

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DES TERRITOIRES ET DE LA MER PAS-DE-CALAIS



ÉTUDES COMPLÉMENTAIRES



PHASE 2



L11

Table des matières

Préambule.....	4
Partie - 1 Levés topographiques complémentaires.....	6
1.1 Berges des canaux du système « canal de Calais ».....	7
1.2 Levés bathymétriques.....	9
1.3 Coupes d'ouvrage.....	10
Partie - 2 Données hydrauliques.....	12

Index des illustrations

Figure 1 : Profil en long de la berge rive gauche du canal de Guînes à partir du levé LIDAR.....	7
Figure 2 : Exemples de berges rencontrées sur les canaux étudiés (source VNF/Prolog Ingénierie). .	8
Figure 3 : Représentation du réseau structurant de la plaine des Wateringues.....	9
Figure 4 : Localisation des siphons à lever sur le réseau structurant de la plaine des Wateringues. .	11
Figure 5 :Exemple de fichier Autocad contenant les coupes d'ouvrages géoréférencées.....	11

Préambule

Le présent livrable a pour objet de définir les études complémentaires qui permettraient d'améliorer la qualité de l'aléa de référence du PPRI des pieds de coteaux des Wateringues.

Ces données s'inscrivent dans deux thématiques différentes :

- **topographique**, à propos de levés de berges, bathymétriques et de coupes d'ouvrage ;
- **hydraulique**, sur les rejets dans le système « canal de Calais ».

Pour chaque thématique sont définis en détail la nature des données, leurs formats ainsi que des recommandations sur les suites à donner.

Partie - 1 Levés topographiques complémentaires

1.1 Berges des canaux du système « canal de Calais »

Un levé LIDAR datant de 2009, avec un pas d'espace de 1 m et une précision altimétrique moyenne de 20 cm a été utilisé dans la construction du modèle. En particulier, il a permis la définition des berges des canaux principaux constituant le réseau structurant 1D (voir figure 1 ci-après).

Lors de la phase 1, les communes et les sections de Wateringues ont évoqué des débordements des canaux de Guînes, d'Ardres et de Calais à Nortkerque au niveau de points bas dans les berges. Ces points bas ont une hauteur de quelques décimètres et se situent dans la zone de précision du LIDAR. Ces canaux étant perchés par rapport à la plaine, les débordements se déversent dans la plaine mais ne reviennent pas gravitairement dans les canaux cités précédemment, hormis par pompage.

À titre d'exemple, la figure suivante illustre le profil en long de la berge rive gauche du canal de Guînes à partir du levé LIDAR, avec un bleu le niveau d'eau atteint lors de crues historiques débordantes. Ce profil montre bien la présence de points bas et la faible variation en altitude de la berge.

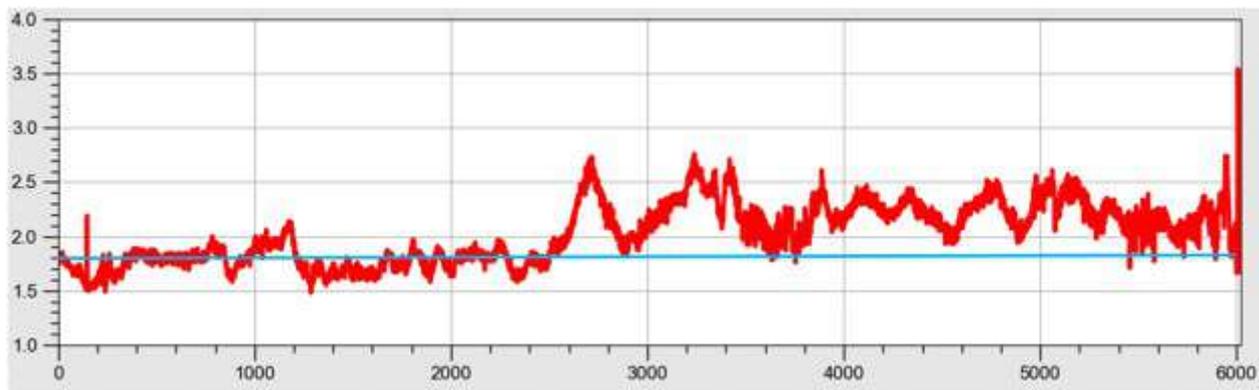


Figure 1 : Profil en long de la berge rive gauche du canal de Guînes à partir du levé LIDAR

Le point haut de la berge peut s'agir par exemple, du chemin ou de la route longeant le canal, d'un bourrelet de berge. Sur certaines portions de canaux, les berges sont en très mauvais état, comme sur le canal de Guînes. Le haut du rideau de palplanches fait alors office de point haut de berge. Le LIDAR ne peut alors relever le bon point haut. Des images illustrent sur la page suivante des exemples de berges rencontrées sur les canaux étudiés.



Figure 2 : Exemples de berges rencontrées sur les canaux étudiés (source VNF/Prolog Ingénierie)

Lors du calage du modèle, les berges ont été modifiées de façon à retrouver les débordements historiques (ajout de points bas, rehausse de la berge). Ces modifications ont bien sûr été conservées pour la modélisation de l'aléa. Elles permettent d'avoir globalement les zones connues de déversement des canaux dans la plaine. Cependant, il existe une incertitude sur les volumes déversés et sur la présence d'autres points bas non connus.

Dans le cadre d'études complémentaires au Plan d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) du delta de l'Aa porté par le Pôle Métropolitain Côte d'Opale, une solution de rehaussement des berges des canaux de Guînes, d'Ardres et de Calais à Nortkerque (lot 2) est actuellement à l'étude. Prolog Ingénierie travaille même sur cette étude portée par l'IIW.

Des profils en long du haut de berge seront ainsi levés dans le cadre d'une campagne topographique complémentaire de façon à avoir les cotes précises de déversement des canaux et donc des points bas. Ces levés serviront de base à la définition de la rehausse et au chiffrage des travaux.

Le calage des crues de novembre 2009 et 2012 sera ainsi vérifié suite à l'ajout des levés de berges et les scénarios de crues utilisés dans le cadre du PAPI modélisés.

Ces résultats informeront sur une modification éventuelle des déversements et des zones inondées, et sur la nécessité de modifier l'aléa de référence du PPRI des pieds de coteaux des Wateringues.

1.2 Levés bathymétriques

Pour rappel, les canaux principaux, issus du réseau structurant des modèles Hydratec « Calais » et « Aa Grand Gabarit », ont donc été modélisés en 1D à partir de profils en travers disponibles. La figure ci-dessous illustre ce réseau structurant.

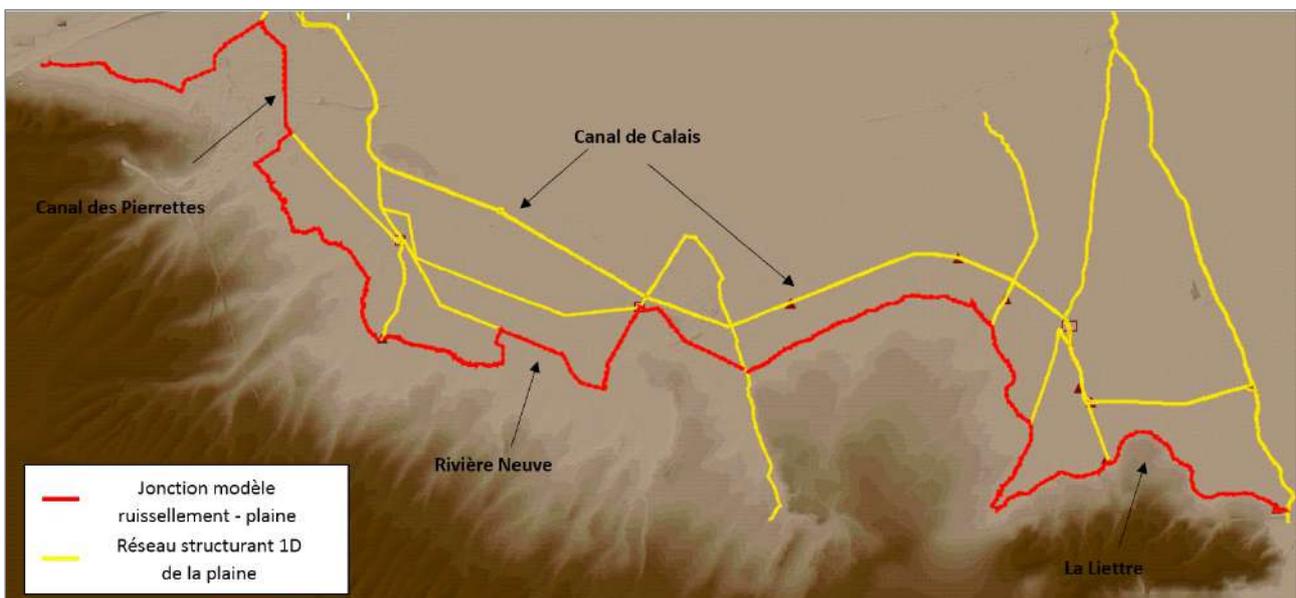


Figure 3 : Représentation du réseau structurant de la plaine des Wateringues

Ces profils proviennent de deux campagnes topographiques distinctes :

- une datant de 2002 pour le canal de Calais, le canal des Trois Cornets, la Rivière Neuve, le canal des Pierrettes, l'Aa canalisée et le Meulstroom ;
- une autre datant de 2009-2010 pour les autres canaux.

D'après les éléments recueillis en phase 1, un envasement des canaux est observé du fait de leur faible pente donc de leur vitesses d'écoulement et des apports de sédiments par ruissellement depuis les coteaux. Depuis 2002, et dans une moindre mesure, les crues récentes (2006, 2009, 2012 et 2016) ont ainsi pu modifier les gabarits des canaux donc leur volume de stockage.

Sur les profils les plus anciens, une modification (envasement) de la bathymétrie des canaux aura une influence plus importante sur le système « Canal des Pierrettes – Rivière Neuve » car les règles de gestion du canal de Calais (maintien d'un niveau) font qu'un envasement du canal a peu d'influence sur les niveaux maximum en crues (marée haute). En revanche, cet envasement peut ralentir les écoulements en crues en phase gravitaire (marée basse).

Dans le cadre des études complémentaires au PAPI évoquées précédemment, un autre lot concerne la restauration des écoulements des canaux principaux (lot 1). Sont concernés les canaux suivants : le canal des Pierrettes, la Rivière Neuve, le canal du Houlet, le canal des 3 Cornets, le canal d'Ardres, le canal de Guînes, le canal d'Ardres et le canal d'Audruicq. **Des profils bathymétriques seront ainsi levés dans le cadre d'une campagne topographique complémentaire. Ces levés serviront de base à la définition de solutions visant à consolider les berges, garantir le bon écoulement des eaux et à permettre aux canaux de jouer pleinement leur rôle de stockage à marée haute.**

Ces résultats informeront sur une modification éventuelle des déversements et des zones inondées, et sur la nécessité de modifier l'aléa de référence du PPRI des pieds de coteaux des Wateringues.

1.3 Coupes d'ouvrage

Le modèle hydraulique construit pour la détermination de l'aléa de référence du PPRI comporte un grand nombre d'ouvrages comme des stations de pompage, des vannes, des siphons, des bassins de rétention. Les caractéristiques de ces ouvrages ont été récupérés en phase 1. Cependant, certains plans d'ouvrages n'ont pu être récupérés et ont été estimés par des informations qualitatives et des visites de terrain.

Après analyse des résultats, nous pensons que trois ouvrages peuvent avoir une influence non négligeable sur les emprises inondables :

- le siphon du Vieux Vinfil sous le canal de Guînes ;
- le siphon du Vinfil sous le canal d'Ardres ;
- l'aqueduc en bout du canal de Calais alimentant la station de pompage de Calais.

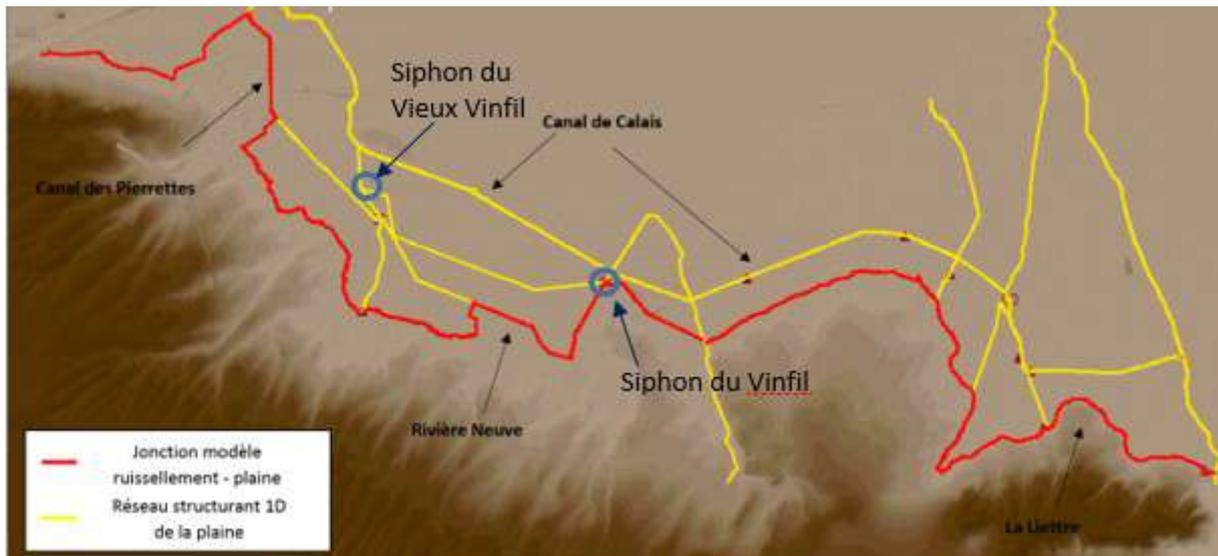


Figure 4 : Localisation des siphons à lever sur le réseau structurant de la plaine des Wateringues

Comme décrit dans le livrable L4b « Définition des besoins complémentaires » de la phase 1, le levé doit intégrer la coupe cotée de l'ouvrage indiquant toutes les dimensions de l'ouvrage et de ses éventuels organes de contrôle (radier, dimensions, cotes voûte, ...).

Les coupes d'ouvrage seront restituées sous la forme de dessins au format Autocad, localisées sur le plan de restitution, à la projection Lambert 93. Sur le plan, les lignes représentant le fond du cours d'eau seront restituées sous la forme de polygones 3D.



Figure 5 : Exemple de fichier Autocad contenant les coupes d'ouvrages géoréférencées

Partie - 2 Données hydrauliques

Lors de la phase 1, les enquêtes de terrain ont montré l'existence de nombreux rejets connectés directement dans le canal de Calais. Le modèle prend en compte les apports des stations de pompage situées de part et d'autre du canal ainsi que les apports gravitaires des canaux connectés au canal de Calais. Mais il ne prend pas en compte les rejets de drainage routier, de lotissement ou d'entreprises par exemple. Ces apports sont certes minoritaires par rapport aux autres mais peuvent provoquer une rehausse de quelques centimètres du niveau maximal de crue.

Dans le cadre des études complémentaires au PAPI évoquées précédemment, et en particulier du lot 2, VNF a fourni à Prolog Ingénierie un inventaire des rejets dans le canal. Ces derniers sont très nombreux (200 environ) et de nature diverses (drainage routier, de quai, drainage agricole, eaux pluviales de lotissement, stations de pompage, etc.). La plupart d'entre eux sont anciens : aucune information n'est disponible sur leur débit d'apport au canal. Pour les nouveaux projets, VNF émet un avis avec une réglementation à 1 L/s/ha. Tous les apports au canal, hors stations de pompage et watergangs connectés gravitairement, peuvent représenter environ 10% des volumes totaux évacués par le canal de Calais. Par exemple, VNF estime la présence d'une dizaine de pompes (particuliers) de 100 ou 200 L/s rejetant dans le canal de Calais en cas de crues.

Une étude complémentaire visant à quantifier (mesures débits, estimation des surfaces d'apports des rejets) tous ces rejets serait donc nécessaire pour estimer l'effet de cette rehausse sur la ligne d'eau dans le canal de Calais. Avec les levés complémentaires de berges qui seront réalisés dans le cadre de l'étude de rehausse des berges du PAPI, il conviendra de voir si de nouvelles zones (par rapport à celles actuelles du PPRI des pieds de coteaux) pourraient être inondées avec une rehausse potentielle de la ligne d'eau de quelques centimètres.