



PRÉFET DU NORD

Direction départementale  
des territoires et de la mer

Service eau  
environnement

**Arrêté préfectoral portant règlement d'eau d'un ouvrage de navigation :  
le barrage éclusé de Pont Malin sur la commune de Bouchain**

---

Le Préfet de la région Hauts-de-France  
Préfet du Nord  
Officier de la Légion d'Honneur  
Commandeur de l'ordre national du Mérite

Vu le Code de l'environnement et notamment les articles L210-1 ; L211-1 et suivants ; L214-1 et suivants ; R214-1 et suivants ;

Vu le décret du 21 avril 2016 nommant M. Michel LALANDE, préfet de la région Nord-Pas-de-Calais-Picardie, préfet de la zone de défense et de sécurité Nord, préfet du Nord à compter du 4 mai 2016 ;

Vu le décret du 28 septembre 2016 par lequel la région issue du regroupement des régions Nord – Pas-de-Calais et Picardie est dénommée « Hauts-de-France » ;

Vu l'arrêté préfectoral du 23 novembre 2015 portant approbation du Schéma Directeur d'Aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) du bassin Artois-Picardie ;

Vu l'arrêté préfectoral du 3 septembre 2018 portant délégation de signature à Madame Violaine DEMARET, en qualité de secrétaire générale de la préfecture du Nord ;

Vu le décret n° 2012-1556 du 28 décembre 2012 déterminant la liste des mesures temporaires d'interruption ou de modification des conditions de la navigation pouvant être prises par le gestionnaire de la voie d'eau ;

Vu l'arrêté du 11 septembre 2015 fixant les prescriptions techniques générales applicables aux installations, ouvrages, épis et remblais soumis à autorisation ou à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 3.1.1.0. de la nomenclature annexée à l'article R. 214-1 du code de l'environnement ;

Vu l'arrêté inter-préfectoral du 12 avril 2011 de prescriptions spécifiques relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques du réseau maîtrise d'ouvrage de Voies navigables de France dans la région Nord – Pas-de-Calais ;

Vu l'arrêté préfectoral du 20 décembre 2012 établissant la liste des cours d'eau mentionnée au 1° du I de l'article L. 214-17 du Code de l'environnement pour le bassin Artois-Picardie ;

Vu la déclaration d'antériorité présentée le 12 juin 2014 par l'établissement public administratif Voies navigables de France ;

Vu le dossier produit à l'appui de cette déclaration ;

Vu le courrier du 11 août 2014 de régularisation administrative de l'existence de l'ouvrage au titre de l'article R214-53 du code de l'environnement ;

Considérant que le barrage éclusé de Pont Malin, son bief de navigation et ses accessoires ont été confiés en 1991 par l'État à Voies navigables de France (VNF) qui en assure le fonctionnement, l'exploitation et l'entretien ;

Considérant que le barrage de Pont Malin est établi sur un cours d'eau appartenant à la liste des cours d'eau mentionnée au 1° du I de l'article L. 214-17 du Code de l'Environnement pour le bassin Artois-Picardie, sur lesquels aucune autorisation ou concession ne peut être accordée pour la construction de nouveaux ouvrages s'ils constituent un obstacle à la continuité écologique ;

Considérant que les enjeux d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau qui prend en compte les adaptations nécessaires au changement climatique doivent être respectés ;

Sur proposition du Directeur départemental des territoires et de la mer et de la Secrétaire générale de la Préfecture du Nord ;

## ARRÊTE

### Article 1<sup>er</sup> – Objet de l'autorisation

La Direction territoriale Nord-Pas-de-Calais de l'établissement public à caractère administratif « Voies navigables de France », ci-après dénommée « l'exploitant », dont le siège est situé 37 rue du Plat, BP 725, 59034 Lille cedex, est autorisée, sous réserve du respect des prescriptions du présent arrêté, à exploiter et entretenir, aux fins d'assurer la navigation sur les eaux intérieures et le transport fluvial, les ouvrages de navigation suivants :

ouvrage	situé sur la commune de	chute d'eau	voie d'eau	bief de navigation régulé (bief amont)	unité hydrographique cohérente
Barrage éclusé de Pont Malin et ses accessoires	Bouchain	4,32 m	Escaut canalisée à grand gabarit	Gœulzin/Pont Malin	10 – Sensée Escaut

### Article 2 – Dossier d'ouvrage

La localisation du barrage éclusé, du bief de navigation et de leurs accessoires, leurs caractéristiques, les cotes de niveaux caractéristiques et les cotes d'alertes sont indiquées dans un dossier d'ouvrage annexé au présent arrêté. Le dossier d'ouvrage est établi conformément aux dispositions du présent arrêté.

### Article 3 – Modification ultérieure à l'autorisation

Toute modification envisagée par le bénéficiaire de l'autorisation concernant les ouvrages, l'installation ou son voisinage, le mode d'utilisation, la réalisation de travaux, l'aménagement en résultant ou l'exercice de l'activité et de nature à entraîner un changement notable au regard de la description qui en est faite dans le dossier d'ouvrage, est portée à la connaissance du Préfet avec tous les éléments d'appréciation utiles, pour accord avant mise en œuvre. Elle fera l'objet d'un arrêté préfectoral complémentaire.

### Article 4 – Mesures de sauvegarde

Pour assurer la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau mentionnée à l'article L. 211-1 du code de l'environnement, un débit minimal, dénommé « débit réservé », est maintenu dans la voie d'eau, à l'aval immédiat du barrage éclusé. Sa valeur est équivalente à 1/10<sup>e</sup> du débit moyen inter-annuel à cet endroit.

### Article 5 – Instrumentation

S'il n'existe déjà, un repère définitif et invariable rattaché au système d'altitude NGF/IGN69, et associé à une échelle limnimétrique scellée à proximité immédiate du barrage, sera installé dès l'entrée en vigueur du présent arrêté et aux frais de l'exploitant. L'échelle, dont le zéro indique le niveau normal d'exploitation de la retenue, devra rester accessible aux agents de l'administration, ou commissionnés par elle, qui ont qualité pour vérifier la hauteur des eaux. Elle demeurera visible des tiers usagers et riverains. L'exploitant est responsable de sa bonne conservation.

### Article 6 – Obligations de mesure à la charge de l'exploitant

L'exploitant est tenu :

- de veiller au bon état des moyens de mesure prévus à l'article 5 du présent arrêté ;
- de procéder à un relevé journalier de la cote du niveau d'eau en amont de l'écluse ;
- de conserver pendant une durée minimale de trois ans les données précitées ;
- de tenir à disposition des agents de l'administration les données permettant de vérifier que les mesures de sauvegarde énoncées à l'article 4 sont appliquées en permanence. À l'issue de leur durée d'utilité administrative, les relevés de mesures hydrographiques seront versés au service départemental d'archives du Nord.

En tout temps, l'exploitant se trouve en mesure de garantir le débit réservé qui traverse l'ouvrage.

#### Article 7 – Manœuvre de l'écluse et des ouvrages de décharge

L'exploitant gère la ligne d'eau du bief de navigation régulé au niveau normal de navigation. En dehors des périodes de crues, l'exploitant maintient la ligne d'eau entre le niveau des plus basses eaux navigables (PBEN) et celui des plus hautes eaux navigables (PHEN). Lors des périodes de crues et dans la mesure du possible, la gestion des ouvrages est conduite de telle manière que le niveau de la retenue se maintienne dans la plage de marnage énoncée ci-dessus. Les consignes d'exploitation détaillent le mode de gestion et d'exploitation de l'ouvrage. Elles sont rédigées conformément au présent règlement d'eau et figurent dans un dossier d'ouvrage annexé au présent arrêté.

#### Article 8 – Interventions sur le bief de navigation et les ouvrages

L'exploitant assure l'entretien du barrage éclusé, du bief de navigation et de leurs accessoires. Les interventions sont consignées dans un document de suivi tenu à la disposition du service en charge de la police de l'eau.

Deux mois au moins avant la date de début envisagée, les travaux, hormis travaux d'urgence, qui pourraient entraîner un non-respect des prescriptions d'exploitation du présent arrêté, sont portés à la connaissance du service en charge de la police de l'eau en vue d'obtenir un accord préalable à leur réalisation. L'accord du service en charge de la police de l'eau sera considéré tacite au bout d'un mois à compter de la réception du courrier transmis par l'exploitant.

Dans le cadre de travaux de modification physique des ouvrages, l'exploitant devra présenter les mesures envisagées de restauration de la continuité écologique et obtenir un accord de la police de l'eau en préalable à leur réalisation.

En cas de nécessité de travaux d'urgence, l'exploitant informera dans les meilleurs délais le service en charge de police de l'eau de tout événement ou évolution concernant l'ouvrage ou son exploitation. En retour, un rapport pourra être demandé à l'exploitant.

#### Article 9 – Autres réglementations

Le présent règlement d'eau ne dispense pas l'exploitant d'obtenir les autorisations ou de faire les déclarations requises par le Code de l'environnement ou par d'autres réglementations applicables.

#### Article 10 – Droits des tiers

Les droits des tiers sont et demeurent expressément réservés. Le Préfet se réserve le droit de prendre toute disposition visant la préservation de la sécurité publique ou de l'intérêt général.

#### Article 11 – Inspection des installations

Les agents du service en charge de la police de l'eau disposent d'un accès permanent aux ouvrages en exploitation et aux chantiers de travaux, à l'exclusion des parties à usage d'habitation. Sur réquisition des agents chargés de contrôle, l'exploitant met en œuvre à ses frais toute mesure ou vérification utile au constat de l'exécution du présent règlement.

#### Article 12 – Modifications des conditions d'exploitation en cas d'atteinte à la ressource en eau ou au milieu aquatique

Si des résultats de mesures mettaient en évidence une atteinte aux intérêts mentionnés à l'article L211-1 du Code de l'environnement, et en particulier dans les cas prévus aux articles L211-3 (II, 1°) et L214-4, le Préfet pourrait, par arrêté complémentaire, modifier les conditions d'exploitation, en application de l'article R214-17 du même Code.

### Article 13 – Délais et voies de recours

Conformément à l'article L. 181-7 du Code de l'Environnement, la présente décision est soumise à un contentieux de pleine juridiction. Elle peut être déférée à la juridiction administrative compétente, le tribunal administratif de Lille dans les délais prévus à l'article R.181-50 du même code :

1° Par le bénéficiaire de l'autorisation, dans un délai de deux mois à compter du jour où la décision lui a été notifiée ;

2° Par les tiers intéressés en raison des inconvénients ou des dangers pour les intérêts mentionnés à l'article L. 181-3, dans un délai de quatre mois à compter de :

- a) L'affichage en mairie dans les conditions prévues au 2° de l'article R. 181-44 ;
- b) La publication de la décision sur le site internet de la préfecture prévue au 4° du même article.

Le délai court à compter de la dernière formalité accomplie. Si l'affichage constitue cette dernière formalité, le délai court à compter du premier jour d'affichage de la décision.

### Article 14 – Publication, exécution et diffusion de l'arrêté

Le présent arrêté et son annexe sont publiés sur le site internet « les Services de l'État dans le Nord » ainsi qu'au recueil des actes administratifs de la Préfecture du Nord. Un exemplaire sera affiché dans la commune de Bouchain pendant une durée d'au moins un mois. Un procès-verbal de l'accomplissement de cette formalité sera adressé par le soin du maire.

La Secrétaire générale de la Préfecture du Nord et le Directeur départemental des territoires et de la mer sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera notifié à Mme la Directrice territoriale Nord – Pas-de-Calais de Voies navigables de France et dont copie sera adressée, par la Direction départementale des territoires et de la mer :

- au Sous-préfet de Valenciennes ;
- au Maire de la commune de Bouchain ;
- au Chef du service départemental de l'Agence Française pour la Biodiversité ;
- au Président de la Fédération du Nord pour la pêche et la protection du milieu aquatique.

Fait à Lille, le

Pour le Préfet et par délégation,  
La Secrétaire Générale

Violaine DÉMARET

20 NOV. 2018

ANNEXE : un dossier d'ouvrage



(Établissement public de l'État à caractère administratif)

Voies navigables de France  
Direction territoriale du Nord – Pas de Calais  
Cellule Parme Hydro

37, rue du Plat – BP725 – 59034 Lille Cedex

N° de SIRET : 130 017 791 00026

20 NOV. 2018

Vu pour être annexé à mon arrêté  
en date du Pour le Préfet et par délégation,  
La Secrétaire Générale

Violaine DÉMARET

## DOSSIER D'OUVRAGE :

# BARRAGE ÉCLUSÉ DE PONT-MALIN

## ESCAUT CANALISÉ



## SOMMAIRE

1 Présentation de l'Escaut canalisé.....	3
2 Hydrologie du bief amont.....	8
3 Caractéristiques du bief amont.....	14
4 Ouvrages.....	16
4.1 Ecluse.....	17
4.2 Barrage.....	18
4.3 Fonctionnement du barrage éclusé.....	20
5 Exploitation du bief, du barrage éclusé.....	20
5.1 Consignes de gestion.....	20
5.2 Dispositions générales.....	20
5.3 Exploitation en fonctionnement normal.....	21
5.4 Exploitation en période d'étiage.....	21
5.5 Exploitation en période de crue.....	21
6 Instrumentation.....	22
7 Dispositions réglementaires.....	24
ANNEXES:.....	26
Annexe 1 : Calcul de la surface et de la capacité de la retenue du bief amont.....	26
Annexe 2 : Profils type.....	28
Annexe 3 : Carte de localisation de l'ouvrage de Pont-Malin (extrait carte IGN au 1/25 000e).....	29

## 1 PRÉSENTATION DE L'ESCAUT CANALISÉ

L'Escaut rivière prend sa source en amont du village de Gouy dans le département de l'Aisne et devient Escaut canalisé à hauteur de la ville de Cambrai. L'Escaut rivière serpente autour du canal de St Quentin par le biais de vannes de communication et de siphons sous le canal.

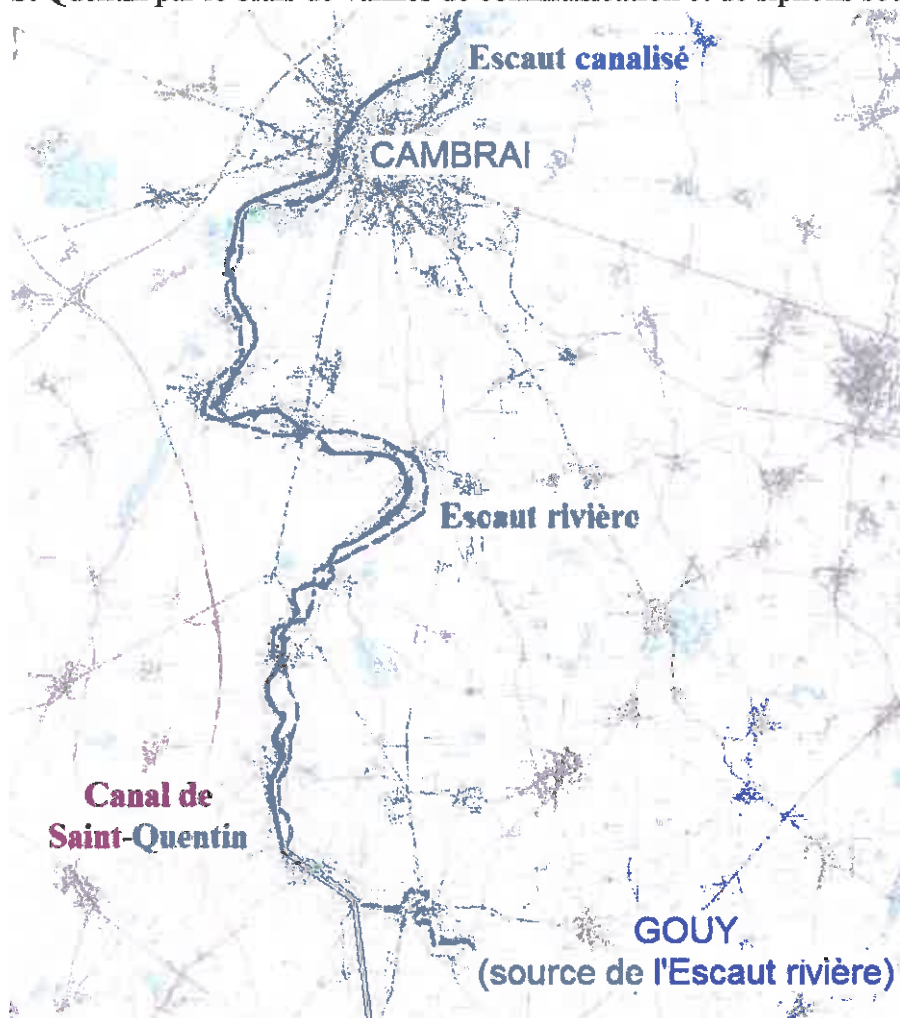


Fig.1 : La source de l'Escaut

À partir de Cambrai jusqu'à Bouchain, l'Escaut a été canalisé pour permettre la navigation de type freycinet puis jusqu'à la frontière belge pour permettre la navigation de grosses unités.



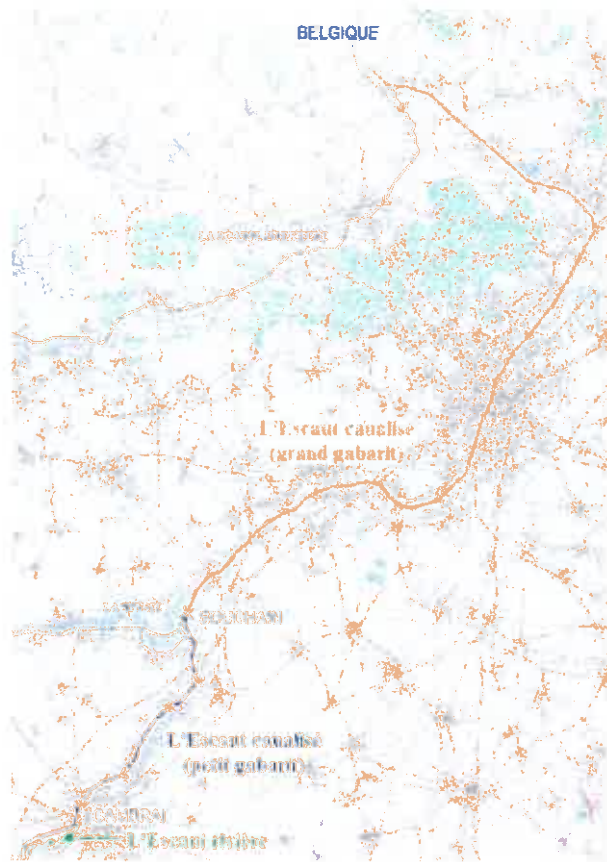


Fig.2 : L'Escaut en France

L'Escaut poursuit son cours en Belgique en traversant les villes de Tournai, Bossuit, Audenarde. À Gand (Gent), il devient l'Escaut maritime qui se jette alors dans l'embouchure de la mer du Nord à Anvers (Antwerpen).



Fig.3 : L'Escaut en Belgique



L'Escaut a été aménagé par l'homme durant les siècles derniers. (Source : [http://www.escaut-vivant.org/fleuve/escaut\\_international.htm](http://www.escaut-vivant.org/fleuve/escaut_international.htm)). Durant la période romaine, plus favorable aux étapes routières qu'aux relais navigation, l'autorité romaine privilégiait l'axe est-ouest plutôt que l'axe sud-nord que constitue l'Escaut. A l'époque du Moyen-âge, c'est l'âge d'or de l'Escaut. Valenciennes devient alors le point de départ d'une navigation florissante vers les ports maritimes de la Flandre belge et tout particulièrement vers Anvers. L'Escaut est alors naturellement navigable à l'aval de Valenciennes. A l'amont, son cours est trop sinueux et peu profond pour permettre la navigation. Il était de plus coupé par de nombreux barrages alimentant des moulins à eau. Les crues annuelles causaient alors des dégâts très importants aux terres et villages avoisinantes.

C'est donc dans le double intérêt de développer le commerce et de se prémunir contre les crues que les états du Cambrésis ont souhaité canaliser l'Escaut en amont de Valenciennes malgré l'opposition ferme des bateliers valenciennois. D'un point de vue commercial, ceux-ci bénéficiaient du monopole des échanges. D'un point de vue hydrologique, le traitement des crues en amont de Valenciennes risquaient d'aggraver la situation en aval.

En 1677, les conquêtes de Louis XIV mettent fin à l'unité économique et politique du Bassin de l'Escaut, dessinant pratiquement les limites de l'actuelle frontière franco-belge. Les grandes rivières qui coulent du sud vers le nord sont alors amputées de leur débouché naturel en mer du Nord. L'organisation de l'espace autour de l'Escaut se retrouve alors au centre d'une économie en pleine mutation : agriculture en plein développement et industrie charbonnière naissante.

Le développement des voies navigables devient alors la condition indispensable pour le développement économique.

En 1705, le plan politique autant que militaire et économique de Vauban est exposé. Il mettra plus d'un siècle à se réaliser : constituer un réseau navigable parallèle à la frontière entre Dunkerque et Paris, reliant ainsi cette région à la France.

Durant la période 1725-1755, divers travaux de curage et d'aménagement sont effectués pour faciliter l'écoulement et maîtriser les risques d'inondation encore très fréquents : creusement de canaux d'écoulement vers l'Escaut en 1748, curage général de l'Escaut en 1749, redressement du lit de l'Escaut entre Cambrai et Bouchain...

De 1772 à 1784, l'Escaut est canalisé entre Cambrai et Bruay-sur-l'Escaut.

Entre 1810 et 1820 sont mis en service les canaux de Saint-Quentin et de la Sensée reliant ainsi le bassin de l'Escaut au bassin de la Seine, via celui de la Somme, de Dunkerque à Paris.

De 1820 à 1918, on assiste à des efforts continus pour l'amélioration des caractéristiques des voies d'eau et des écluses, autant pour répondre aux besoins grandissants de la navigation que pour faire face aux risques de crues : remplacement des écluses simples par des écluses à sas (1824-1838), succession d'approfondissements portant l'enfoncement des bateaux de 1,20 mètres à 1,80 mètres (1820-1854), exécution du programme " Freycinet " qui prévoit de donner aux écluses la dimension nécessaire pour le passage des péniches flamandes (1870), programme d'amélioration général de l'Escaut pour permettre le passage de péniches à 600 tonnes (1918).

En 1960, il a été décidé de porter la capacité du canal reliant Dunkerque à Valenciennes, sous l'impulsion des industries Sidérurgiques, à 3000 tonnes. Les travaux furent réalisés à un rythme effréné mais ne seront réalisés que jusqu'à l'aval de Denain.

En 1965, l'accord franco-belge décide de la mise au gabarit des liaisons fluviales internationales permettant la navigation d'unités de 1350 tonnes.

Entre 1965 et 1979 fut décidé la mise au gabarit provisoire de l'Escaut à l'aval de Valenciennes à 1350 tonnes pour relier le réseau français au réseau belge.

Aujourd'hui, le plan Quinquennal 2000-2006 a permis la mise au gabarit 3000 tonnes de l'Escaut sur le tronçon restant de Denain à la frontière belge.

Son tracé canalisé est de 58 km en France.

L'origine de l'Escaut canalisé petit gabarit ( Point kilométrique 0 abrégé pK0) se situe juste à l'amont de l'écluse de Cantimpré. Bien que nommé Escaut canalisé, le tronçon de voie d'eau de l'écluse de Cantimpré jusqu'à 200 m à l'aval de l'écluse de Selles a été construit de la main de l'homme et est la continuité du canal de St Quentin qui est un canal artificiel. Du point de vue hydraulique, l'Escaut canalisé en tant que rivière canalisée débute à la confluence de l'Escaut rivière à 200m à l'aval de l'écluse de Selles.



Fig.4 : L'origine de l'Escaut canalisé (petit gabarit)

Afin de permettre la navigation, son parcours est jalonné de 2 écluses sur sa partie amont artificielle, de 3 barrages éclusés sur sa partie petit gabarit et de 6 barrages éclusés sur sa partie grand Gabarit, créant ainsi 12 biefs ayant chacun un niveau normal de navigation (NNN) respectif.

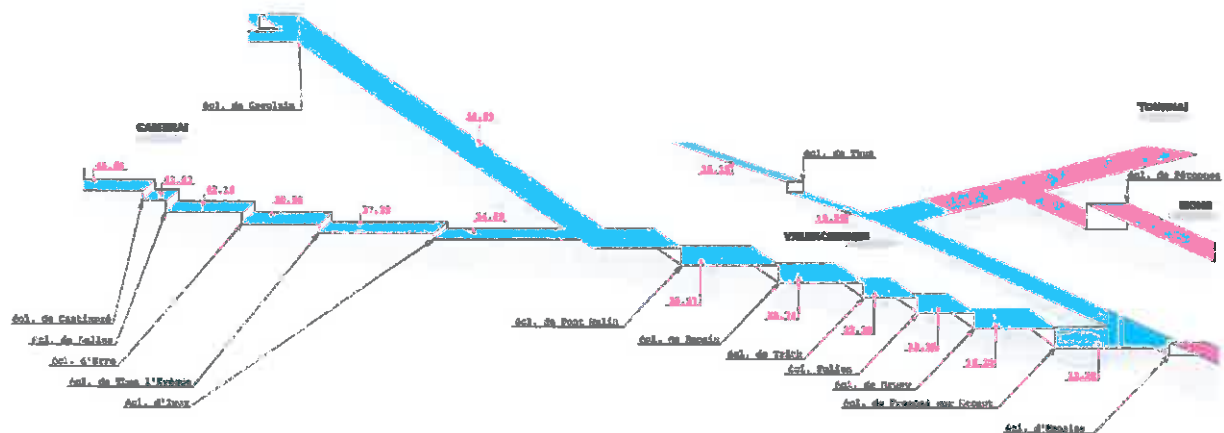


Fig.5 :zoom sur le schéma hydraulique  
(extrait du schéma hydraulique des Voies Navigables du Nord – Pas-de-Calais)

Du pK 0 à sa confluence avec le grand Gabarit, l'Escaut canalisé est au gabarit Freycinet (tonnage : 250-400 tonnes) sur un linéaire d'environ 13 km, permettant la navigation de bateaux de dimensions : 38,50m de longueur et 5,05m de largeur.

Le mouillage théorique du chenal de navigation est de 2,60m.

Puis son cours a été aménagé au grand gabarit à partir de Bouchain jusqu'à la frontière belge. Le pK0 de la partie grand gabarit de l'Escaut canalisé se situe juste à l'amont du barrage éclusé de Pont Malin. Son linéaire jusqu'à la frontière belge à Mortagne est de 45 kms.

Le mouillage théorique du chenal de navigation est de 4,20m.

Les communes traversées par l'Escaut canalisé (d'amont en aval) sont : Cambrai, Ramillies, Escaudoeuvres, Eswars, Thun l'Évêque, Thun Saint Martin, Iwuy, Hordain, Bouchain, Neuville sur Escaut, Louches, Denain, Douchy-les mines, Haulchin, Wavrechain sous Denain, Rouvignies, Haulchin, Prouvy, Thiant, Maing, TrithStLéger, Valenciennes, Anzin, Bruay sur Escaut, St Saulve, Escaupont, Fresnes sur Escaut, Vieux Condé, Odomez, Hergnies, Bruille St Amand, Flines les Mortagne, Château l'abbaye, Mortagne du Nord, Maulde.

Le bassin de l'Escaut est doté d'un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) établi par la CLE (Commission Locale de l'Eau) du SAGE Escaut.

## 2 HYDROLOGIE DU BIEF AMONT

Le bief amont du barrage éclusé de Pont Malin fait partie de l'entité hydraulique dite « Bief Goeulzin/Pont Malin ».

4 ouvrages de navigation ([fig.6](#)) sont concernées par ce bief hydraulique :

- le barrage éclusé d'Iwuy ;
- le barrage éclusé de Pont Malin ;
- l'écluse de Palluel ;
- l'écluse de Goeulzin ;

Trois voies ([fig.6](#)) d'eau et un bras sont dénombrées sur ce bief :

- le canal de la Sensée (en rouge sur plan ci-dessous) sur 20,428 km ;
- le canal du Nord (en vert sur plan ci-dessous) sur 1,807 km ;
- l'Escaut canalisé (en noir sur plan ci-dessous) sur 3,143 km ;
- le bras de Paillencourt (en orange sur plan ci-dessous) sur 3,641 km ;

Le bief Pont-Malin/Gœulzin est donc situé sur 2 canaux artificiels (canal de la Sensée et canal du Nord) et une rivière canalisée (l'Escaut). A l'ouest, ce bief prolonge et termine le canal du Nord puis continue vers le canal de la sensée. A l'est, il s'intercale entre l'Escaut canalisé petit gabarit et l'Escaut canalisé grand gabarit.

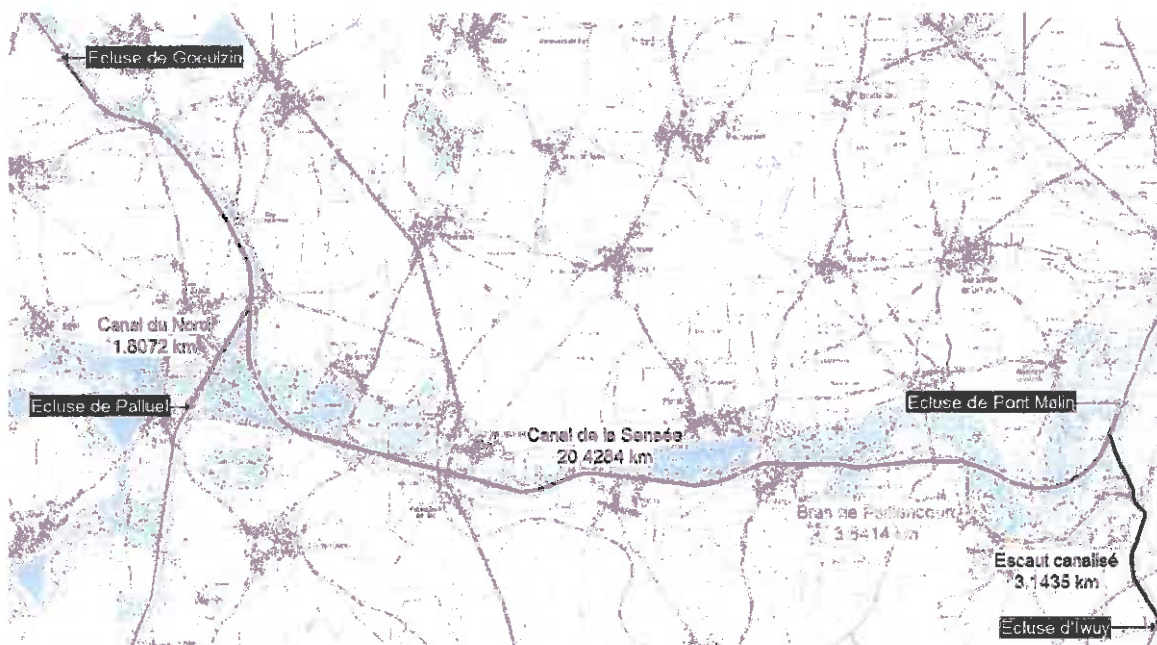


Fig.6 : Présentation du bief Goeulzin/Pont-Malin



Ce bief est alimenté principalement par :

- le bassin versant de l'Escaut gabarit freycinet dont les eaux transitent par le barrage éclusé d'Iwuy (539 km<sup>2</sup>)
- le bassin versant de l'Erclin qui se jette dans le bras de décharge à l'aval du barrage d'Iwuy.(186 km<sup>2</sup>)
- le bassin versant de la Sensée amont qui se jette juste à l'aval de l'écluse de Palluel ( 593 km<sup>2</sup>)

Le plan (cf fig.7) montre un bassin versant du bief très atypique. En effet, il ne correspond pas à une délimitation topographique classique d'un bassin versant naturel. Sur les 2 rives, les eaux convergeant vers le bief sont reprises par des cours d'eau (petite Sensée, Sensée aval, ravin de Bantigny (cf fig.8)...) qui longent le bief et dont les exutoires se situent dans d'autres biefs du réseau des voies navigables.

Le seul bassin versant latéral du bief identifié est celui du fossé d'Estrées (BV=3,91 km<sup>2</sup> arrondi à 4 km<sup>2</sup>) se rejetant au canal de la Sensée par une station de relèvement.

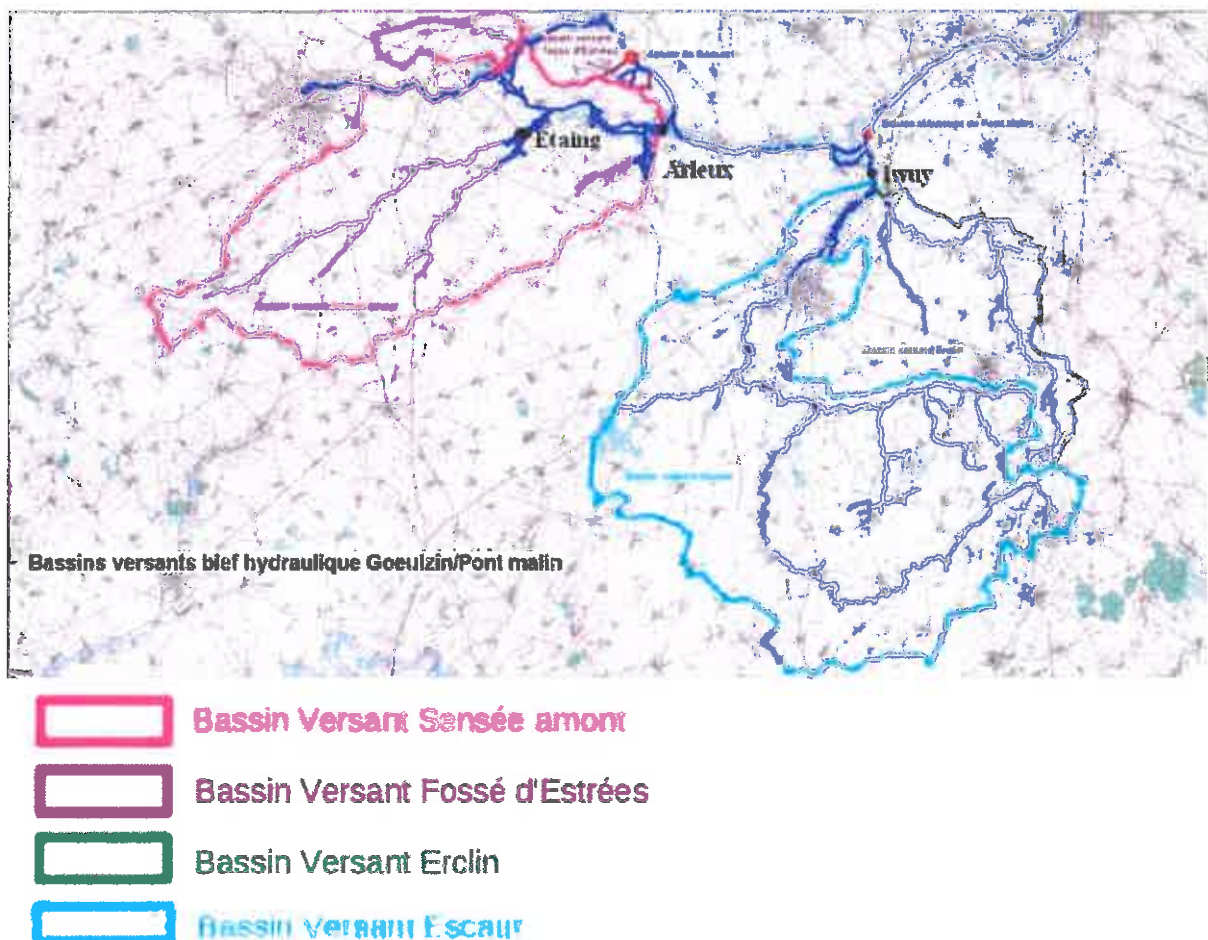


Fig.7 : les bassins-versants d'alimentation du bief

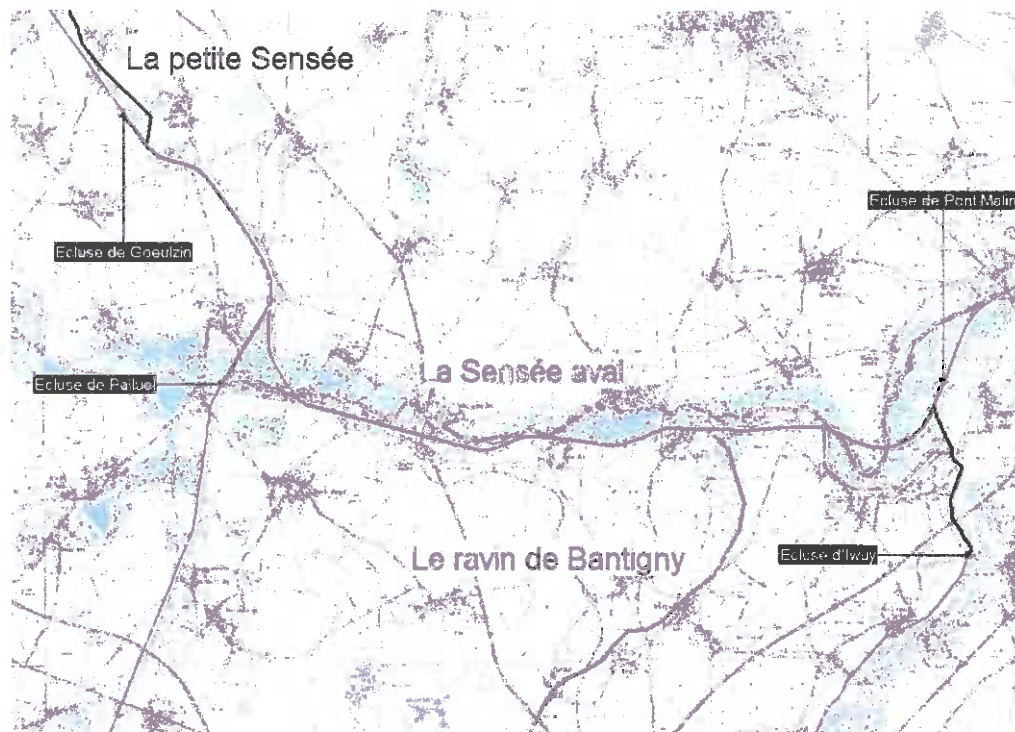


Fig.8 : Le ravin de Bantigny, la petite Sensée et la Sensée aval

Dans le dossier d'ouvrage d'Iwuy, les débits caractéristiques pouvant transiter par cet ouvrage sont estimés à :

$$Q \text{ étiage} = 1,8 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q \text{ moyen} = 3,8 \text{ m}^3/\text{s}$$

et pour les débits de crue :

Temps de retour	Qix
2 ans	14,1 m <sup>3</sup> /s
5 ans	16,4 m <sup>3</sup> /s
10 ans	17,5 m <sup>3</sup> /s
20 ans	18,6 m <sup>3</sup> /s

Le bassin versant de l'Erclin se jette dans le bras de décharge d'Iwuy mais à l'aval du barrage.

La seule station débitmétrique dans ce secteur est à Iwuy à l'aval du barrage dans le bras de décharge et en amont de la confluence avec l'Erclin. Cette station est jugée douteuse et doit faire l'objet d'une étude spécifique sur la fiabilité des données et de la technique employée pour la relation hauteur sur déversoir/Débit. Dans l'attente de cette étude, on prendra les débits spécifiques de la station de Denain située sur la Selle (autre affluent de l'Escaut canalisé) dont la superficie du bassin versant (BV=252 km<sup>2</sup>) est proche de la superficie du bassin versant de l'Erclin (BV=186 km<sup>2</sup>). En appliquant

le débit moyen spécifique égal à 9,2 l/s/km<sup>2</sup> de l'Ecaillon. et le débit spécifique d'étiage de 5,6 l/s/km<sup>2</sup>, on obtient le débit moyen de 1,7 m<sup>3</sup>/s et le débit d'étiage de 1 m<sup>3</sup>/s pour l'Erclin.

Par la même méthode, on obtient pour les débits de crue pour l'Erclin :

Temps de retour	Qix
2 ans	5,1 m <sup>3</sup> /s
5 ans	7,1 m <sup>3</sup> /s
10 ans	8,1 m <sup>3</sup> /s
20 ans	9,6 m <sup>3</sup> /s

Le bassin versant de la **Sensée amont** (cf fig 7) se rejetant dans le bief juste à l'aval de l'écluse Palluel a une superficie de 600 km<sup>2</sup> selon l'étude hydraulique Hydratec de 2010 du SAGE de la Sensée. Une station débitmétrique est installée sur la Sensée à Etaing et reprend un bassin versant de 299km<sup>2</sup>. L'étude de 1981 concernant les débits d'étiage réalisée par le service hydrologique centralisateur a établi une corrélation entre les débits à Etaing et à l'exutoire de la Sensée amont à Arleux. Cette corrélation est la suivante :

$$Q_{\text{Arleux}} = (Q_{\text{Etaing}} - 0,35) / 0,5$$

En appliquant cette corrélation aux débits disponibles sur la banque de données Hydro de la station d'Etaing, on obtient les débits suivants à l'exutoire de la Sensée amont à Arleux :

$$Q_{\text{étiage}} = 1,5 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{moyen}} = 2,9 \text{ m}^3/\text{s}$$

et pour les débits de crue:

Temps de retour	Qix
2 ans	4,3 m <sup>3</sup> /s
5 ans	5,9 m <sup>3</sup> /s
10 ans	6,7 m <sup>3</sup> /s
20 ans	7,7 m <sup>3</sup> /s

Il est à noter qu'une station débitmétrique a été installée à Arleux mais ne possède pas suffisamment de chroniques de données, pour l'instant, pour permettre une analyse statistique des débits.

Le bassin versant latéral du bief correspondant au rejet de la **station de relèvement du fossé d'Estrées** a une superficie de 4 km<sup>2</sup>. En appliquant les débits spécifiques de la station d'Etaing, on obtient :

$$Q_{\text{étiage}} = 0,015 \text{ m}^3/\text{s}$$



$Q_{\text{moyen}} = 0,024 \text{ m}^3/\text{s}$   
et pour les débits de crue :

Temps de retour	$Q_{ix}$
2 ans	$0,03 \text{ m}^3/\text{s}$
5 ans	$0,04 \text{ m}^3/\text{s}$
10 ans	$0,05 \text{ m}^3/\text{s}$
20 ans	$0,06 \text{ m}^3/\text{s}$

Afin d'estimer les apports pour le bief Pont malin/Goeulzin, on procède aux cumuls des différents débits énoncés précédemment pour l'Escaut petit gabarit, pour l'Erclin, pour la Sensée amont et pour le fossé d'Estrées.

On obtient les débits suivants :

$Q_{\text{étiage}} = 4,3 \text{ m}^3/\text{s}$   
 $Q_{\text{moyen}} = 8,4 \text{ m}^3/\text{s}$

et pour les débits de crue :

Temps de retour	$Q_{ix}$
2 ans	$23,5 \text{ m}^3/\text{s}$
5 ans	$29,4 \text{ m}^3/\text{s}$
10 ans	$32,3 \text{ m}^3/\text{s}$
20 ans	$36 \text{ m}^3/\text{s}$

Les exutoires possibles sont :

- le barrage éclusé de Pont Malin où les eaux excédentaires aux débits de navigation transitent afin de maintenir le niveau du bief constant. Ce chemin hydraulique représente le chemin naturel topographique du bassin de l'Escaut s'écoulant vers la Belgique.
- l'écluse de Goeulzin où ne transite principalement que les bassinées. Une vanne permettant de transférer à l'aval  $3 \text{ m}^3/\text{s}$  peut être ouverte ponctuellement en période d'étiage afin de couvrir les besoins en eau du secteur aval. Cet exutoire représente un prélèvement dans l'Escaut et sera traité spécifiquement dans le dossier d'ouvrage de Goeulzin considéré comme une prise d'eau alimentant un canal artificiel. Du fait de son caractère très ponctuel, ce débit de prélèvement ne sera pas pris en compte dans le bilan hydrologique permettant de connaître les débits pouvant transiter par le site de Pont Malin.
- L'écluse de Palluel du canal du Nord est dotée d'une station de pompage permettant de prélever de l'eau dans le bief pour l'alimentation du canal du Nord. Son utilisation est

ponctuelle et sera traitée spécifiquement dans le dossier d'ouvrage de Palluel considéré comme une prise d'eau alimentant un canal artificiel. Du fait de son caractère très ponctuel, ce débit de prélèvement ne sera pas pris en compte dans le bilan hydrologique permettant de connaître les débits pouvant transiter par le barrage de Pont Malin.

- La Petite Sensée qui est alimentée de manière continue par un vannage situé en amont de l'écluse de Goeulzin. Le débit d'alimentation par le bief est estimé à 0,8 m<sup>3</sup>/s.

**Hors période de navigation**, on doit donc déduire des débits énoncés pour le bief en p12 le débit d'alimentation de la petite Sensée.

On obtient alors, hors navigation, les débits suivants pouvant transiter par le site de **Pont malin** :

$$Q \text{ étiage} = 3,5 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q \text{ moyen} = 7,6 \text{ m}^3/\text{s}$$

et pour les débits de crue :

Temps de retour	Qix
2 ans	22,7 m <sup>3</sup> /s
5 ans	28,6 m <sup>3</sup> /s
10 ans	31,5 m <sup>3</sup> /s
20 ans	35,2 m <sup>3</sup> /s

**Pendant la navigation**, les débits quotidiens de navigation influencent le bilan hydrologique du bief et il y a lieu de définir un scénario spécifique prenant en compte la navigation.

Les débits de navigation aux écluses de Palluel sur le canal du nord et d'Iwuy sur l'Escaut canalisé petit gabarit sont des apports pour le bief.

Selon les relevés des éclusiers, le débit moyen journalier à l'écluse d'Iwuy est de 0,07 m<sup>3</sup>/s et celui de l'écluse de Palluel est de 0,40 m<sup>3</sup>/s.

Le débit de navigation à l'écluse de Goeulzin est un débit qui ne transitera pas par le site de Pont Malin et sera donc soustrait au bilan hydrologique pour ce scénario.

Selon les relevés des éclusiers, le débit moyen journalier à l'écluse de Goeulzin est de 1,6 m<sup>3</sup>/s.

**En période de navigation**, on obtient les débits suivants pouvant transiter par le site de Pont Malin :

$$Q \text{ étiage} = 2,4 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q \text{ moyen} = 6,5 \text{ m}^3/\text{s}$$

et pour les débits de crue :

Temps de retour	Qix
2 ans	21,6 m <sup>3</sup> /s
5 ans	27,5 m <sup>3</sup> /s
10 ans	30,4 m <sup>3</sup> /s
20 ans	34,1 m <sup>3</sup> /s

**Remarques** : Il existe sur le site une station de pompage, constituée de 5 pompes de 1 500 m<sup>3</sup>/h chacune, qui permet de recycler l'eau du bief aval vers le bief amont de Pont malin en période d'étiage. Bien que cela constitue un apport supplémentaire pour le bief amont, son utilisation étant très ponctuelle, cela ne sera pas repris dans le bilan hydrologique du bief. Toutefois, son fonctionnement en période d'étiage sera détaillé dans le dossier d'ouvrage de la station de pompage de Pont Malin servant de base au règlement d'eau pour prise d'eau alimentant un canal artificiel.

### 3 CARACTÉRISTIQUES DU BIEF AMONT

Le bief amont Goeulzin/Pont-Malin constitue un nœud hydraulique (jonction entre plusieurs canaux) (cf figure 6).

Trois voies d'eau et un bras sont dénombrés sur ce bief :

- le canal de la Sensée (en rouge sur plan ci-dessous) sur 20,4284 km ;
- le canal du Nord (en vert sur plan ci-dessous) sur 1,8072 km ;
- l'Escaut canalisé (en noir sur plan ci-dessous) sur 3,1435 km ;
- le bras de Paillencourt (en orange sur plan ci-dessous) sur 3,6414 km ;

Le linéaire de l'ensemble du bief est de 29,02 km.

Comme le montre le plan ci-dessous : ce bief est situé principalement dans le département du Nord, il débute à Bouchain, traverse les communes de Wavrechain, Estrun, Paillencourt, Iwuy, Hem-Lenglet, Féchain, Fressies, Aubencheuil-au-Bac, Aubigny-au-Bac, Oisy-le-Verger (62), Arleux, Cantin, Estrées et se termine à Goeulzin, Gouy-sous-Bellone(62).



Fig.9. : Le bief Goetzin/Pont-Malin dans la région Nord-Pas-de-Calais

La capacité de navigation varie suivant les tronçons du bief (sources :arrêté du 29 décembre 1988 fixant le règlement particulier de police de la navigation et arrêté du 20 décembre 1974 fixant le règlement particulier de police de la navigation) :

- Le canal de la Sensée est une voie navigable d'intérêt international ouverte au grand gabarit. Il permet le passage de bâtiment ayant un tonnage compris entre 1500 à 3000 tonnes correspondant à des bateaux de types Grands Rhénans (longueur maximum<110m et largeur maximum<11,4m) : mouillage théorique du chenal = 4,20m ;
- Le canal du Nord est une voie navigable d'intérêt régional ouverte aux Campinois (longueur maximum<50-55 m et largeur maximum<6,60m). Il permet le passage de bâtiment ayant un tonnage compris entre 400 et 650 tonnes : mouillage théorique du chenal = 3,00 m ;
- L'Escaut canalisé et le bras de Pailencourt sont des voies navigables d'intérêt régional ouvertes aux péniches (longueur maximum<38,50 m et largeur maximum<5,05m). Elles permettent le passage de bâtiment ayant un tonnage compris entre 250 et 400 tonnes : mouillage théorique du chenal = 2,20 m ;

Il a les caractéristiques suivantes :

- Cote NGF du bief au Niveau Normal de Navigation (NNN) théorique :34,89 m ;

- Cote NGF de débordement du bief : 35,14 m (+0,25 m/NNN au niveau des berges du bras de Paillencourt) ;
- Chute d'eau entre NNN amont théorique et NNN aval théorique : 4,32 m ;
- Surface de la retenue au NNN : 1 255 553 m<sup>2</sup> ;
- Volume au miroir au NNN amont théorique : 12 556 m<sup>3</sup>/cm du bief ;
- Capacité de la retenue au NNN amont théorique : 3 987 560 m<sup>3</sup> ;
- Capacité de la retenue à la cote de débordement : 4 301 448 m<sup>3</sup> ;

Les calculs sont détaillés en [annexe 1](#).

## 4 OUVRAGES



Fig.10 : Situation des ouvrages et de l'écluse

## 4.1 ECLUSE



Fig.11 : Écluse vue de l'amont



Fig.12 : Écluse vue de l'aval

L'écluse de Pont-Malin est située dans le département du Nord, sur la commune de Bouchain.

### Caractéristiques:

- Emplacement : PK:0 ;
- Longueur : 144,60 m ;
- Largeur : 12 m ;
- Volume d'une bassinée aux NNN amont /NNN aval : 8 090m<sup>3</sup>;

## 4.2 BARRAGE



Fig.13 : Barrage vue du portique

### **Rôle de l'ouvrage :**

Ce barrage a pour vocation de créer un bief par une élévation de la ligne d'eau amont suffisante pour assurer la navigation. Sa fonction principale est donc de réguler le niveau d'eau.

### **Caractéristiques de l'ouvrage :**

Le bras de décharge du barrage est un aqueduc souterrain situé en rive gauche. L'entrée se situe juste en amont des portes amont de l'écluse. Le barrage est une vanne levante de 2,74 m de large automatique équipée d'un capteur de position qui permet de connaître et d'enregistrer à distance les mouvements de cette vanne.



Mesure de l'ouverture maximale de la vanne

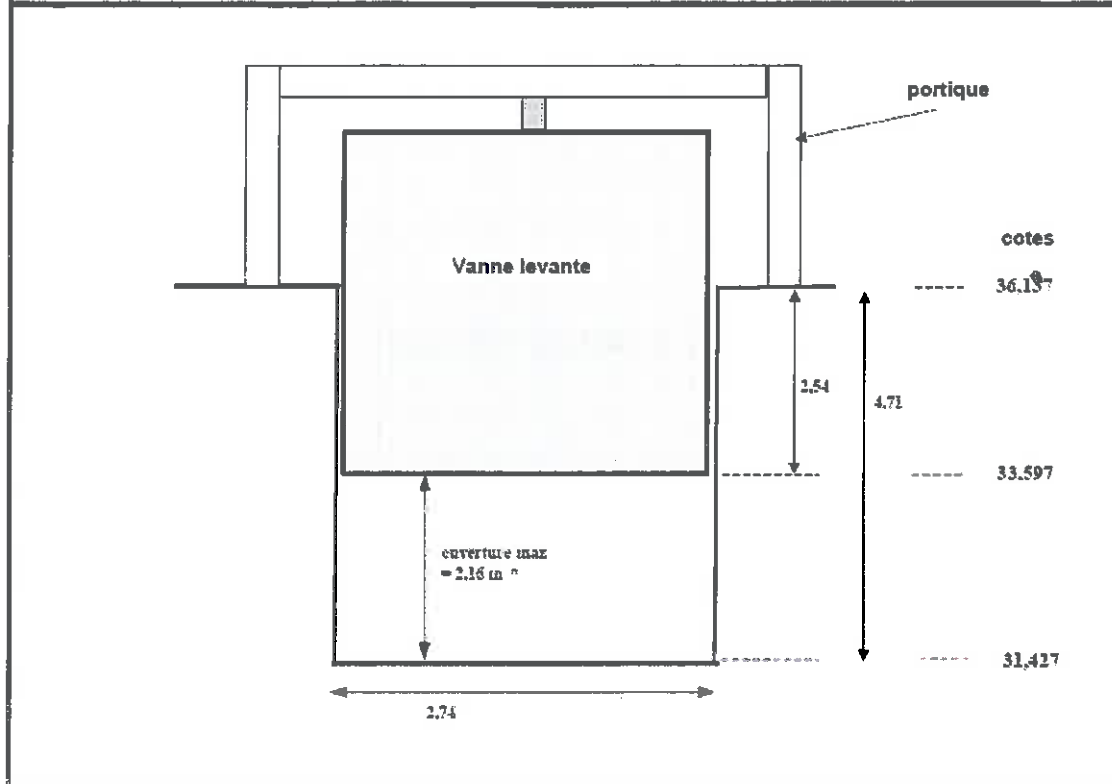


Fig.14 : Détail du barrage

### 4.3 FONCTIONNEMENT DU BARRAGE ÉCLUSÉ

Ces ouvrages ont été réalisés afin de permettre la navigation dans le bief amont en maintenant un niveau d'eau le plus constant possible proche du NNN, dans un intervalle compris entre les Plus Hautes eaux navigables (PHEN) fixées à 35,09 m IGN69 et les plus Basses eaux navigables (PBEN) fixées à 34,74 m IGN 69.

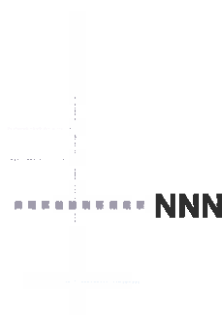
## 5 EXPLOITATION DU BIEF, DU BARRAGE ÉCLUSÉ

### 5.1 CONSIGNES DE GESTION

#### Cotes de niveaux caractéristiques et d'alarmes :

Côte de débordement :	35,14m NGF (+0,25m/NNN)	35,14
PHEN :	35,09m (+0,20m/NNN)	35,09
Niveaux haut de gestion :	35,04m (+0,15m/NNN)	35,04
Alarme niveau haut :	35,02m (+0,13m/NNN)	35,02
NNN :	34,89m (NNN)	<b>34,89</b>
Alarme niveau bas :	34,79m (-0,10m/NNN)	34,79
Niveau bas de gestion :	34,77m (-0,12m/NNN)	34,77
PBEN :	34,74m (-0,15m/NNN)	34,74

Schéma



### 5.2 DISPOSITIONS GÉNÉRALES

L'exploitation du réseau des voies navigables confié à VNF, en période normale, d'étiage ou de crue, est expliquée dans le document interne organisationnel : « *QUI FAIT QUOI dans la gestion hydraulique* ». Il définit le rôle de l'ensemble des agents participant à la gestion hydraulique et détermine les différents modes de fonctionnement et les paramètres permettant de caractériser le passage d'un mode à l'autre, les obligations de chacun et les modalités d'échange d'information.

En matière de gestion hydraulique, on distingue 4 modes de fonctionnement correspondant à une organisation spécifique du service :

- mode 0 : la gestion hydraulique dite courante ou normale
- mode 1 : la gestion hydraulique nécessitant une vision globale du réseau et/ou une expertise hydraulique et/ou une mise en vigilance pour les modes 2 et 3

- mode 2 : la gestion hydraulique engendrant une restriction de la navigation et/ou une mise en vigilance pour le mode 3
- mode 3 : la gestion hydraulique en cas de crise faisant intervenir l'autorité préfectorale.

En cas de problème sur le barrage, un agent de l'unité territoriale placé en astreinte intervient en cas d'alarmes.

### 5.3 EXPLOITATION EN FONCTIONNEMENT NORMAL

Ce barrage éclusé a pour fonction de maintenir la ligne d'eau du bief pour les besoins de la navigation.

En fonctionnement normal, les objectifs d'exploitation sont les suivants :

- Maintien de la cote à l'amont de l'ouvrage : 34,89m NGF
- avec un marnage compris entre plus 14cm et moins 11cm par rapport au Niveau Normal de Navigation (NNN).

Dans ce cas, la gestion hydraulique est dite courante et est assurée uniquement par les agents de l'unité territoriale Escaut St Quentin.

### 5.4 EXPLOITATION EN PÉRIODE D'ÉTIAGE

La gestion hydraulique est en crise de niveau 1 lorsque le niveau bas de gestion est atteint. Pour le bief Goeulzin/Pont Malin, le niveau bas de gestion est égal à 34,77m NGF (soit -0,12m/NNN).

Ce mode 1 se caractérise par l'intervention de la cellule Gestion Hydraulique, qui est alertée par l'unité territoriale.

La gestion hydraulique est en crise de niveau 2 lorsque les PBEN (plus basses eaux de navigation) sont susceptibles d'être atteintes. Pour ce bief, PBEN = 34,74m NGF. La direction met en place, si nécessaire, une cellule de crise interne au service.

La gestion hydraulique passe en mode 3 lorsque par décision du préfet, du fait de l'étiage, la navigation est arrêtée.

### 5.5 EXPLOITATION EN PÉRIODE DE CRUE

La gestion hydraulique est en crise de niveau 1 lorsque le niveau haut de gestion est atteint. Pour le bief Goeulzin/Pont Malin, le niveau haut de gestion est égal à 35,04m NGF (soit +0,15m/NNN).

Ce mode 1 se caractérise par l'intervention de la cellule Gestion Hydraulique, qui est alertée par l'unité territoriale.

La gestion hydraulique est en crise de niveau 2 lorsque les PHEN (plus hautes eaux de navigation) sont susceptibles d'être atteintes. Pour ce bief, PHEN = 35,09m NGF. La direction met en place, si nécessaire une cellule de crise interne au service.

La gestion hydraulique passe en mode 3 lorsque la cote de débordement est susceptible d'être atteinte et prévient les autorités préfectorales. Les moyens de VNF sont alors mis à disposition du préfet, représentant de l'Etat en terme de sécurité des biens et des personnes.

## 6 INSTRUMENTATION

2 échelles limnimétriques, 2 sondes et des capteurs sur les actionneurs de la vanne sont présents sur le site. Le schéma ci-dessous présente leurs positionnements :

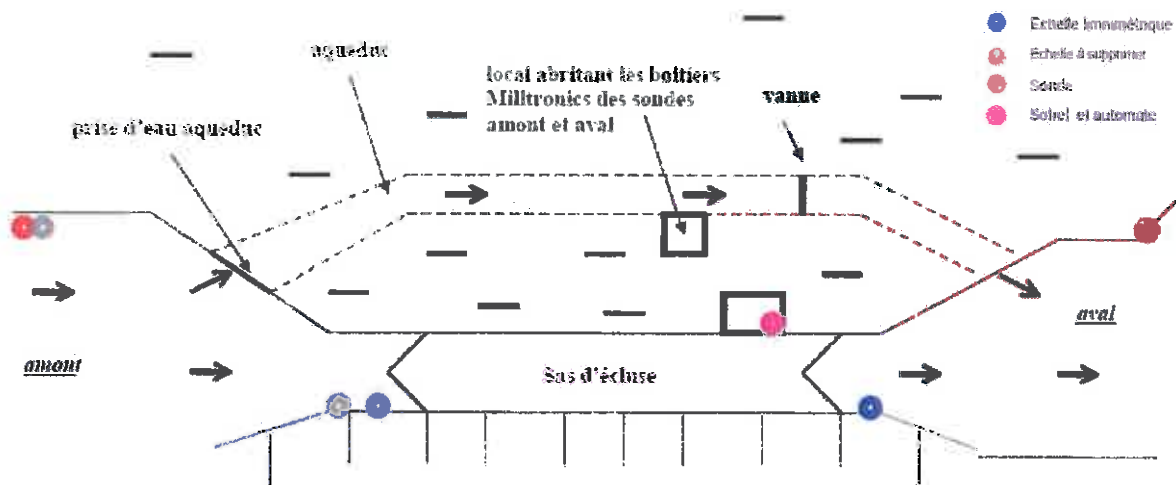


Fig.15 : Positionnement de l'instrumentation à Pont-Malin



fig.16 :échelle à l'amont



fig.17 : échelle à l'aval



fig.18 :sonde à l'amont



fig.19 : sonde à l'aval

Les cotes de niveau d'eau dans le bief amont et aval sont rapatriées et archivées à la cellule gestion hydraulique. Les informations relatives à la position de la vanne sont également enregistrées et archivées.

Un système d'alerte aux détections de niveaux hauts ou bas est en place pour ce bief en amont du barrage éclusé de Pont-Malin et permet via une ligne téléphonique de prévenir l'agent d'astreinte.

## 7 DISPOSITIONS RÉGLEMENTAIRES

Le barrage éclusé de Pont-Malin est soumis à la nomenclature d'autorisation ou de déclaration en application de l'article R214-1 du Code de l'environnement soit plus précisément la rubrique :

**3.1.1.0 - 2°a):** Installations, ouvrages, remblais et épis, dans le lit mineur d'un cours d'eau, constituant un obstacle à la continuité écologique entraînant une différence de niveau supérieure ou égale à 50 cm, pour le débit moyen annuel de la ligne d'eau entre l'amont et l'aval de l'ouvrage ou de l'installation → **Autorisation**

**3.1.2.0 - 2°:** Installations, ouvrages, travaux ou activités conduisant à modifier le profil en long ou le profil en travers du lit mineur d'un cours d'eau, à l'exclusion de ceux visés à la rubrique 3. 1. 4. 0, ou conduisant à la dérivation d'un cours d'eau sur une longueur de cours d'eau inférieure à 100 m → **Déclaration**

**3.1.3.0 - 2°:** Installations ou ouvrages ayant un impact sensible sur la luminosité nécessaire au maintien de la vie et de la circulation aquatique dans un cours d'eau sur une longueur supérieure ou égale à 100m → **Autorisation**

**3.1.4.0 - 2°:** Consolidation ou protection des berges, à l'exclusion des canaux artificiels, par des techniques autres que végétales vivantes sur une longueur supérieure ou égale à 20 m mais inférieure à 200 m → **Déclaration**

**3.2.5.0 :** Barrage de retenue et digues de canaux de classe D → **Déclaration**

Ce barrage éclusé relève de la classe D en application de l'article R. 214-112 et de l'arrêté inter-préfectoral du 12 avril 2011 (arrêté de prescriptions spécifiques relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques du réseau maîtrise d'ouvrage de Voies navigables de France dans la région Nord-Pas-de-Calais). Il est à ce titre soumis aux règles générales et particulières de l'article R. 214-136.

Notamment, au titre de l'article R. 214-124, « les barrages de classe D sont dispensés de l'obligation d'être doté du dispositif d'auscultation, sauf si une décision préfectorale motivée par des considérations de sécurité l'impose à un ouvrage. »

Ce barrage n'est donc pas doté d'un dispositif d'auscultation.

Dans la sous-section 6 : « règles particulières relatives à l'exploitation et à la surveillance des barrages de classe D », suivant l'article R. 214.136, les visites techniques approfondies mentionnées à l'article R. 214.123 sont réalisées au moins une fois tous les dix ans.

Le débit minimal qui doit être maintenu en aval de l'ouvrage, en application de l'article L.214.18 du Code de l'environnement, vaut  $1/10^{\text{ème}}$  du module moyen (inter-annuel) équivalent à  $7,6\text{m}^3/\text{s}$  hors navigation et  $6,5\text{ m}^3/\text{s}$  en navigation, d'où le  $Q_{\text{minimal}}$  compris entre  $0,65\text{ m}^3/\text{s}$  et  $0,76\text{ m}^3/\text{s}$ .

Le débit de navigation moyen à Pont Malin est égal à 1,5 m<sup>3</sup>/s suivant les relevés journaliers de comptage de bassinées réalisés par les éclusiers. Le débit minimal est donc largement maintenu à l'aval de Pont Malin.

D'après l'arrêté préfectoral du 20 décembre 2012, l'Escaut fait partie des cours d'eau mentionnés au 1° du I de l'article L.214-17 du Code de l'Environnement.



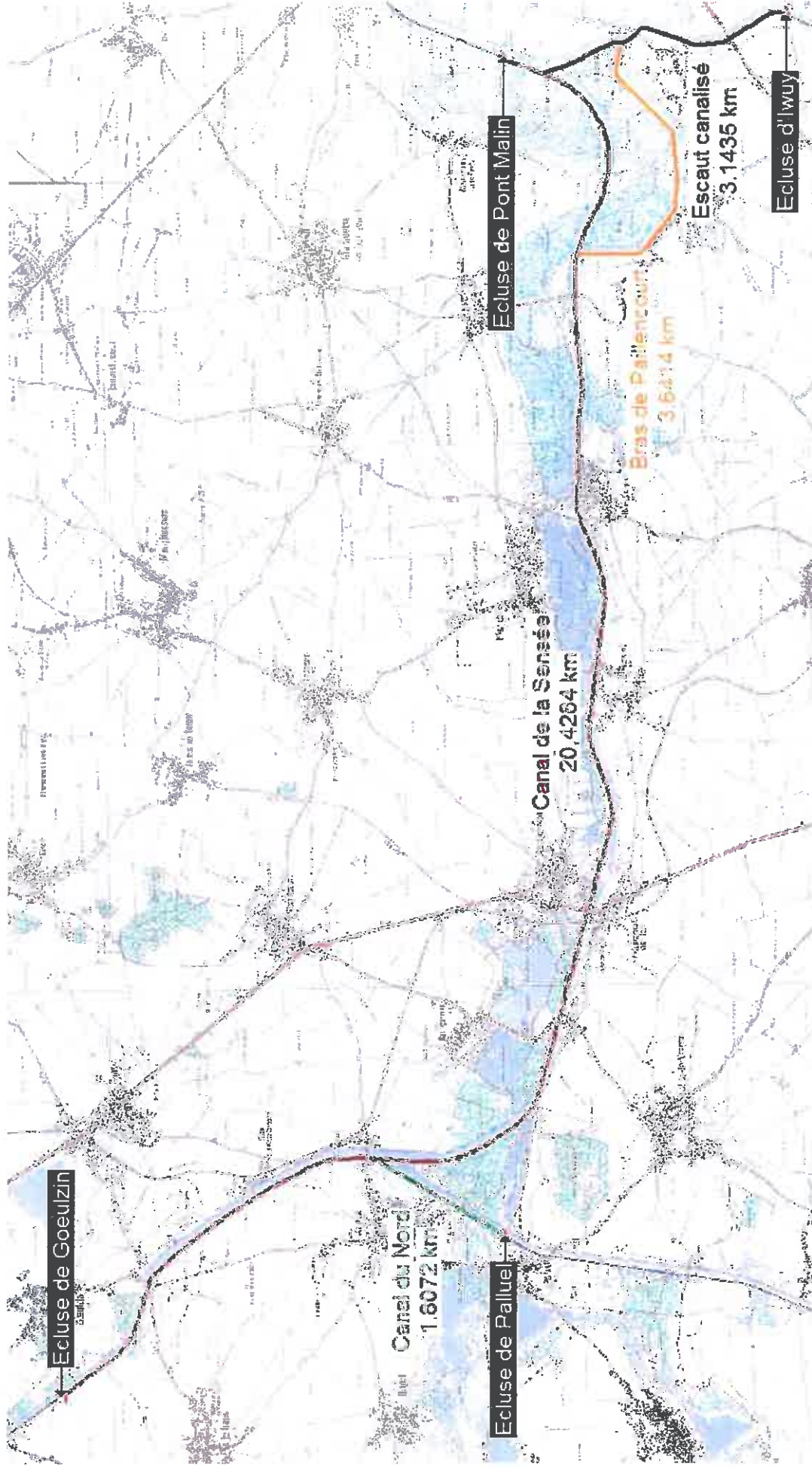
# ANNEXES:

## ANNEXE 1 : CALCUL DE LA SURFACE ET DE LA CAPACITÉ DE LA RETENUE DU BIEF AMONT

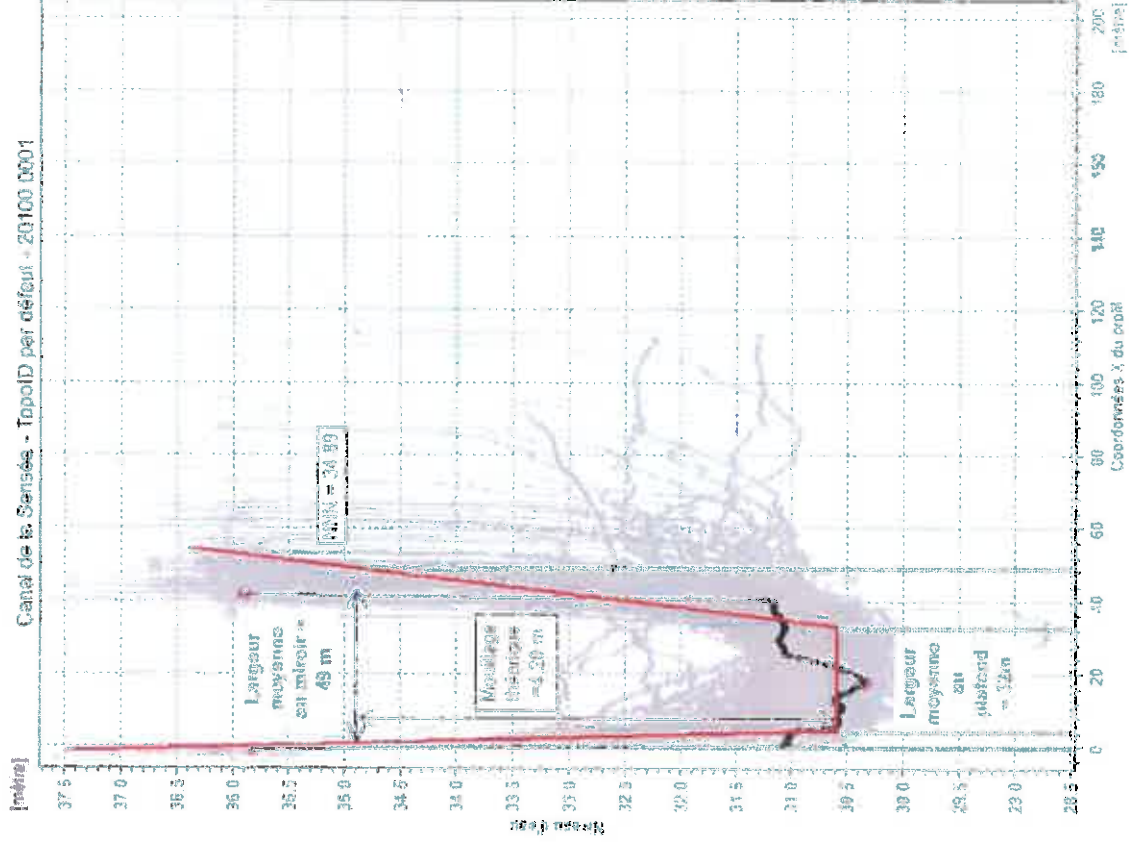
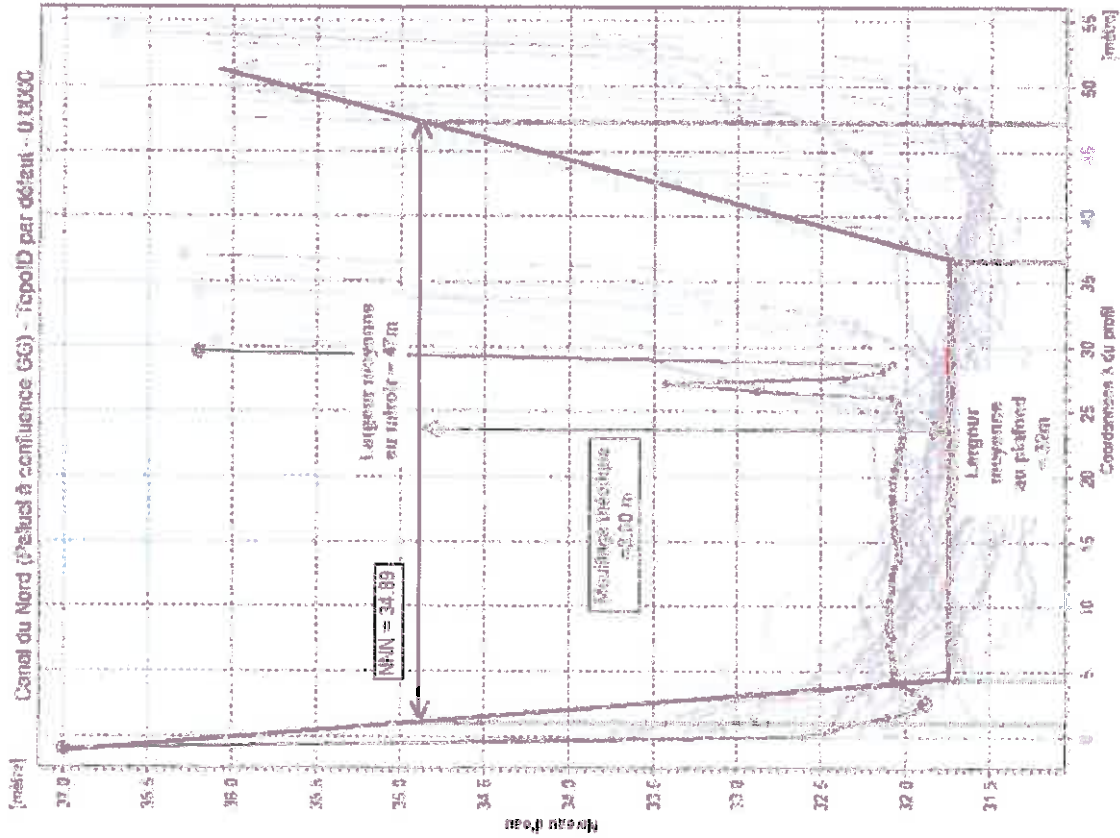
Dossier de barrage de Pont-Malain  
Explication calcul partie 3

	Détail des calculs	
Linéaire du canal de la Sensée (en m)	Donnée	20 428.40
Largeur moyenne du canal de la Sensée au miroir (en m)	calcul profilis type(cf annexe 2)	49.00
Largeur moyenne du canal de la Sensée au plafond (en m)	calcul profilis type(cf annexe 2)	32.00
Mouillage théorique du canal de la Sensée (en m)	Donnée	4.20
Linéaire canal du Nord (en m)	Donnée	1 807.20
Largeur moyenne au miroir canal du Nord (en m)	calcul profilis type(cf annexe 2)	47.00
Largeur moyenne au plafond canal du Nord (en m)	calcul profilis type(cf annexe 2)	32.00
Mouillage théorique canal du Nord (en m)	Donnée	3.00
Linéaire bras de Paillicourt (en m)	Donnée	3 641.40
Largeur moyenne au miroir bras de Paillicourt (en m)	Estimée	25.00
Largeur moyenne au plafond bras de Paillicourt (en m)	Calculée(avec pente 2 pour 1)	15.00
Profondeur bras de Paillicourt (en m)	Donnée	2.20
Linéaire escaut canalisé petit gabarit (en m)	Donnée	3 143.50
Largeur moyenne au miroir escaut canalisé petit gabarit (en m)	Estimée	25.00
Largeur moyenne au plafond scut canalisé petit gabarit (en m)	Calculée(avec pente 2 pour 1)	15.00
Mouillage théorique escaut canalisé petit gabarit (en m)	Donnée	2.20
NNN amont en m IGN 69	Donnée	34.89
NNN aval en m IGN 69	Donnée	30.57
Chute d'eau en m	34.89-30.57	4.32
Cote de débordement en m IGN 69	Donnée	35.14
Surface de la retenue au NNN (en m²)	$49*20428.4$ $+47*1807.20$ $+25*3641.4$ $+25*3143.5$	1 255 552.50
Volume(en m3/cm du bief) au miroir du bief au NNN :	$1 255 552.5/100$ $((49+32)/2)*4.20*20428.4$ $+((47+32)/2)*3*1807.20$ $+((25+15)/2)*2.20*3641.4$ $+((25+15)/2)*2.20*3143.5$	12 555.53
Capacité de la retenue au NNN amont / NNN aval en m3	$3 987 559.64$ $+49*(35.14-34.89)*20428.4$ $+47*(35.14-34.89)*1807.20$ $+25*(35.14-34.89)*3641.4$ $+25*(35.14-34.89)*3143.5$	3 987 559.64
Capacité de la retenue à la cote de débordement/ NNN aval en m3		4 301 447.77

Présentation des linéaires du bief :



## ANNEXE 2 : PROFILS TYPE





**ANNEXE 3 : CARTE DE LOCALISATION DE L'OUVRAGE DE PONT-MALIN (EXTRAIT CARTE IGN AU 1/25 000E)**

