Ourthe dont le niveau est réglé par un barrage (seuil fixe et vannes) existant sur l'Ourthe 400m en aval du confluent. La cote de retenue du barrage devra être d'environ 64,00m afin de conserver un tirant d'air suffisant sous les ponts P7 et P8 de la Vesdre (figure 4).

Les études réalisées sur le débit de l'Ourthe ont montré une période d'étiage de mai à septembre. Cela correspond exactement à la période d'exploitation présumée de notre projet de navigation de plaisance. A cette période de l'année, le débit est faible : plus de 93% des débits sont inférieurs à 50m³/s, alors que 97% sont inférieurs à 100m³/s.

On note cependant de brusques augmentations du débit suite à des orages locaux (200m³/s et plus). Il apparaît que le phénomène se reproduit environ une année sur 3 mais que sa durée est très courte (2 à 3 jours). Dès lors, il sera nécessaire de déterminer un débit au-delà duquel la navigation devra être interrompue en attendant le retour de conditions normales. Il faut noter que le même phénomène se produit pour la Vesdre mais ses crues étant simultanées à celles de l'Ourthe la période d'interruption de la navigation n'est pas accrue.

IV. LA VESDRE DE CHENEE A CHAUDFONTAINE.

IV.1 DESCRIPTION

La Vesdre est classée aujourd'hui parmi les cours d'eau non navigables et non flottables. Elle prend sa source non loin de Montjoie (RFA) et se jette dans l'Ourthe à Chênée. Sa longueur totale est de 73,43km et elle descend de l'altitude 660 au niveau 64; sa pente moyenne est de 8,2mm/m.

Le tronçon qui fait l'objet de cette étude se situe entre Chaudfontaine et Chênée et passe par l'agglomération de Vaux sous Chèvremont. Sa longueur totale est de 4,6km et sa dénivellation de 11m. La pente moyenne est donc de 2,8 mm/m. La largeur moyenne du lit est de 40 mètres.

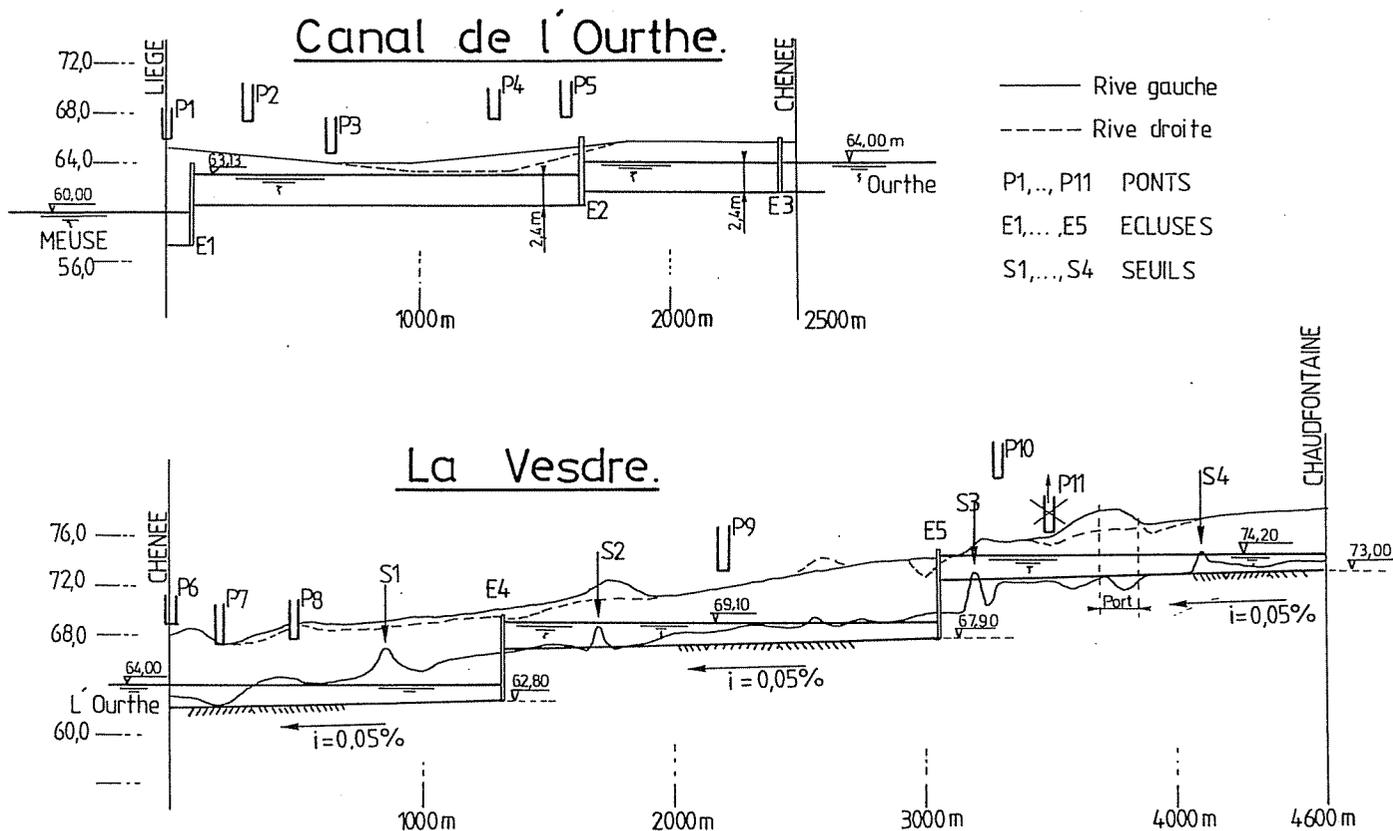


FIGURE 4 :
 Profil en long du Canal de l'Ourthe et de la Vesdre entre Chênée et Chaudfontaine.
 Longitudinal profile of the Ourthe canal and of the river Vesdre between Chênée and Chaudfontaine.

De Chênée à Vaux sous Chèvremont, le parcours de la Vesdre se caractérise par la présence de nombreuses habitations souvent très proches, voir accolées à la rivière. En amont de Vaux sous Chèvremont, l'habitat se raréfie pour faire place à un cadre plus naturel.

Sur le tronçon étudié, la Vesdre reçoit quatre petits affluents, est franchie par six ponts (P6 à P11) et comprend quatre déversoirs fixes (S1 à S4). Ces derniers étaient destinés anciennement à alimenter les industries riveraines et sont espacés d'une distance approximative de 750 mètres. Tous ces ouvrages sont repris sur le profil en long de la figure 4.

Enfin, il faut noter l'existence de nombreux atterrissements, conséquence d'une très forte pente dans le cours supérieur de la Vesdre entraînant un débit solide important. Ces atterrissements se manifestent spécialement dans les rivages convexes des courbes où la vitesse est minimum. On note également des dépôts de gravier en aval des déversoirs.

IV.2. PROFILS EN LONG DU TRONCON CHENEE-CHAUD-FONTAINE.

Le profil accidenté dispense de longs commentaires sur le relief (figure 4). Si la pente est de 2,8 mm/m, locale-

ment elle atteint des valeurs beaucoup plus importantes. On trouvera également sur la figure 4 la cote de la crête des déversoirs fixes, la cote du tablier des ponts et le niveau des berges. Ces berges sont pour la plupart des murs en maçonnerie quoique en amont de Vaux sous Chèvremont, elles sont en général de simples talus.

IV.3. ETUDE HYDRAULIQUE.

Des études hydrauliques disponibles de la Vesdre, on retiendra que :

- pendant les mois de juin-juillet-août,
 - 96% des débits journaliers se situent sous la valeur de 15 m³/s
 - 80% des débits journaliers se situent même sous les 10 m³/s
 - le débit le plus faible observé à ce jour est de 2m³/s
- les débits de crue de la Vesdre suivent assez bien la loi de Gumbel

- période de retour de 5 ans :	120m ³ /s
- période de retour de 10 ans :	140m ³ /s
- période de retour de 25 ans :	180m ³ /s
- période de retour de 50 ans :	205m ³ /s
- période de retour de 100 ans :	230m ³ /s
- période de retour de 1000 ans :	300m ³ /s

V. OUVRAGES A EXECUTER

Compte tenu des éléments qui précèdent, il est proposé de rendre la Vesdre navigable aux bateaux de plaisance pendant les trois mois d'été (juin, juillet et août) et éventuellement durant les mois de mai et septembre.

Le tracé des lignes d'eau de la Vesdre pour des débits de 2, 10, 15 m³/s fait apparaître que la solution la plus favorable est réalisée par la présence de deux petits barrages mobiles situés respectivement à 1340m et à 3060m en amont de Chênée (figure 4). La cote de retenue de ces deux ouvrages serait 69,10m pour le premier et 74,2 pour le second créant ainsi deux chutes maxima de 5,10m.

Les deux barrages seraient des barrages mobiles de type vanne segment baissante et levante telles que décrit dans la publication "Le réglage des niveaux par barrages mobiles ..." [3]. Leur longueur serait de 20 mètres dans un pertuis unique et leur hauteur serait de 3 mètres de manière à permettre l'évacuation de crue de plus de 200m³/s tout en conservant le niveau de la retenue amont. En conséquence, durant les périodes de crue, le déplacement des vannes segment amélioreront notablement la situation existante au droit des ouvrages.

Chacun de ces ouvrages serait accompagné d'une petite écluse à nacelle dont la description a été fournie par nous dans l'article "Franchissement des chutes pour la navigation de plaisance..." [4]. La longueur du sas serait de 18m, la largeur de 5m et la chute de 5,1m. Une vue en plan du barrage mobile et de l'écluse est présentée figure 5 et une coupe transversale dans le barrage est schématisée à la figure 6.

La caractéristique principale de ces petites écluses est, rappelons le, d'être très aisée de réalisation. La porte amont basculante, réalise simultanément le sasement et la manoeuvre tandis que la porte aval est busquée. Les deux portes, amont et aval, sont construites en aluminium. La vidange du sas se fait via un aqueduc rejetant les eaux en aval du barrage mobile, conservant ainsi un plan d'eau très calme en aval de l'écluse. Le temps de sasement étudié est de l'ordre de 5 minutes tout en maintenant une bonne tenue des bateaux dans le sas [2]. Le franchissement de l'écluse est prévu pour être entièrement automatisé dans son fonctionnement, ouverture et fermeture des portes ainsi que le sasement [4].

La navigation pour des débits inférieurs à 15m³/s peut s'effectuer sans difficulté sous 5 des 6 ouvrages de fran-

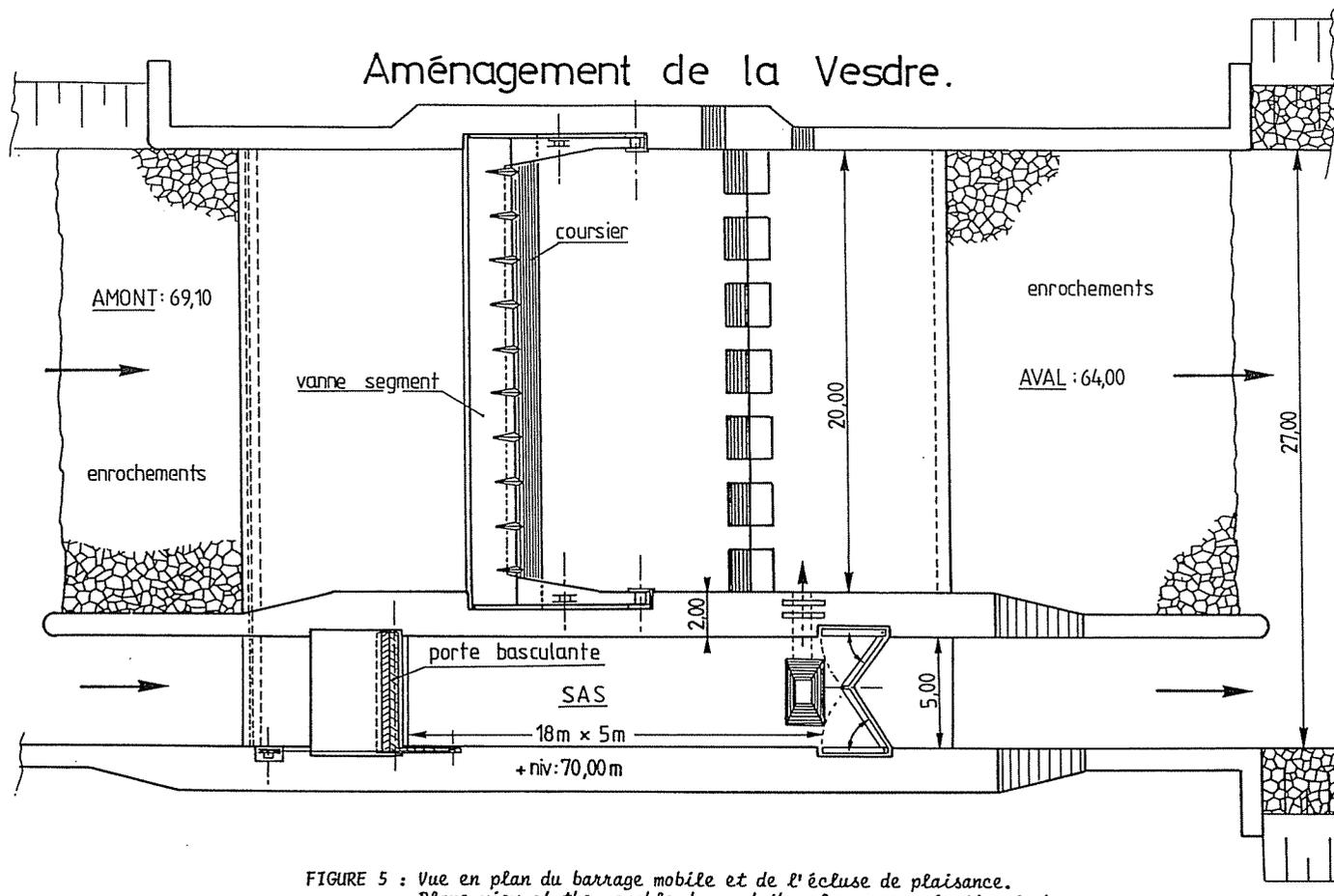


FIGURE 5 : Vue en plan du barrage mobile et de l'écluse de plaisance.
Plane view of the movable dam and the pleasure navigation lock.

Barrage mobile sur la Vesdre.

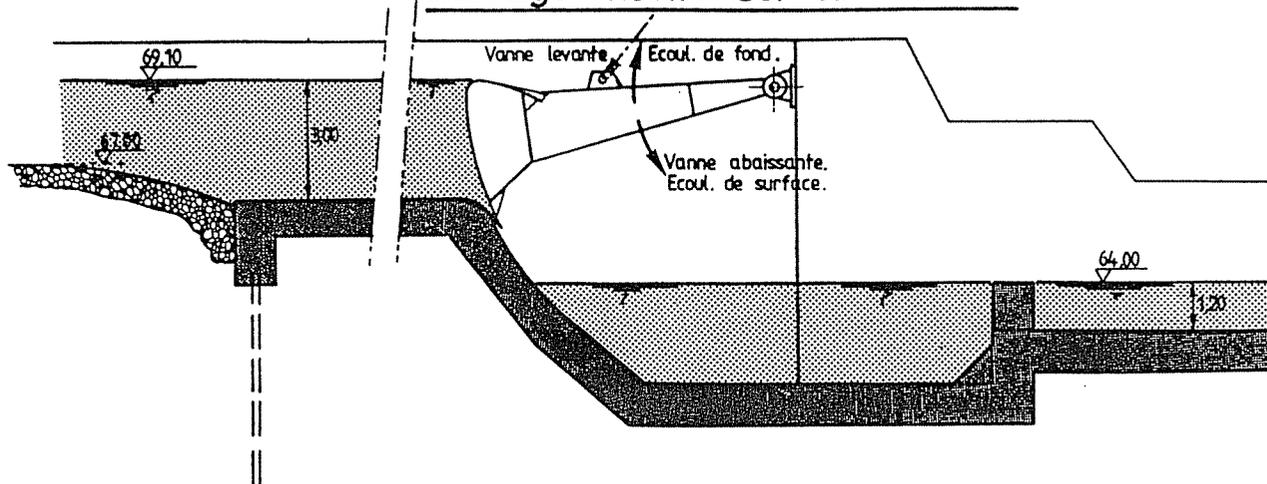


FIGURE 6 : Coupe transversale dans le barrage mobile muni d'une vanne segment levante et baissante.
Cross-section of the lowered and raised segmental valve in the movable dam.

chissement de la Vesdre (ponts rail et ponts routes). Le sixième (P11, figure 4) et le plus en amont est une passerelle qui devrait être surélevée de 1,75m; cela pourrait être aisément réalisé.

Notons enfin des dragages permettant d'assurer une passe navigable de 12m comprendraient environ 70 000m³ et que les 4 seuils fixes (S1 à S4) devraient disparaître.

Le débit d'étiage de 2m³/s est très largement suffisant pour couvrir la consommation d'eau aux écluses.

VI. LE PORT.

Un port de plaisance à environ 800m en aval des thermes (figure 4) serait prévu pour une vingtaine de plaisanciers. Du port de Hauster, une très jolie promenade pédestre permet de rejoindre le centre de la localité. Un schéma de principe du port est esquissé à la figure 7. Afin de ne pas empiéter sur les terrains voisins, le port serait équipé en rive droite d'un ponton flottant de 70 mètres de long ainsi que d'une dizaine de corps mort auquel les bateaux pourraient s'amarrer. Un mur de quai muni de bollards de-

Port de plaisance.

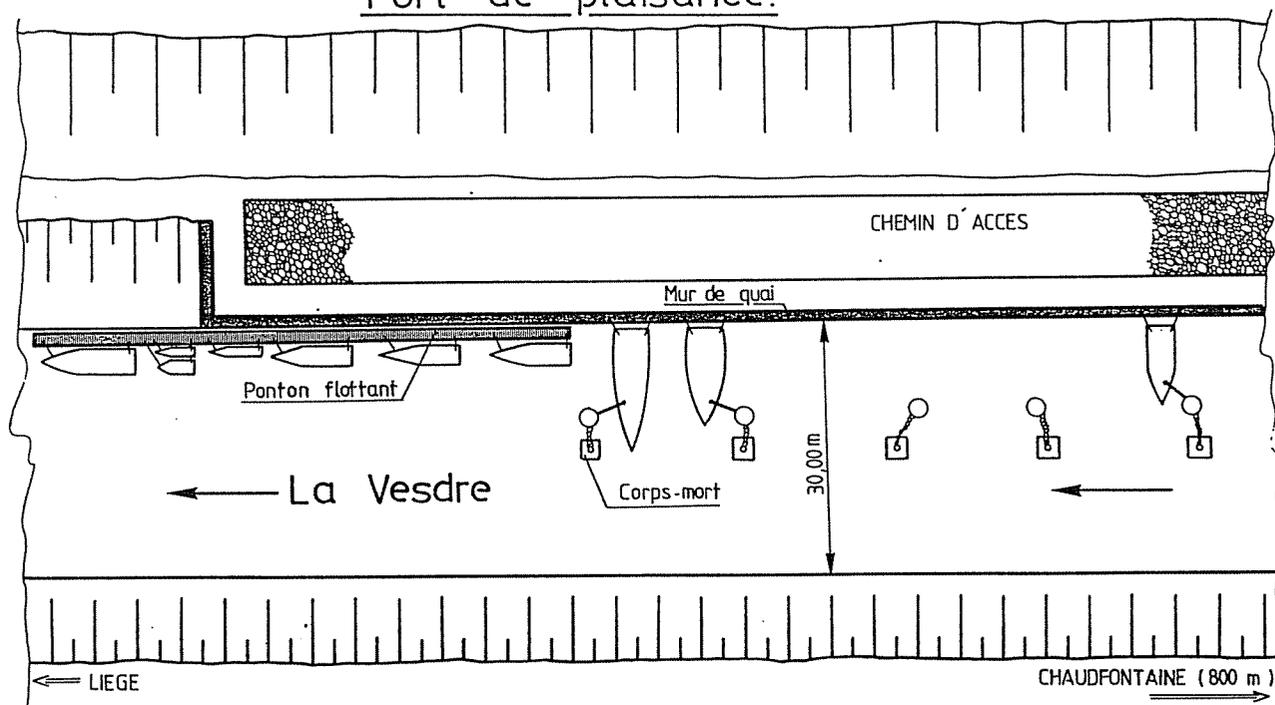


FIGURE 7 : Vue en plan du port de plaisance qui serait situé à l'entrée de Chaudfontaine.
Plane view of the pleasure navigation port which would be situated just downstream from Chaudfontaine.

vrait être construit de manière à faciliter l'accès au quai et aux sentiers de promenade. De plus la passe navigable devrait être élargie à 25m dans la zone portuaire.

VII. CONCLUSIONS.

L'engouement extraordinaire auquel on assiste pour la plaisance dans tous le bassin mosan et plus particulièrement à Liège et l'intérêt de développer le tourisme dans la région de Chaudfontaine (thermes), nous fait croire qu'il faut aménager la Vesdre afin de permettre aux bateaux de plaisance de rejoindre Chaudfontaine via le canal de l'Ourthe.

VIII. REFERENCES.

- [1] HAMOIR C., "Projet d'une jonction Liège - Chaudfontaine pour bateaux de plaisance", L.H.C.N. Rapport interne, 1988-89.
- [2] TRINE J.L., "Avant-projet d'écluses pour la navigation de plaisance", L.H.C.N. Rapport interne, 1985-86.
- [3] DEHOUSSE N.M., RIGO Ph., "Le réglage des niveaux par barrages mobiles pour des ouvrages à faibles retenues", AIPCN, Bulletin n°57, 1987.
- [4] DEHOUSSE N.M., RIGO Ph., RODRIGUEZ S., "Le franchissement des chutes pour la navigation de plaisance dans les voies d'eau équipées pour la grande navigation intérieure", AIPCN, Bulletin n°52, 1986.
- [5] DEHOUSSE N.M., "Les écluses de navigation", LHCN, Liège, 1985.

SUMMARY

A LINK LIEGE-CHAUDFONTAINE FOR PLEASURE CRAFT

Taking into account the rapid advance of pleasure navigation in Europe and more particularly in the Liège region, it seems desirable to develop a link for pleasure craft between Liège and Chaudfontaine. Chaudfontaine, is an urban area at the south-east of Liège (fig. 1). In spite of an important industrial history, the town is better known for its thermal activities (fig. 2).

In Liège, pleasure navigation has developed in a remarkable manner. During the last ten years traffic has doubled. Pleasure navigation is seasonal, so 95% of the traffic is

observed between May and September. The small individual motorized units represent 90% of all the pleasure boat traffic and those are the ones which are most liable to ply the Vesdre to join Chaudfontaine. An investigation about the dimensions of these pleasure craft has shown that the dimensions of 95% of them are inferior to : length overall : 16m, width : 4m, draught : 1m, air draught : 3m.

The proposed link is the following one : starting from Liège via the small Ourthe canal, it will follow the river Ourthe for about 100m so as to join up with the river Vesdre at Chênée and subsequently reach Chaudfontaine. The proposed waterway has been studied with the following dimensions in mind : draught : 1,2m, air draught : 3m, lock chamber : 18m x 5m. Figure 4 shows the longitudinal profile of the Ourthe canal and of the river Vesdre.

By the end of 1989, the small Ourthe canal (2500m long) will again allow the traffic of 300 ton boats. This canal has 2 locks and an emergency gate (figs 3 and 4).

The reach of the Vesdre under consideration, is situated between Chaudfontaine and Chênéc. Its length is 4,6km and the level drop is 11m. The average slope is 2,8mm/m. The average width of the river bed is practically 40m. It is proposed to build two small navigation dams situated respectively at 1340m and 3060m upstream from Chênée (fig. 4); the maximum rise being 5,10m. These two movable dams should be of the segmental valve type which can be lowered and raised (fig. 5). Their length should be 20 metres with only one opening their height should be 3 metres. Each dam should be built beside a navigation lock (fig. 6).

The study has shown a low water period between May and September. This coincides with the likely operating period of pleasure navigation. Nevertheless, some sudden flow increases have been noted. So, it will be necessary to determine a maximum flow beyond which navigation would have to be interrupted until normal conditions recur.

A small pleasure port at about 800m downstream from the thermal installations (figures 4 and 7) would be foreseen to accommodate about a score of pleasure craft.