

Le Plan de Prévention des Risques
d'**inondations**
du **MARAIS**
AUDOMAROIS



Phase 1 : Connaissance du territoire et des événements historiques

Livrable 4 : Présentation du bassin versant

Novembre 2016

Rapport A 81810 version 3



DDTM du Pas de Calais
100, avenue Winston Churchill SP7
62 022 ARRAS CEDEX



DDTM du Nord
62, boulevard de Belfort CS 90 007
59 042 LILLE CEDEX



Présenté par :



Antea Group
Direction Régionale Centre Normandie
Immeuble Axeo
29 avenue Aristide Briand
CS 10006
94 117 ARCUEIL CEDEX
Tél. : 01 57 63 14 00
www.anteagroup.fr



Géo-Hyd SAS
Parc Technologique du Clos du Moulin
101 rue Jacques Charles
45160 Olivet
Tél. : 02 38 64 02 07
www.geo-hyd.com



NEOLOGIS
22 Rue du Clos de la Montespan
45140 Saint-Jean-de-la-Ruelle
Tél. : 02 38 43 37 37
www.neologis.fr

SOMMAIRE

	Pages
0. CONTEXTE DE L'ETUDE ET OBJET DU RAPPORT	4
0.1. CONTEXTE DE L'ETUDE	4
0.2. ENJEUX ET OBJECTIFS DE L'ETUDE	5
0.3. OBJET DU RAPPORT	6
1. HISTORIQUE ET GENESE DU MARAIS AUDOMAROIS	7
1.1. LE DELTA DE L'AA	8
1.2. L'ASSECHEMENT DES WATERINGUES	8
1.3. CHRONOLOGIE DU MARAIS AUDOMAROIS	9
2. PRESENTATION DU SECTEUR.....	12
2.1. TOPOGRAPHIE ET BASSIN VERSANT DU MARAIS	12
2.2. OCCUPATION DU SOL.....	13
3. HYDROGRAPHIE	15
3.1. LA RIVIERE AA.....	17
3.2. LE CANAL A GRAND GABARIT	19
3.3. LES COTEAUX DU MARAIS	20
4. GEOLOGIE ET EAUX SOUTERRAINES	22
4.1. GEOLOGIE DU BASSIN VERSANT.....	22
4.2. HYDROGEOLOGIE.....	24
4.2.1. <i>Les nappes souterraines</i>	24
4.2.2. <i>Relations eaux souterraines – eaux superficielles</i>	24
5. LE CLIMAT	27
5.1. LA PLUVIOMETRIE	27
5.2. LA MAREE ET LES SURCOTES	28
5.3. LE CHANGEMENT CLIMATIQUE	28
5.4. LES EVENEMENTS HISTORIQUES	29
5.4.1. <i>Les types d'inondation</i>	29
5.4.2. <i>Les inondations stratégiques</i>	29
5.4.3. <i>Les événements récents</i>	30
6. LA GESTION DU MARAIS	32
6.1. LES DIFFERENTS ACTEURS	32
6.2. LES OUVRAGES D'EVACUATION DES CRUES DE L'AA.....	32
6.2.1. <i>Les ouvrages du port de Gravelines</i>	34
6.2.2. <i>Le partiteur de Watten</i>	35
6.2.3. <i>La station de Mardyck</i>	36
6.3. LA GESTION DU NIVEAU D'EAU DU MARAIS.....	37
6.4. TRANSFERTS ENTRE LES BASSINS DE LA LYS ET DE L'AA.....	37
6.5. SCHEMA DE SYNTHESE DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE	38

LISTE DES FIGURES

Sauf indication contraire, les figures sont orientées suivant le nord géographique et les échelles indiquées sur ces dernières sont en mètres.

Figure 1 : Localisation des sections des Wateringues (source : Institution Interdépartementale des Wateringues).....	7
Figure 2 : La Flandre maritime au VII ^{ème} siècle (source : SAGE du delta de l'Aa).....	8
Figure 3 : Topographie du Marais Audomarois (source : Antea Group).....	12
Figure 4 : Diagramme de l'occupation du sol du Marais Audomarois en 2012 (source : Antea Group).....	13
Figure 5 : Cartographie de l'occupation du sol du Marais Audomarois en 2012 (source : PNR – CASO).....	14
Figure 6 : Réseau hydrographique du Marais Audomarois (source : Antea Group).....	16
Figure 7 : Bassin versant de l'Aa supérieure (source : Etude V2R).....	17
Figure 8 : Débit mensuel moyen de l'Aa à Wizernes (source : Banque Hydro).....	19
Figure 9 : Schéma hydraulique des voies navigables du Nord – Pas-de-Calais – hors Sambre (source : VNF).....	20
Figure 10 : Carte géologique au 1/50 000 (source : BRGM).....	23
Figure 11 : Coupe géologique du bassin nord audomarois (source : BURGEAP – février 1995).....	26
Figure 12 : Répartition des pluies à l'échelle de la région Nord – Pas-de-Calais (source : Météo France).....	27
Figure 13 : Hydrogramme de la crue de mars 2002 de l'Aa à Wizernes (source : Banque Hydro).....	31
Figure 14 : Localisation des ouvrages d'évacuation des eaux des Wateringues (source : Institution Interdépartementale des Wateringues).....	33
Figure 15 : Plan de situation des ouvrages du Port de Gravelines (source : Géoportail).....	34
Figure 16 : Ecluse 63 bis depuis l'aval (source : étude des Wateringues).....	34
Figure 17 : Ecluse Vauban (source : étude des Wateringues).....	35
Figure 18 : Partiteur de Watten depuis l'amont (source : Antea Group).....	35
Figure 19 : Ecluse de Watten depuis l'amont (source : Antea Group).....	35
Figure 20 : Station de Mardyck (source : Institution Interdépartementale des Wateringues).....	36
Figure 21 : Schéma de synthèse du fonctionnement hydraulique du Marais Audomarois.....	39

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Caractéristiques morphologiques du bassin versant de l'Aa supérieure.....	18
Tableau 2 : Débits caractéristiques de l'Aa à Wizernes (source : Banque Hydro).....	18
Tableau 3 : Niveaux Normaux de Navigation (NNN) dans les biefs du marais (source : VNF).....	20
Tableau 4 : Caractéristiques des bassins versant alimentant le Marais Audomarois (source : Etude AZI – BCEOM – mai 2002).....	21
Tableau 5 : Principales crues et inondations du Marais Audomarois.....	30
Tableau 6 : Principales crues et inondations du Marais Audomarois.....	37

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1. Protocole de gestion du canal à Grand Gabarit – bassins de l'Aa et de la Lys

0. Contexte de l'étude et objet du rapport

0.1. Contexte de l'étude

La présente étude s'inscrit dans le cadre de l'élaboration du Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI) du Marais Audomarois.

Le marais audomarois, plus grande zone humide régionale du Pas-de-Calais, est le seul marais encore cultivé en France. Principalement occupé par des prairies, des cultures maraîchères et autres cultures, les zones urbanisées sont aujourd'hui concentrées autour de l'agglomération de Saint-Omer présentant un tissu industriel important. La navigation constitue une activité très présente sur les canaux navigables, mais également à l'intérieur du Marais (navigation de loisir). De fait, de nouveaux types d'occupation liés au tourisme et aux loisirs se développent.

Au cours de son histoire, le bassin versant du Marais Audomarois a connu plusieurs épisodes d'inondations par débordement, ruissellement et remontée de nappe phréatique. En raison de l'interconnexion des différentes entités formant le marais, celui-ci réagit aux crues comme une vaste zone tampon. Les multiples transformations (changement des pratiques agricoles, urbanisation croissante ou dégradations des berges) ont rendu le marais plus vulnérable aux inondations.

Le PPRI créé par la loi du 2 février 1995 constitue aujourd'hui l'un des instruments essentiels de l'action de l'Etat en matière de prévention des risques d'inondation, afin de réduire la vulnérabilité des personnes et des biens.

Il est défini par les articles L.562-1 à L.563-1 du Code de l'Environnement. Il s'agit d'une servitude d'utilité publique associée à des sanctions pénales en cas de non-respect de ses prescriptions et à des conséquences en termes d'indemnisations pour catastrophe naturelle.

Le Préfet du Pas-de-Calais a lancé la procédure d'élaboration du Plan de Prévention des Risques d'Inondation du Marais Audomarois le 28 décembre 2000 par arrêté préfectoral sur les communes du Pas-de-Calais. L'arrêté préfectoral du 9 janvier 2001 a complété la démarche en la prescrivant sur les communes du Nord.

0.2. Enjeux et objectifs de l'étude

L'étude a pour objectif principal d'aboutir à la réalisation du Plan de Prévention des Risques d'Inondation du Marais Audomarois. Sa visée est d'assurer une maîtrise de l'urbanisme pérenne et globale sur le territoire du Marais Audomarois. Pour cela, il instaure une réglementation de l'urbanisme dans l'objectif de diminuer la vulnérabilité des biens et des personnes.

Ce dossier est approuvé par un arrêté préfectoral, au terme d'une procédure qui comprend l'arrêté de prescription sur la ou les communes concernées, la réalisation d'études pour recenser les phénomènes passés, qualifier l'aléa et définir les enjeux du territoire, en concertation avec les collectivités concernées, et enfin une phase de consultation obligatoire (conseils municipaux et enquête publique).

Le PPRI relève de la responsabilité de l'Etat pour maîtriser les constructions dans les zones exposées aux risques d'inondation, mais aussi dans celles qui ne sont pas directement exposées, mais où des aménagements pourraient les aggraver. Le champ d'application du règlement couvre les projets nouveaux comme les biens existants. Le PPRI peut également définir et rendre obligatoires des mesures générales de prévention, de protection et de sauvegarde.

Au regard des problématiques d'inondation du territoire, le PPRI s'intéressera aux phénomènes suivants :

- inondation par débordement de cours d'eau,
- inondation par remontée de nappe,
- inondation par ruissellement.

L'étude doit ainsi permettre de :

- donner à l'Etat et aux collectivités territoriales des éléments permettant d'apprécier à sa juste valeur le risque d'inondation sur ce territoire,
- délimiter les zones exposées aux risques en prenant en compte la nature et l'intensité du risque encouru,
- délimiter les zones non directement exposées aux risques, mais où des aménagements de tout type pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux,
- définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde nécessaires afin de préserver le territoire,
- définir les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des biens existants qui doivent être mises en place.

L'étude s'articule en cinq phases :

- Phase 1 : connaissance du territoire et des événements historiques,
- Phase 2 : mise au point des méthodes de détermination de l'aléa et des enjeux,
- Phase 3 : qualification de l'aléa de référence,
- Phase 4 : évaluation des enjeux du territoire Audomarois,
- Phase 5 : élaboration des documents réglementaires du PPRI.

0.3. Objet du rapport

Le présent rapport, intitulé « Présentation du bassin versant », s'inscrit dans la phase 1 de l'étude : connaissance du territoire et des événements historiques.

Il a pour objet de présenter le bassin versant du Marais Audomarois sous ses aspects topographique, hydrographique, climatique, géologique et hydrogéologique. A partir de l'ensemble des informations recueillies dans le cadre de la phase 1 de l'étude, il dresse le portrait du territoire et permet d'en définir les limites.

1. Historique et genèse du Marais Audomarois

Le Marais Audomarois s'inscrit dans le territoire des Wateringues dont il constitue la 7^{ème} section. Ce territoire s'étend depuis Calais à Dunkerque sur sa partie littorale et depuis Gravelines à Saint-Omer sur sa partie intérieure. L'histoire et la genèse du marais est indissociable de ce territoire, formé depuis des siècles par la nature et façonné depuis le moyen-âge par la main de l'homme.

Les paragraphes suivants retracent ainsi non seulement la formation du marais, mais également celle des wateringues.

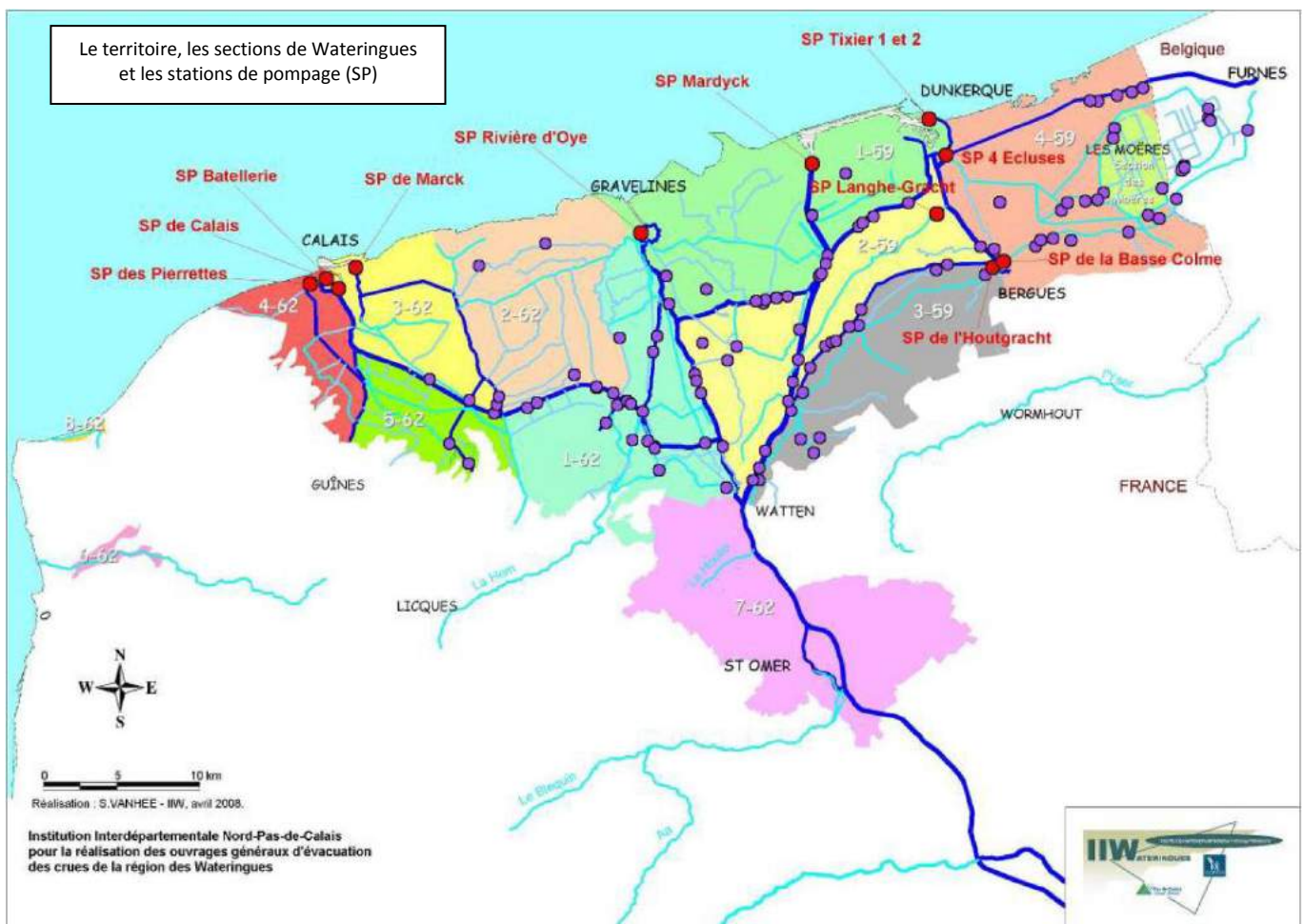


Figure 1 : Localisation des sections des Wateringues
 (source : Institution Interdépartementale des Wateringues)

1.1. Le delta de l'Aa

Le territoire des Wateringues correspond à l'ancien delta de l'Aa qui formait au VII^{ème} siècle un immense marécage. Il s'étendait sur le Marais Audomarois et le front littoral actuel depuis Calais jusqu'à Nieuport en Belgique. Les eaux de l'Aa se faufileaient par le goulot de Watten et s'étaient alors dans cette vaste étendue marécageuse.

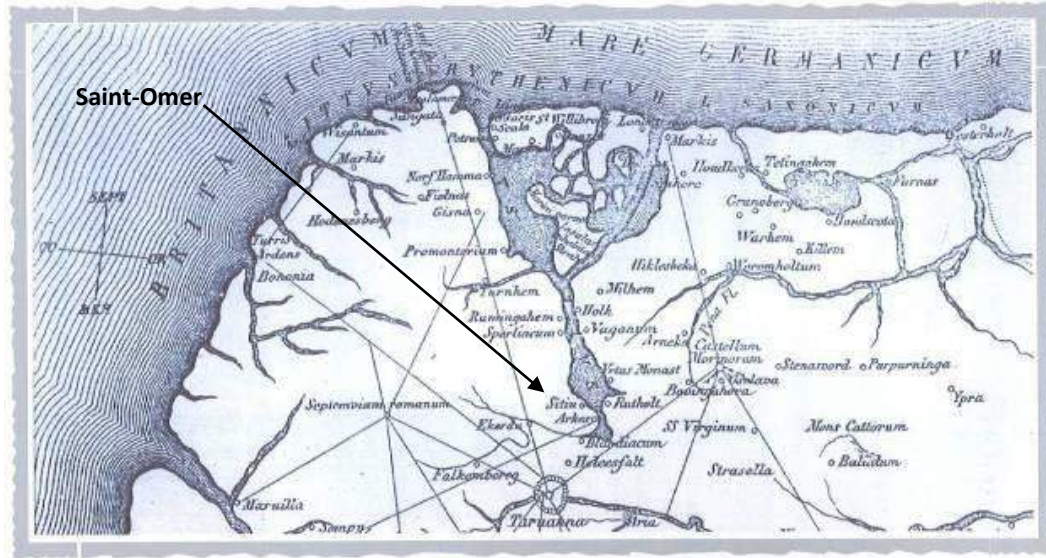


Figure 2 : La Flandre maritime au VII^{ème} siècle (source : SAGE du delta de l'Aa)

Ce marécage s'est formé sous l'action des courants marins qui ont engendré un dépôt d'alluvions et de limons dans le delta constituant les plaines marécageuses de l'époque et qui ont formé un cordon dunaire depuis Calais, constituant un rempart naturel entre la mer du Nord et le delta de l'Aa.

La mer s'est progressivement retirée et les cours d'eau sont rentrés dans leurs lits. Trois bras se sont constitués en aval de Watten : un vers Calais, un vers Gravelines et un vers Nieuport (Belgique).

1.2. L'assèchement des wateringues

Les premières tentatives d'assèchement du marais remontent au VII^{ème} siècle avec l'arrivée des moines bénédictins en provenance d'Angleterre. Pendant deux siècles, les moines et les propriétaires de domaines aidés de leurs serfs se battent face aux inondations pour maintenir le territoire hors d'eau.

Les travaux d'assèchement prennent de l'envergure sous l'impulsion des Comtes de Flandres à partir du X^{ème} siècle. Les invasions normandes terminées et la paix revenue, les travaux d'assèchement reprennent de façon anarchique, motivés par l'obtention des droits de propriété des terrains soustraits au marais, accordé par les Comtes de Flandres.

Face aux échecs passés, Philippe d'Alsace décide, au XII^{ème} siècle, d'organiser le dessèchement global de l'ensemble du littoral. Il met en place un nouveau cadre administratif chargé de réaliser cette tâche. La méthode fonctionne et de réels progrès, basés sur des solutions globales, sont observés.

Les wateringues, littéralement "cercles d'eau", naissent ainsi dans les siècles suivants. Le principe d'assèchement consiste à fermer les exutoires à la mer en période de marée haute et de les rouvrir en période de marée basse, favorisant ainsi l'évacuation gravitaire des eaux. Néanmoins, sa mise en œuvre demeure complexe. Un réseau de fossés (watergangs) et de grands émissaires (canaux) sont creusés pour évacuer les eaux, mais les vents dominants du Nord-Ouest et les terrains en contre-pente ralentissent le cheminement des eaux vers la mer.

Outre sa mise en œuvre technique, l'assèchement du marais a dû faire face non seulement aux intempéries causant de nombreux épisodes d'inondations, mais également aux guerres qui se sont servies des wateringues comme stratégie défensive contre les invasions et notamment les débarquements lors de la 2^{nde} guerre mondiale.

Enfin, parmi les conflits régissant les wateringues et en particulier, le Marais Audomarois, l'opposition entre la nécessité du maintien d'un niveau d'eau suffisant à la navigation et la volonté d'assèchement des terrains pour l'agriculture perdure depuis la création du marais. Cette rivalité s'est beaucoup atténuée au fil des siècles du fait de l'usage de pompage dans les différentes sections des wateringues du littoral. Sur le territoire du marais, cette réalité demeure pourtant vivace car le canal à Grand Gabarit régule le niveau d'eau dans le marais.

1.3. Chronologie du Marais Audomarois

Les grandes étapes de la constitution du Marais Audomarois sont retracées à travers les dates clefs ci-après. Cette chronologie est extraite du Contrat des Marais du Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale.

Les données les plus anciennes sont référencées du nom de leurs auteurs et éventuellement des ouvrages d'où sont tirées les citations. Les dates des grands aménagements et des grandes évolutions du marais relèvent de faits connus de tous.

637 - « *Audomar se met à parcourir les campagnes et arrive bientôt sur les bords de l'Aa, dans la contrée de Sithiu et d'Hebbinghem, pays qui n'était alors qu'une vaste fondrière entourée d'épaisses forêts, presque entièrement déserte et n'offrant aucune ressource que la pêche aux peuplades qui habitaient ses bords.* »

Dictionnaire historique et archéologique du Département du Pas de Calais. Arrondissement de Saint-Omer. Tome II, 1879

648 – « *Momelin et ses compagnons s'embarquèrent sur l'Aa, dans une nacelle sans voile ni rames ; le flux de la mer, en l'absence des digues élevées depuis, se faisait sentir jusque-là, entraîna leur barque vers l'île de Sithieu qu'ils accostèrent...* »

J. DU TEIL (1891) d'après Dom CHARLE DE WITTE

881 – « *Nous avons raconté ailleurs qu'en mars 881, à l'approche des Normands, les*

Hautponnais avaient emporté dans leurs bateaux, leurs effets les plus précieux et s'étaient retirés dans leurs marais et broussailles... ».

H. PIERS (1836)

1160-1165 – « *Les Audomarois construisirent la "rivière de Gravelines" qui courait droit de Watten à Gravelines faisant faire un net progrès à l'évacuation des eaux de l'Aa. Sa création a commandé la fièvre de défrichement des années 1165-1215. C'est donc au XIIIe siècle que se situent les épisodes décisifs de la conquête du marais par l'homme et, souverainement par l'homme des villes.* »

DERVILLE A.

1699 – La création de l'écluse Vauban à l'embouchure de l'Aa à Gravelines permet d'assurer une meilleure maîtrise des eaux. À marée haute, la fermeture des portes retient le flux de la mer et empêche sa remontée dans le canal.

1753 – Creusement du canal de Neuffossé qui rejoint l'Aa à la Lys. Il aura des conséquences néfastes pour le commerce local car Saint-Omer perdra son rôle de centre de transit.

1837 – Les travaux effectués sur l'Aa ont favorisé un abaissement important du niveau de l'eau dans le marais (25 à 30 cm) et permis la conquête de nouvelles terres.

1848 – Arrivée du chemin de fer.

1958 – La mise à grand gabarit du canal de l'Aa entraîne la dérivation du canal de Neuffossé. Désormais les péniches ne longent plus les quais du Commerce et du Haut-Pont.

1921 – Les maraîchers constituent une association des jardiniers et expéditeurs de légumes.

1949 – Les maraîchers créent la Coopérative maraîchère audomaroise.

1973 – Création du marché au cadran par enchères dégressives inspiré du modèle hollandais. Premier remembrement et aménagement d'un secteur du marais haut dans le faubourg de Lyzel : le Brockus.

1977 – Création de l'Institution Interdépartementale des Wateringues.

1980 – « *Les autres menaces qui, de nos jours pèsent sur ce joyau naturel, l'abaissement du plan d'eau consécutif à des pompages excessifs, la pollution galopante des eaux, l'implantation anarchique des résidences secondaires etc.* ».

Cette citation d'Alain DERVILLE, historien ayant travaillé sur la ville de Saint-Omer et le marais est tirée d'un article sur le marais de Saint-Omer dans lequel il livrait son ressenti sur l'avenir du marais (Le marais de Saint-Omer in Revue du Nord n° 244 : janv. – mars 1980, tome LXII, p. 73).

1986 – Création de la zone Audomarois du Parc Naturel Régional Nord-Pas de Calais.

1987 – Création de la réserve naturelle volontaire du Romelaëre.

2000 – Création du Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale.

2001 – Création du groupe de travail marais du Parc Naturel Régional et de la Communauté d'Agglomération de Saint-Omer (CASO).

2002 – Édition du premier document d'objectifs collectifs (regards d'enfants, visions

d'avenir...).

2008 – Édition du second document d'objectifs collectifs (objectif 2013) :

- Création de la Réserve naturelle nationale des Étangs du Romelaère,
- Reconnaissance du marais Audomarois par la convention de Ramsar.

2011 – Approbation du Programme d'Action de Prévention des Inondations (PAPI) sur le territoire de l'Audomarois et lancement par arrêté préfectoral du Territoire à Risque Important d'inondation (TRI) de Saint-Omer.

2013 – Désignation du Marais Audomarois et du territoire de la Communauté d'Agglomération de Saint-Omer (CASO) comme Réserve de biosphère par l'Unesco. Le Marais Audomarois est une vieille histoire entre l'homme et le milieu naturel. Sous des aspects naturels se côtoient en effet les étangs exploités pour la tourbe du Moyen Âge jusqu'au tout début du XXe siècle, des rivières aménagées ou creusées de mains d'hommes dès le IXe siècle, des lègres (bandes de terre cultivées) séparées de fossés qui ont favorisé le développement des cultures de légumes et des prairies. Ainsi, contrairement aux apparences, le marais est un système dynamique sous forte influence de l'activité humaine. Il nécessite un entretien et une veille permanents pour lui conserver ses grandes caractéristiques.

2. Présentation du secteur

2.1. Topographie et bassin versant du marais

Le territoire du Marais Audomarois est constitué d'une cuvette très plate où se situe le marais, entourée de reliefs vallonnés à l'est et l'ouest. Ces reliefs culminent à l'ouest jusqu'à 168 m NGF et à l'est jusqu'à 75 m NGF, tandis que le fond de la cuvette du marais se situe entre 2 et 3 m NGF. Les principaux points bas se situent dans le marais est dans le secteur des Tourbières à Clairmarais, mais également au niveau des étangs de Romelaëre.

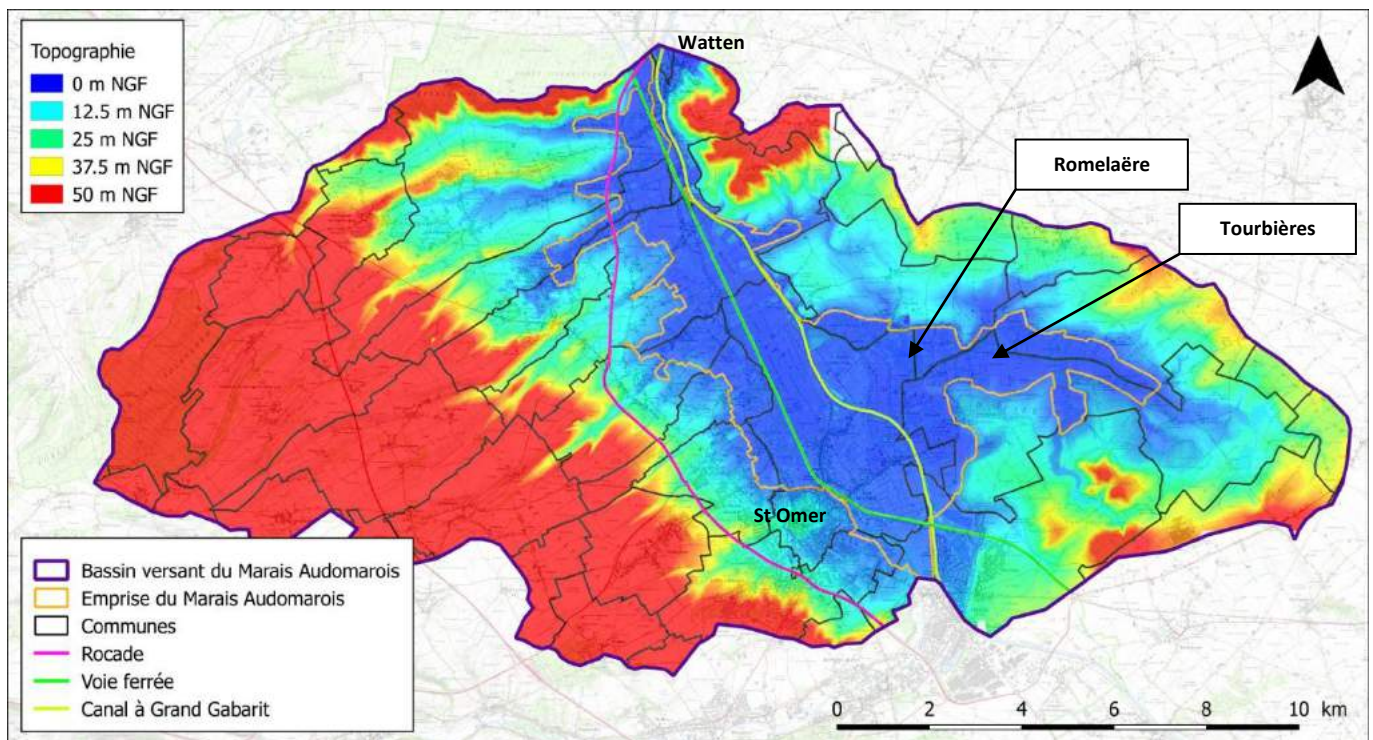


Figure 3 : Topographie du Marais Audomarois (source : Antea Group)

L'entrée du marais est située dans la commune d'Arques et sa sortie est au droit du goulot d'étranglement situé à Watten. Le marais intercepte ainsi un bassin versant d'une superficie de 230 km² environ.

Plusieurs éléments topographiques, traversant le marais selon un axe sud-est / nord-ouest, structurent le secteur :

- le remblai de la ligne ferroviaire traversant le marais dans sa partie centrale,
- le canal à Grand Gabarit, parcourant le marais dans sa partie est,
- le barreau routier (RD942, RD943 et RD300), parcourant les coteaux ouest du marais.

2.2. Occupation du sol

Le Marais Audomarois présente une surface d'environ 3 720 ha. Le sol est majoritairement occupé par des espaces naturels : prairies et espaces boisés ; mais également par des cultures (grandes cultures, friches...) et du maraîchage. Le marais se partage ainsi majoritairement entre :

- les prairies et les espaces boisés : 38 % de l'espace,
- les cultures dont le maraîchage : 25 % de l'espace,
- les voies et les plans d'eau : 15% de l'espace,
- les espaces urbains et leurs espaces verts : 17 % de l'espace,
- et les roselières et assimilés des zones humides : 4 % de l'espace.

Le détail de la répartition des espaces est présenté dans le diagramme ci-après.

Cette occupation a néanmoins évolué depuis 1995 :

- les cultures maraîchères ont fortement diminué : elles occupaient 600 ha en 1995 et n'occupent plus que 445 ha en 2012,
- les roselières ont également perdues en espace : elles occupaient 400 ha en 1995 et n'occupent plus que 160 ha en 2012,
- les espaces boisés ont, eux, augmenté : ils occupaient 180 ha et occupent désormais 350 ha en 2012,
- les milieux aquatiques (canaux, waterings, plan d'eau) sont également en augmentation : ils occupaient 360 ha en 1995 et occupent désormais 580 ha en 2012,
- les prairies ont aussi gagné en surface : elles occupaient 900 ha en 1995 et occupent désormais 1070 ha en 2012. Il convient de noter que bien que cette évolution à la hausse soit positive, elle n'atteint pas le niveau de la situation en 1975, où les prairies occupaient 1200 ha.

Leur répartition est illustrée sur la Figure 5 en page 14.

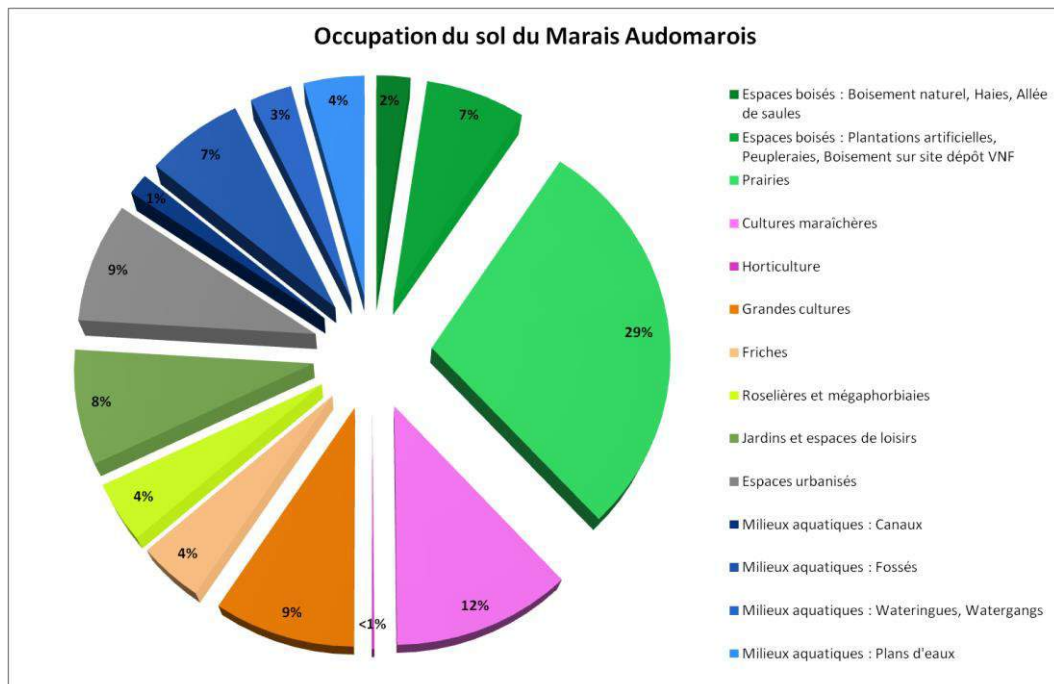


Figure 4 : Diagramme de l'occupation du sol du Marais Audomarois en 2012
(source : Antea Group)

Directions Départementales des Territoires et de la Mer du Pas-de-Calais et du Nord
 Plan de Prévention des Risques d'Inondation du Marais Audomarois – L4 : Présentation du bassin versant
 Rapport A81810 v3

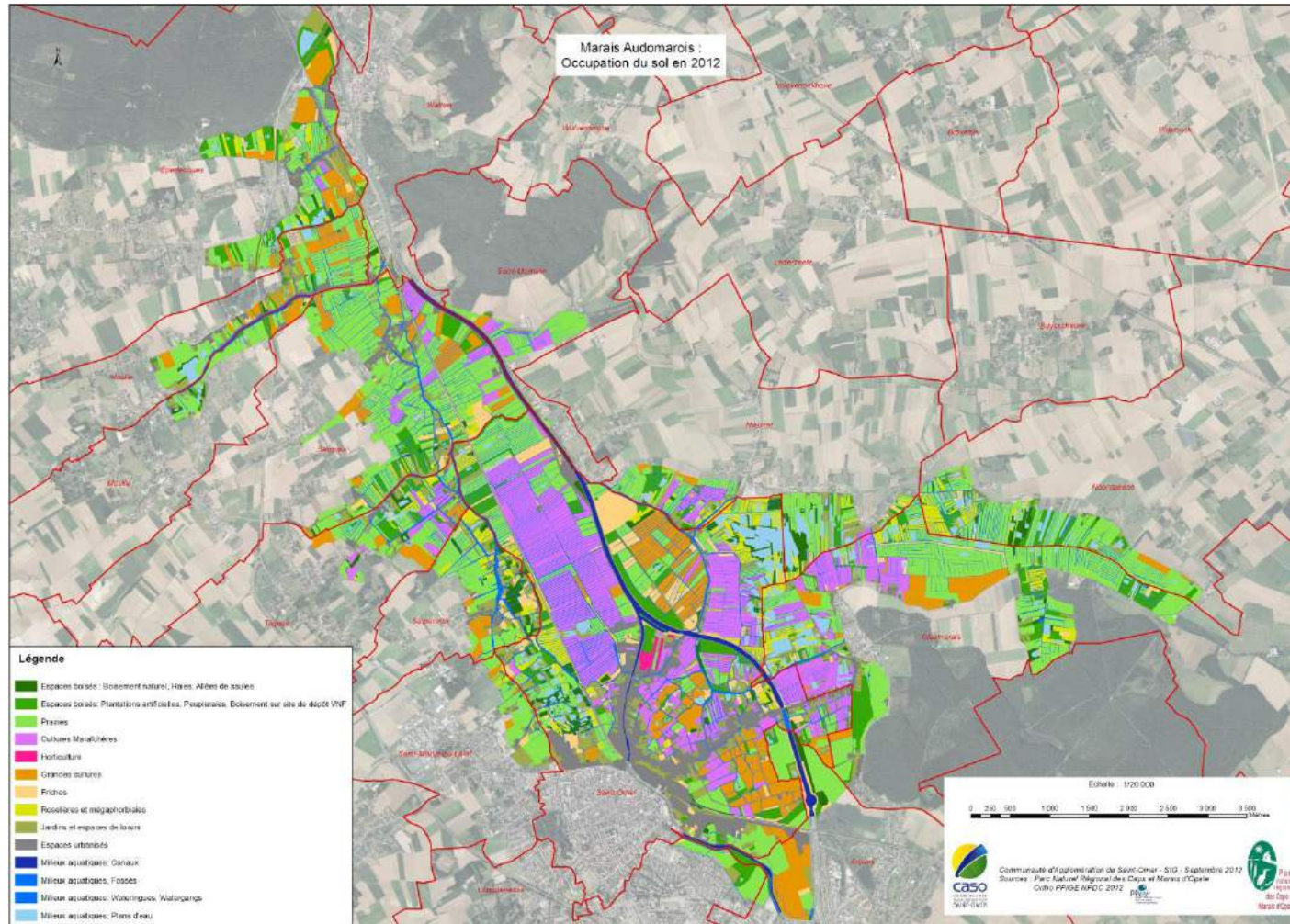


Figure 5 : Cartographie de l'occupation du sol du Marais Audomarois en 2012 (source : PNR – CASO)

3. Hydrographie

Le bassin versant Audomarois est un système complexe composé de trois grandes entités hydrauliques superficielles, interconnectées entre elles :

- la rivière Aa,
- le canal à Grand Gabarit,
- les coteaux est et ouest du marais.

Ces entités sont localisées sur la carte en page suivante et décrites dans les paragraphes suivants.

Directions Départementales des Territoires et de la Mer du Pas-de-Calais et du Nord
Plan de Prévention des Risques d'Inondation du Marais Audomarois – L4 : Présentation du bassin versant
Rapport A81810 v3

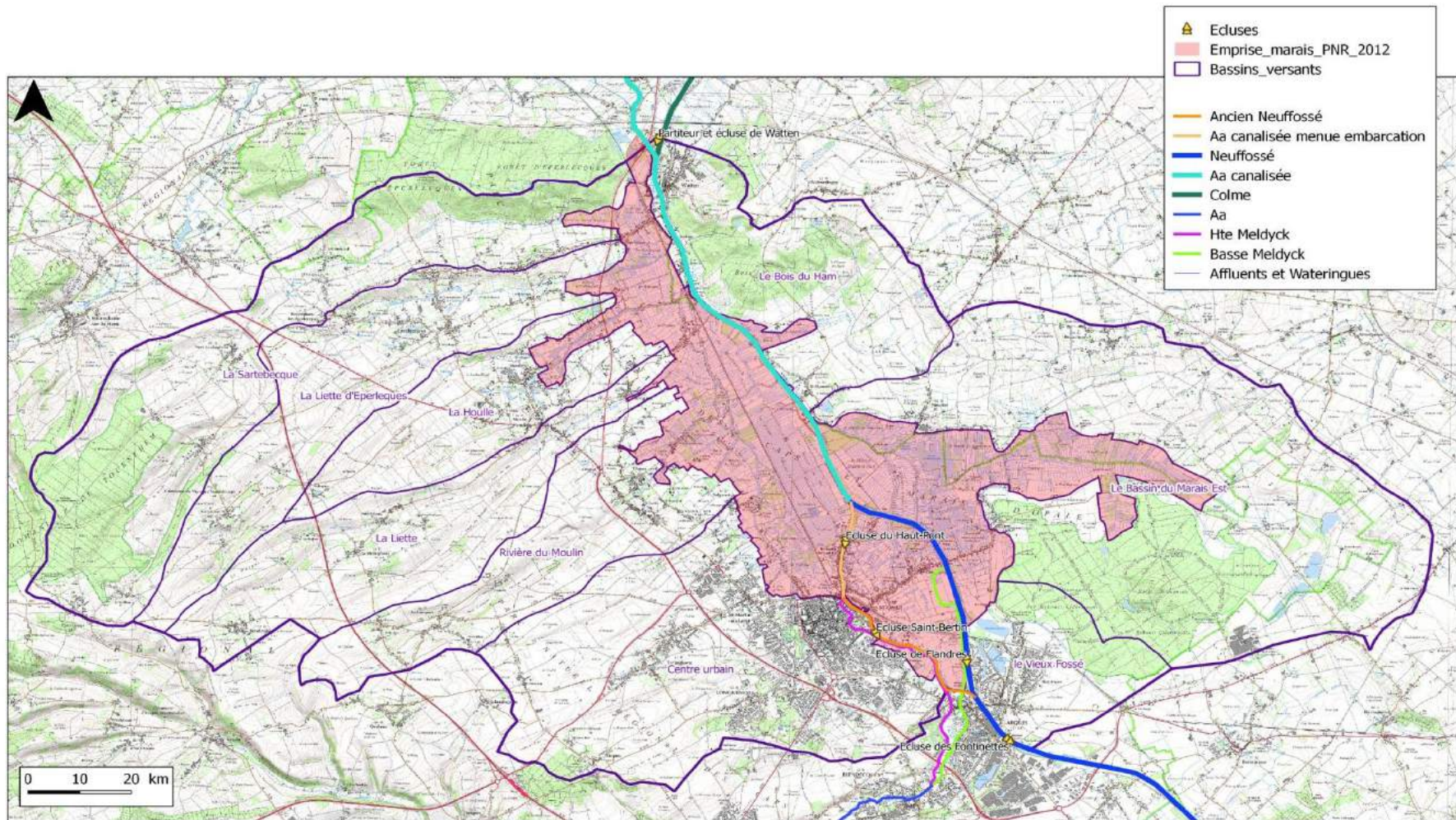


Figure 6 : Réseau hydrographique du Marais Audomarois (source : Antea Group)

3.1. La rivière Aa

L'Aa prend sa source à Bourthes, situé à 121 m d'altitude dans les collines du Haut Artois, où elle est alimentée par intermittence par la nappe d'eau souterraine de la craie. Son cours devient pérenne à partir de Wicquinghem, environ 5 km en aval de sa source.

L'Aa s'écoule pendant 54 km suivant une orientation Sud-Ouest / Nord-Est dans une vallée marquée, avant de rejoindre le canal à Grand Gabarit à Saint-Omer. Quelques kilomètres avant sa confluence avec le canal, l'Aa se sépare en deux bras : la Haute Meldyck et la Basse Meldyck.



Figure 7 : Bassin versant de l'Aa supérieure (source : Etude V2R)

Dans sa traversée du bassin versant en amont d'Arques, l'Aa reçoit 4 principaux affluents :

- le ruisseau de Thiembronne, long de 7 km, rejoignant l'Aa par sa rive gauche en aval de Fauquembergues,
- le ruisseau de Fourdebecques, long de 6 km, rejoignant l'Aa par sa rive gauche dans Wavrans-sur-l'Aa,
- le Bléquin, long de 13 km, rejoignant l'Aa par sa rive gauche dans Lumbres,
- le ruisseau d'Acquin, long de 6,5 km, rejoignant l'Aa par sa rive gauche en aval de Lumbres.

Les principales caractéristiques du bassin versant de l'Aa supérieure sont résumées dans le tableau suivant :

Surface du bassin versant de l'Aa supérieure à Arques	398 km ²
Point culminant du bassin versant	211 m NGF (aux Hariettes)
Altitude des sources	121 m NGF
Altitude du cours de l'Aa à Arques	6 m NGF
Longueur du cours de l'Aa jusqu'à Arques	54 km
Pente moyenne de la vallée	0,2 %

Tableau 1 : Caractéristiques morphologiques du bassin versant de l'Aa supérieure

Une fois arrivée dans le Marais Audomarois, les eaux de l'Aa se séparent en deux bras pour rejoindre les eaux du canal à Grand Gabarit. La Basse Meldyck rejoint le canal à Grand Gabarit (ou canal de Neuffossé) en aval de l'écluse des Flandres et la Haute Meldyck rejoint l'ancien canal de Neuffossé en amont de l'écluse du Haut-Pont pour former l'Aa canalisée. L'Aa traverse ainsi le Marais Audomarois jusqu'à son unique exutoire, situé au droit du goulot d'étranglement de Watten.

L'évacuation des eaux des bassins versants de l'Aa (supérieure), de la Hem et de l'Audomarois se fait, en priorité, gravitairement à Gravelines par les écluses 63 et 63bis. Lorsque le tirage à la mer à Gravelines devient insuffisant, il est possible de réaliser des transferts d'eau vers le canal à Grand Gabarit en actionnant le partiteur de Watten. Les eaux de l'Aa sont alors évacuées dans le port de Dunkerque par la station de pompage de Mardyck.

Les exutoires des crues de l'Aa sont présentés dans le paragraphe 6.2 en page 32. La gestion de ces ouvrages et les conditions de mise en œuvre de ces dispositifs sont présentées dans le paragraphe 6 en page 32.

Les débits caractéristiques de l'Aa à la station de Wizernes (station n° E4035710), en amont du Marais Audomarois, sont présentés dans le tableau suivant. La chronique des données de la station hydrométrique recouvre la période 1964 - 2015.

Surface du bassin versant de l'Aa à Wizernes	392 km ²
Module	5,37 m ³ /s
Débit instantané décennal	42 m ³ /s (ajustement de Gumbel)
Débit journalier décennal	32 m ³ /s (ajustement de Gumbel)
Débit instantané maximal	57,60 m ³ /s (01/03/2002 16h16)
Débit journalier maximal	50,50 m ³ /s (01/03/2002)
Hauteur maximale observée	193 cm (01/03/2002 16h16)

Tableau 2 : Débits caractéristiques de l'Aa à Wizernes (source : Banque Hydro)

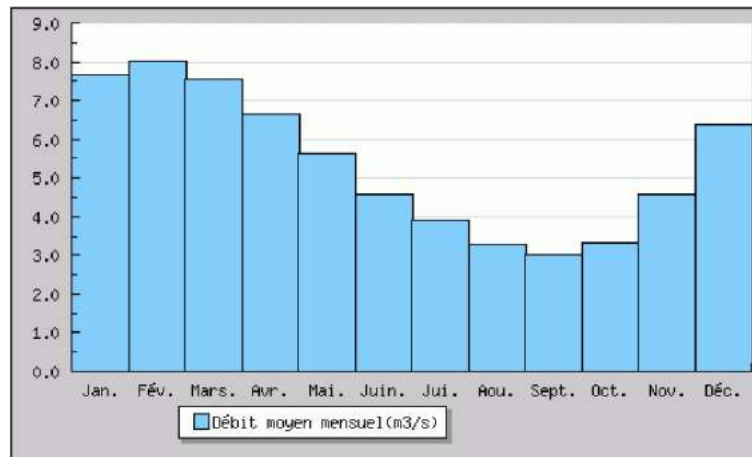


Figure 8 : Débit mensuel moyen de l'Aa à Wizernes (source : Banque Hydro)

3.2. Le canal à Grand Gabarit

Le canal à Grand Gabarit constitue l'artère principale du transport fluvial de la région Nord – Pas-de-Calais. Reliant Douai à Dunkerque, il traverse la région en interceptant plusieurs bassins versants avant d'arriver dans le Marais Audomarois. Le canal est ainsi alimenté d'amont en aval par l'Escaut, la Scarpe, le Canal de Lens, le Surgeon, la Loïse et enfin la Lys.

Le bief Cuinchy – Fontinettes situé directement en amont du marais intercepte ainsi le bassin versant de la Lys. Une connexion permettant de décharger le canal à Grand Gabarit dans la Lys en temps normal existe au niveau d'Aire-sur-la-Lys. A partir du nœud d'Aire à Aire-sur-la-Lys, à la confluence du canal d'Aire avec la Lys canalisée, le canal à Grand Gabarit est communément nommé canal de Neuffossé.

L'arrivée des eaux amont du bief Cuinchy-Fontinettes s'effectue au niveau de l'écluse des Fontinettes située à l'entrée du Marais Audomarois, sur la commune d'Arques. En aval de cette écluse, le canal de Neuffossé se scinde en deux bras :

- l'ancien canal de Neuffossé à l'ouest :
Ce bras où ne naviguent que des menues embarcations constitue le tracé initial du canal. Il longe l'agglomération de Saint-Omer. Un barrage de navigation situé au niveau de l'écluse du Haut-Pont (en aval de Saint-Omer) permet de maintenir un plan d'eau régulé le long de l'agglomération.
- le canal de Neuffossé à l'est (ou canal à Grand Gabarit) :
Il s'agit du canal de navigation qui traverse le marais par l'est.

Les deux bras se rejoignent quelques kilomètres après leur séparation et traverse ensuite le Marais Audomarois jusqu'à Watten. Le canal à Grand Gabarit poursuit ensuite sa route jusqu'au port de Dunkerque après être passé par l'écluse de Watten.

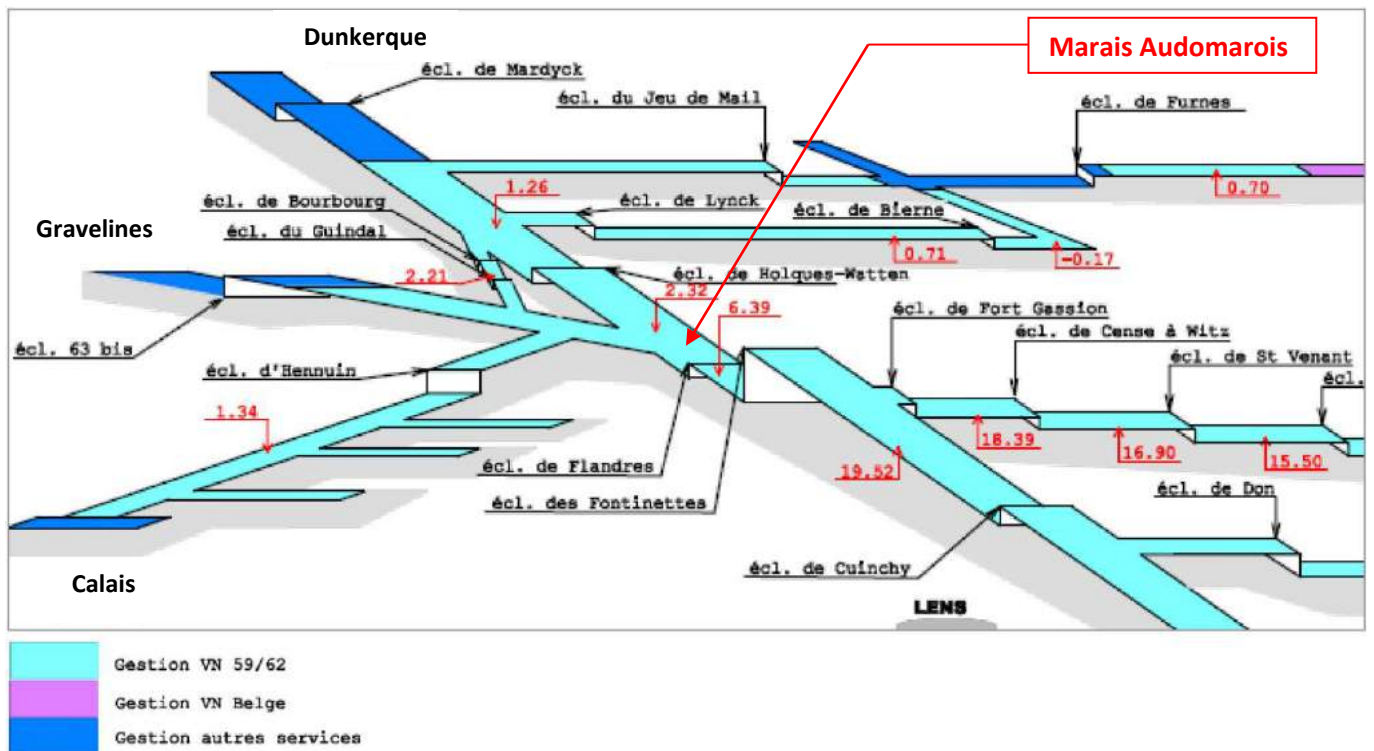


Figure 9 : Schéma hydraulique des voies navigables du Nord – Pas-de-Calais – hors Sambre (source : VNF)

Les niveaux normaux de navigation (NNN) des biefs traversant le Marais Audomarois sont présentés dans le tableau suivant :

Bief	NNN Théorique
Fontinettes - Flandres	6,39 m NGF
Flandres - Watten	2,32 m NGF
Saint-Bertin - Haut-Pont	3,48 m NGF

Tableau 3 : Niveaux Normaux de Navigation (NNN) dans les biefs du marais (source : VNF)

La gestion des niveaux d'eau dans les canaux VNF est présentée dans le paragraphe 6.3 en page 37.

3.3. Les coteaux du marais

Le Marais Audomarois est scindé en deux parties par le canal à Grand Gabarit. Il forme ainsi deux entités : le marais est et le marais ouest qui reçoivent des apports en provenance de leurs coteaux.

Le marais ouest reçoit ainsi les apports des cours d'eau de plusieurs bassins versants des collines de l'Artois :

- le Sartebecque,
- la Liette d'Eperlecques,

Directions Départementales des Territoires et de la Mer du Pas-de-Calais et du Nord
Plan de Prévention des Risques d'Inondation du Marais Audomarois – L4 : Présentation du bassin versant
Rapport A81810 v3

- la Houlle,
- la Liette de Serques,
- la Rivière du Moulin,
- les différents axes d'écoulement au niveau du centre urbain sur les communes de Saint-Martin-au-Laërt, Tatinghem et Longuenesse.

Le marais ouest s'étend à l'ouest du canal à Grand Gabarit. Il comprend les secteurs suivants :

- le marais communal compris entre le canal à Grand Gabarit et la voie ferrée,
- le marais à l'ouest de la voie ferrée depuis Saint-Omer jusqu'à Eperlecques.

Le marais est reçoit, quant à lui, des apports de trois bassins versants des collines de la Flandre intérieure :

- le Bois du Ham,
- le bassin versant du marais est avec notamment les eaux en provenance du Schoubrouck,
- le Vieux Fossé.

Le marais est s'étend à l'est du canal à Grand Gabarit. Il comprend les secteurs suivants :

- la zone de « l'île Flottante », située entre l'ancien canal de Neuffossé et le canal à Grand Gabarit,
- les marais à l'est du canal à Grand Gabarit : étangs de Romalaëre, cuvette de Clairmarais,
- le marais du Bois du Ham sur la commune Saint-Momelin au nord.

Contrairement à l'Aa, ces bassins versant ne sont pas instrumentés. Aucune donnée hydrométrique n'est ainsi disponible. Néanmoins, l'étude BCEOM de mai 2002 (AZI) caractérise ces bassins versants de la façon suivante :

Marais Audomarois	Cours d'eau	Commune	Surface (km ²)	Longueur (km)	Pente (%)
Marais ouest	Vlotte (ou Sarthebecque)	Watten	30,1	16,0	1,06
	Liette	Eperlecques	20,7	13,5	1,20
	Houille	Houille	13,7	9,6	1,16
	Liette	Serques	16,3	12,4	1,27
	Lansberghe	Tilques	17,2	10,0	1,37
	Grand Large	Saint-Martin-au-Laërt	28,4	8,5	1,41
Marais est	Ham	Saint-Momelin	11,4	4,6	1,36
	Schoubrouck	Clairmarais	55,6	15,9	0,21
	Ruisseau du Malhove (ou vieux fossé)	Arques	8,0	5,5	0,83

Tableau 4 : Caractéristiques des bassins versant alimentant le Marais Audomarois
(source : Etude AZI – BCEOM – mai 2002)

4. Géologie et eaux souterraines

Outre les apports d'eaux superficielles reçus par le Marais Audomarois, celui-ci est connecté avec les nappes d'eaux souterraines.

4.1. Géologie du bassin versant

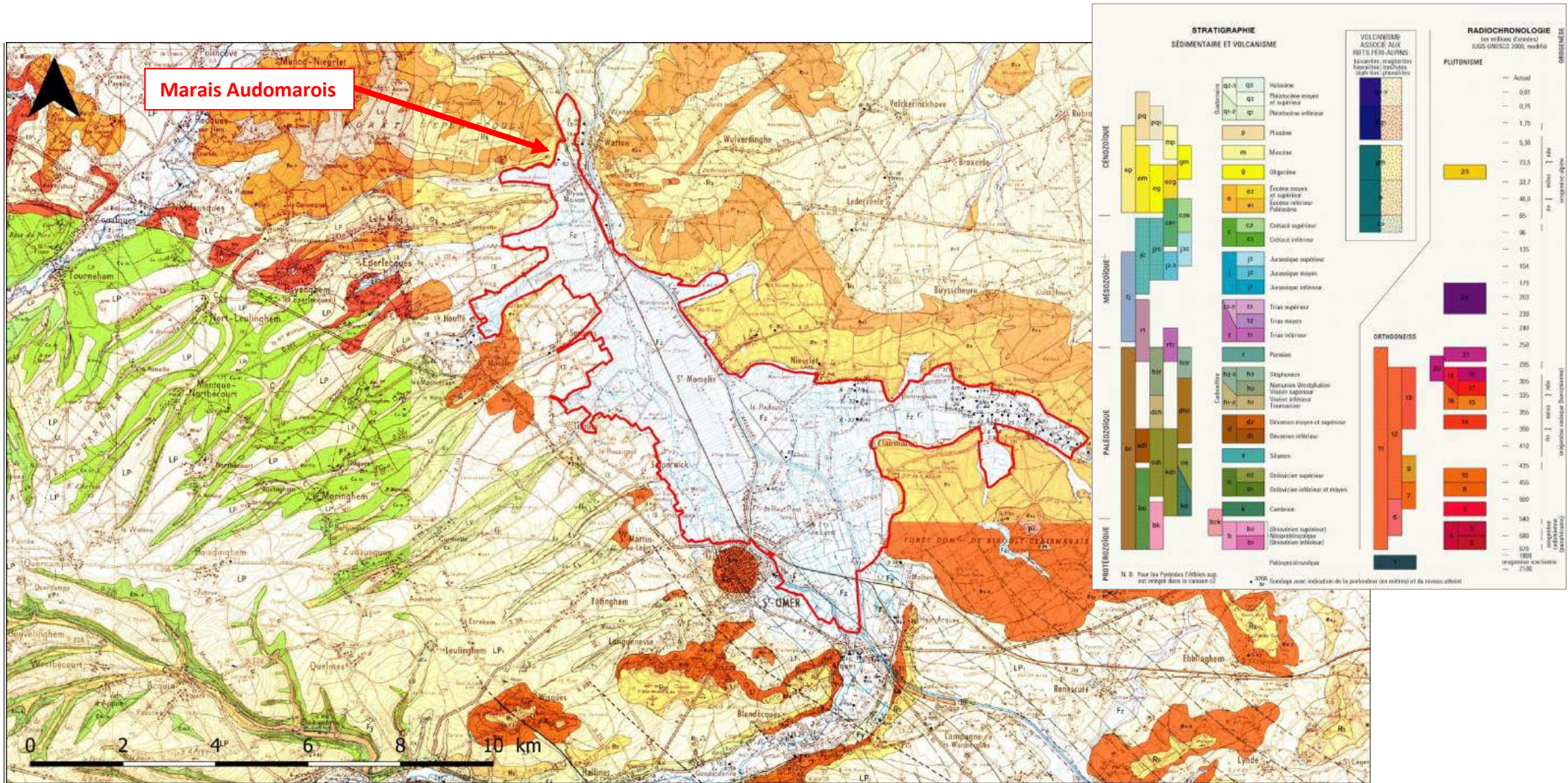
Le bassin versant du Marais Audomarois est composé des formations suivantes :

- A l'ouest, le bassin versant est marqué par la présence d'une série crayeuse dont le pendage est orienté est / nord-est. Cette série est constituée dans le détail par :
 - à la base, les craies marneuses du Cénomaniens et du Turonien inférieur,
 - les franches du Turonien supérieur et du Sénonien,Cette série crayeuse repose sur les formations jurassiques qui affleurent à l'ouest du bassin, dans la boutonnière du Boulonnais.
- A l'est d'une ligne reliant Blendecques à Eperlecques, cette série crayeuse est surmontée par une formation tertiaire composée de bas en haut de :
 - l'argile de Louvil,
 - les sables d'Ostricourt,
 - l'argile des Flandres.
- Cet ensemble disparaît au niveau du marais sous des formations quaternaires alluviales, constituées de :
 - entre Saint-Omer et Clairmarais, substrat discontinu de graviers, surmonté par de la tourbe affleurant au sol ou elle-même recouverte d'un limon argileux d'épaisseur inférieure à 1 m,
 - dans le vallon du Schoubrouck, à l'Est de Clairmarais, un niveau de tourbe dont l'épaisseur peut atteindre 15 m, reposant directement sur l'argile des Flandres.

La série crayeuse et les formations tertiaires sont pour une bonne part recouvertes par des formations superficielles quaternaires :

- les limons des plateaux et colluvions recouvrant les plateaux et les versants et constituant l'un des affleurements les plus importants du bassin Audomarois. Ils sont argilo-sableux et leur épaisseur varie de quelques décimètres à plusieurs mètres,
- les alluvions de fond de vallées constituées de galets, d'argile et de tourbe.

Directions Départementales des Territoires et de la Mer du Pas-de-Calais et du Nord
 Plan de Prévention des Risques d'Inondation du Marais Audomarois – L4 : Présentation du bassin versant
 Rapport A81810 v3



4.2. Hydrogéologie

4.2.1. Les nappes souterraines

Deux aquifères d'inégale importance sont présents dans l'Audomarois :

- la nappe de la craie, très perméable, qui constitue le principal réservoir de la région Nord – Pas-de-Calais et qui est largement exploitée. Les argiles de Gault forment le substratum imperméable de cette nappe. Libre dans les parties ouest et centrale du bassin versant où la craie affleure, elle devient captive à l'Est sous l'argile de Louvil. La nappe de la craie s'écoule du Sud-Ouest vers le Nord-Est,
- la nappe des sables d'Ostricourt, de faible puissance, qui surmonte la nappe de la craie et dont la séparation est assurée par l'argile faiblement imperméable de Louvil. Cette nappe est libre sur les coteaux formés par les affleurements de sables tertiaires qui sont rencontrés dans la basse vallée de l'Aa et de secteur de Houlle, Moulle et Tilques. La nappe des sables d'Ostricourt s'écoule de façon identique à celle de la craie. Sa capture sous l'argile des Flandres intervient un peu plus à l'est que dans le cas de la nappe de la craie.

Ces deux aquifères sont illustrés sur la Figure 11 en page 26.

4.2.2. Relations eaux souterraines – eaux superficielles

Les relations entre eaux souterraines et eaux superficielles sont plus ou moins complexes et artificialisées selon les zones du bassin audomarois :

- Dans la haute vallée de l'Aa à l'amont d'Hallines, la nappe de la craie est drainée par les cours d'eau, alimentant ainsi ces derniers,
- Dans la basse vallée de l'Aa, la nappe de la craie, captive sous l'argile de Louvil, était artésienne à l'état naturel : l'eau remontait à travers l'argile de Louvil et les sables d'Ostricourt pour sortir par des émergences naturelles en fond de vallée. L'Aa drainait alors l'ensemble des deux nappes (craie et sables). Actuellement, les prélèvements dans la nappe de la craie sont tels que le niveau de celle-ci se trouve rabattu de plusieurs mètres. Ainsi, l'Aa réalimente sur ce secteur les nappes à travers la couche de sédiments qui tapissent le fond de son lit,
- Dans le secteur de l'Aa canalisée :
 - entre l'écluse des Fontinettes et l'écluse des Flandres, le plan d'eau du canal à Grand Gabarit situé à 6,39 m NGF est perché au-dessus de la nappe, rabattue par les pompes, et des eaux du marais. Le canal est de fait susceptible de réalimenter le marais et les nappes en cas de pertes ou de fuites,
 - entre l'écluse des Flandres et le partiteur de Watten, le niveau d'eau du canal conditionne le niveau d'eau dans le Marais Audomarois. En cas de montée des eaux, le canal réalimente ainsi le marais et les nappes,

*Directions Départementales des Territoires et de la Mer du Pas-de-Calais et du Nord
Plan de Prévention des Risques d'Inondation du Marais Audomarois – L4 : Présentation du bassin versant
Rapport A81810 v3*

- Dans le marais ouest, les remontées artésiennes des deux nappes qui alimentaient les cours d'eau du Grand Large, de la Liette, de la Houlle et de la Vlotte ont cessé. Les pompages conséquents effectués dans la nappe de la craie à Houlle et Moulle ont entraîné une baisse du niveau des deux nappes. Ils ont même nécessité la réalimentation des nappes à partir d'eau prélevée dans le marais. Une inversion du sens d'écoulement de la Houlle peut ainsi être observée lorsque le débit pompé est supérieur au débit du cours d'eau.
- Dans le marais est, la profondeur des nappes recouverte par l'argile des Flandres interdit quasiment les échanges entre les nappes et les eaux superficielles.

Directions Départementales des Territoires et de la Mer du Pas-de-Calais et du Nord
 Plan de Prévention des Risques d'Inondation du Marais Audomarois – L4 : Présentation du bassin versant
 Rapport A81810 v3

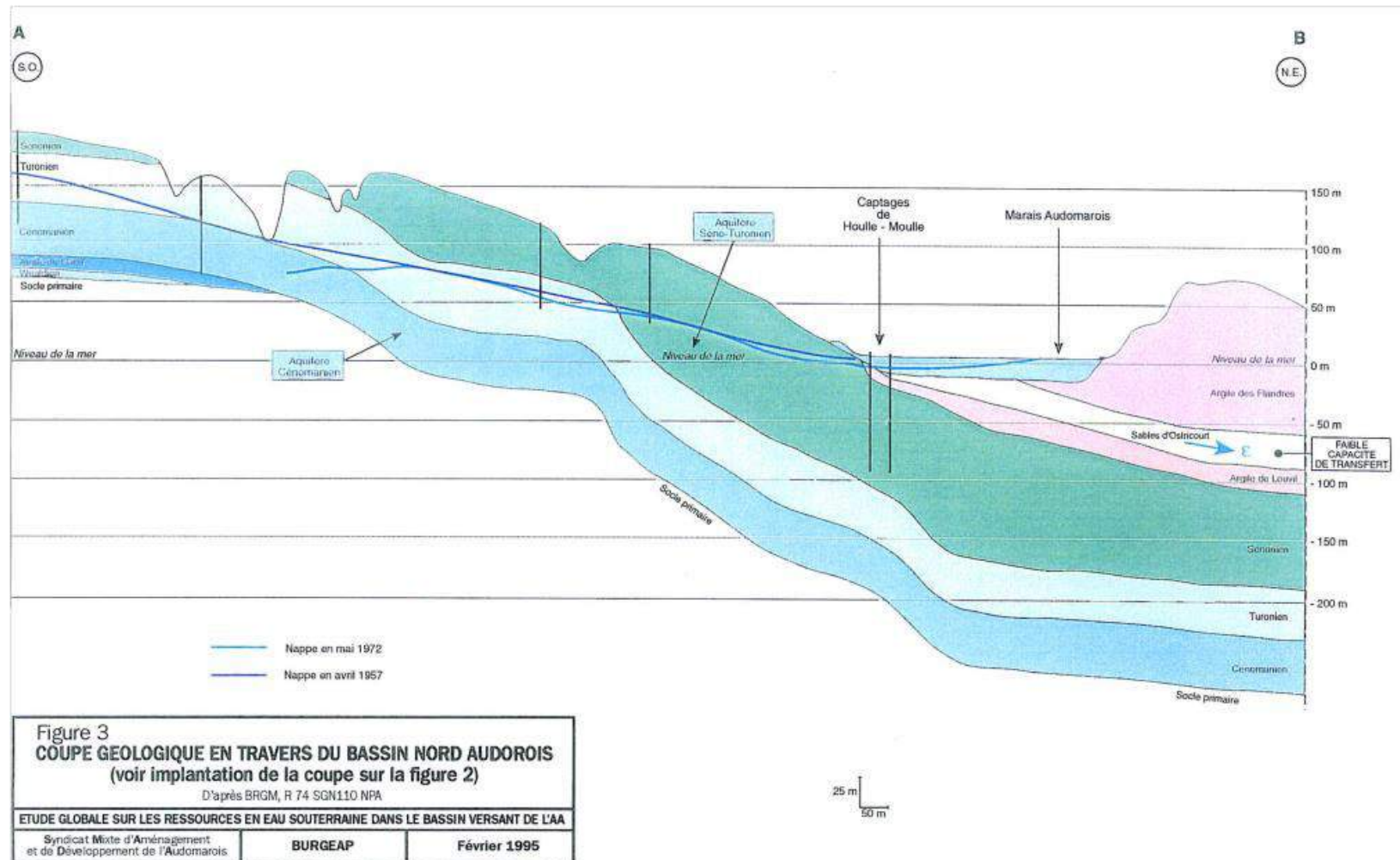


Figure 11 : Coupe géologique du bassin nord audomarois (source : BURGEAP – février 1995)

5. Le climat

Plusieurs facteurs climatiques présentant une importance plus ou moins marquée conditionnent la formation, les écoulements des crues ainsi que leur évacuation :

- la pluviométrie,
- les marées et les surcotes,
- le changement climatique.

5.1. La pluviométrie

La région est soumise à un climat tempéré de type océanique, caractérisé par des phénomènes modérés :

- répartition régulière des pluies sur toute l'année (170 jours de pluie par an) avec un maximum en hiver,
- température moyenne annuelle modérée de 10 °C.

Les premiers reliefs des collines du Haut Artois constituent une barrière pour les masses d'air très humides en provenance de l'ouest et du sud-ouest. Ils engendrent ainsi un gradient décroissant de précipitation assez net entre l'amont de l'Aa, où les cumuls sont de l'ordre de 1000 mm annuel, et le Marais Audomarois où les cumuls annuels sont aux alentours de 700 mm.

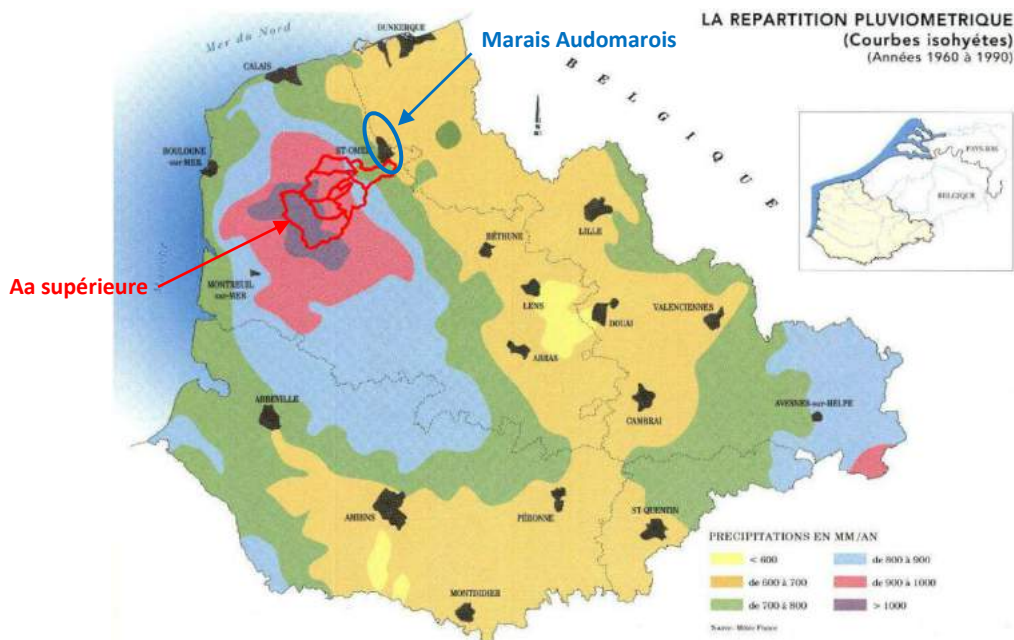


Figure 12 : Répartition des pluies à l'échelle de la région Nord – Pas-de-Calais
 (source : Météo France)

Les précipitations hivernales, automnales et printanières tombent sous forme de pluies fines et régulières. A l'inverse, les ondées estivales sont courtes, abondantes et orageuses.

Les pluies hivernales sont générées par des perturbations d'origine océanique. Elles touchent généralement le territoire des Wateringues dans son ensemble et sont caractérisées par des trains de perturbations successives provoquant un double effet :

- une saturation progressive des sols, notamment dans le Marais Audomarois où les apports par les watergangs sont affectés,
- la génération d'un épisode de crue combiné à un épisode pluvieux plus intense au cours de la période de perturbations.

Les pluies orageuses se produisant hors saison hivernale sont associées à des épisodes convectifs. Présentant une extension géographique généralement limitée, elles affectent principalement les secteurs localisés en pied de collines. Néanmoins, il n'est pas exclu que le bassin de l'Aa soit touché par ce type d'épisode et génère des désordres concomitants plus en aval, sur le Marais Audomarois.

5.2. La marée et les surcotes

Le niveau maritime au droit des exutoires des Wateringues joue un rôle important dans la mesure où il conditionne l'évacuation des crues du territoire des Wateringues, notamment au niveau de l'évacuation gravitaire des eaux de l'Aa à Gravelines (cf. paragraphe 6.2 en page 32).

Les pluies orageuses estivales étant localisées et généralement peu étendues, l'influence de la marée présente peu d'impact sur ce type d'événement, car elle n'influence pas la capacité d'évacuation de ces crues.

En revanche, les pluies hivernales s'étendant généralement à l'ensemble du territoire des Wateringues, le niveau de la marée influence fortement le déroulement des crues et les inondations en résultant.

Cependant, le rapport d'étape 3 de l'étude des Wateringues (Hydratec, mars 2012) relate que la partie amont de l'Aa (en amont de Watten) est peu sensible aux conditions de marée et de surcote. Les tests de sensibilité menés ont montré que les écarts constatés dans le Marais Audomarois sont inférieures à 1 cm.

5.3. Le changement climatique

Le Marais Audomarois se situant dans un environnement côtier, le changement climatique est une variable essentielle à considérer. Les prévisions de rehausse du niveau moyen de la mer liée au changement climatique tendent vers des valeurs de l'ordre de + 40 cm à l'horizon 2050 et + 1 m à l'horizon 2100.

Cette rehausse du niveau moyen des eaux diminuera à termes les capacités d'évacuation gravitaire, notamment au niveau de Gravelines.

Dans le cas d'un fonctionnement normal des ouvrages d'évacuation à la mer, l'influence du changement climatique sur le Marais Audomarois est négligeable. L'étude des Wateringues indique que cet impact est limité à + 2 cm sur le niveau du Marais Audomarois pour une surélévation du niveau de la mer de + 40 cm, dans le cas d'un événement centennal.

5.4. Les événements historiques

5.4.1. Les types d'inondation

Le Marais Audomarois est soumis à différents types d'inondation :

- **Les inondations par débordement de cours d'eau** liées à des épisodes pluviométriques importants sur le bassin versant. Les apports d'eau ne pouvant être évacués par l'Aa, celle-ci déborde alors de son lit. Dans le cas du marais dont la pente est très faible et composé de zones humides, de prairies et de champs cultivés, l'inondation est généralisée à l'ensemble du territoire et peut être longue. Selon le niveau d'eau atteint, l'inondation peut générer des dégâts importants.
- **Les inondations par ruissellement** touchant les bassins versants est et ouest du Marais Audomarois. Ces inondations sont liées à des orages violents générant des ruissellements importants que le réseau d'évacuation local ne peut absorber ou intercepter. Ces événements sont généralement localisés et engendrent des dégâts ciblés.
- **Les inondations par remontée de nappe** touchant la partie ouest du marais. Elles sont liées à une pluviométrie longue et abondante ayant rechargé les nappes pendant plusieurs mois. Elles sont souvent corrélées à des épisodes de crues des cours d'eau car leurs niveaux sont interdépendants.

5.4.2. Les inondations stratégiques

Au cours des siècles passés, le Marais Audomarois et plus largement, le territoire des Wateringues a constitué une arme de défense contre les invasions littorales.

Des inondations stratégiques se sont multipliées au cours du XVII^{ème} siècle durant les guerres sous Louis XIV, les Flandres étant conquises et reconquises à tour de rôle par la France et l'Espagne. En 1707 et 1793, des inondations sont à nouveau provoquées pour faire échec à l'avancée des Autrichiens.

Lors de la première guerre et de la seconde guerre mondiale, les Alliés déclenchent des inondations volontaires en 1914 et 1940. En 1944, forts de l'expérience des inondations provoquées par les Alliés, les allemands établissent un plan d'inondations à l'eau de mer de la Flandre maritime. Cette fois, l'inondation est beaucoup plus conséquente puisque les Allemands décident, après le débarquement des Alliés en Normandie, de pratiquer à

marée haute des rentrées d'eau de mer, provoquant ainsi une inondation générale. L'inondation durera 8 mois ; l'assèchement s'avère en effet long et difficile, et ce n'est qu'au printemps 1945 que la situation s'améliore nettement. Il fallut ensuite plusieurs mois pour dessaler les terres et les rendre à nouveau cultivables.

5.4.3. Les événements récents

Les inondations survenues depuis les années 1970 ont été identifiées, analysées et parfois cartographiées dans les différentes études antérieures.

La liste des principales crues de l'Aa présentée dans le tableau ci-après, a fait l'objet d'une analyse fine dans l'étude V2R du SmageAa sur l'aménagement d'ouvrages de mobilisation du champ d'expansion des crues de juillet 2007.

Cette étude dresse le constat que les grandes crues se produisent souvent de manière rapprochée, à quelques jours d'intervalles. La seconde crue bénéficie du soutien laissé par la première, comme c'est le cas des crues présentées.

Date des crues	Débits de pointe sur l'Aa à Wizernes ¹	Niveau d'eau maximum dans le marais ²
Décembre 1992	34,6 m ³ /s	-
Décembre 1993	33,8 m ³ /s	-
Novembre 1998	37,1 m ³ /s	2,80 m NGF
Décembre 1999	41,3 m ³ /s	3,06 m NGF
Mars 2002	57,6 m ³ /s	3,10 m NGF
Décembre 2006	37,6 m ³ /s	-

Tableau 5 : Principales crues et inondations du Marais Audomarois

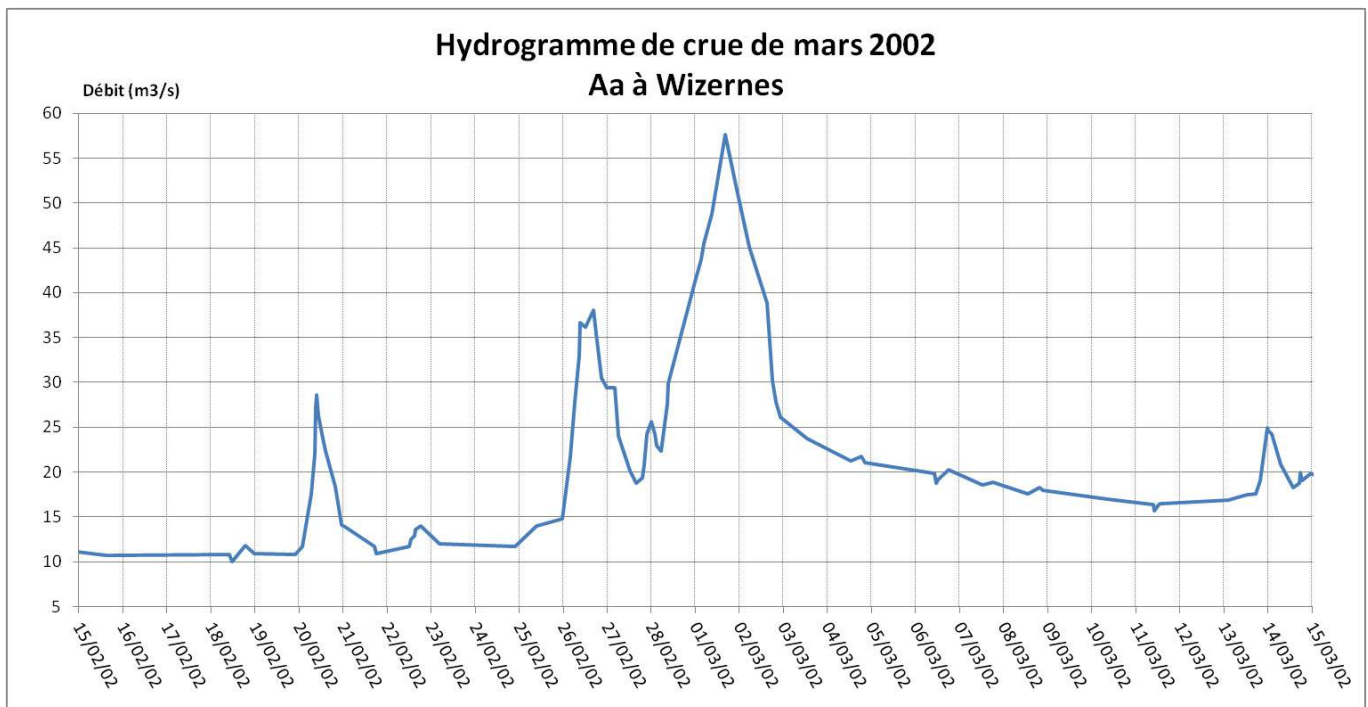
La crue de **décembre 1993** a atteint successivement le bassin de la Lawe, affluent de la Lys, puis le bassin de l'Aa et enfin le bassin de la Lys. Ainsi, lors d'une accalmie de débit sur l'Aa, il a été effectué des transferts d'eau par l'écluse des Fontinettes, dans le but de soulager le bief amont Cuinchy – Fontinettes du canal Grand Gabarit, tout en conservant les capacités d'évacuation à Gravelines et à Mardyck à leur maximum. La reprise à la hausse du débit de l'Aa a contraint l'arrêt de ces transferts, qui ont, néanmoins, repris sur autorité préfectorale face aux débordements du bief amont, menaçant la sécurité des personnes et des biens.

En **décembre 1999**, l'eau est montée de 60 cm dans le canal de Neuffossé, formant un immense lac artificiel couvrant la quasi-totalité du Marais Audomarois, touchant de nombreuses habitations et usines.

¹ Débits instantanés issus de l'étude V2R – SmageAa – juillet 2007

² Cotes des crues historiques issues de l'étude Hydratec dans le cadre du TRI de Saint-Omer – mars 2014

Le **1^{er} mars 2002**, suite à deux pics de crues sur l'Aa à Wizernes, l'Aa connaît son plus fort débit connu : 57,6 m³/s. La Lys connaît simultanément une crue de forte ampleur, engendrant un niveau d'eau dangereux dans le bief Cuinghy – Fontinettes. Alors que l'Aa connaît une crue historique, le préfet donne l'ordre d'effectuer 10 fausses bassinées³ à l'écluse des Fontinettes la veille du pic de crue de l'Aa et 21 fausses bassinées supplémentaires le jour du pic, afin de délester le bief amont menaçant la sécurité publique. Néanmoins, selon le compte-rendu de VNF suite à ces événements, le transfert via l'écluse des Fontinettes a contribué à augmenter de 3,5 cm le niveau d'eau dans le Marais Audomarois, sur les 17 cm attribués aux apports totaux (naturels et artificiels) le 1^{er} mars 2002.



**Figure 13 : Hydrogramme de la crue de mars 2002 de l'Aa à Wizernes
 (source : Banque Hydro)**

La crue du 1^{er} mars 2002 fait l'objet d'une cartographie de la zone inondable, disponible dans le livrable L3 établi dans le cadre de la présente étude.

³ Une bassinée consiste à réaliser l'ensemble des manœuvres nécessaires au franchissement d'une écluse par un bateau. Une fausse bassinée est une bassinée ou également éclusée, sans la présence de bateau. Lors d'une fausse bassinée, les eaux du sas de l'écluse sont ainsi envoyées vers l'aval, le but de la manœuvre étant de délester ainsi le bief amont du canal.

6. La gestion du marais

6.1. Les différents acteurs

La gestion actuelle du Marais tente de répondre aux multiples usages souvent contradictoires les uns avec les autres. Elle relève de la compétence de plusieurs organismes :

- l'Institution Interdépartementale des Wateringues assurant l'entretien, l'exploitation et la création des ouvrages généraux d'évacuation des crues des wateringues vers la mer,
- les Voies Navigables de France assurant la gestion hydraulique des canaux navigables de la région, et en charge de l'application du protocole de gestion du canal à Grand Gabarit,
- la 7^{ème} section des Wateringues à l'initiative de la gestion hydraulique locale.

Cette gestion est étroitement liée aux moyens d'évacuation des eaux de l'Aa qui régissent le niveau d'eau dans le marais.

6.2. Les ouvrages d'évacuation des crues de l'Aa

L'ensemble des ouvrages d'évacuation du système des Wateringues sont présentés sur la figure ci-dessous. Les paragraphes suivants s'attachent à présenter les ouvrages directement concernés par l'évacuation des eaux du Marais Audomarois.

Directions Départementales des Territoires et de la Mer du Pas-de-Calais et du Nord
 Plan de Prévention des Risques d'Inondation du Marais Audomarois – L4 : Présentation du bassin versant
 Rapport A81810 v3

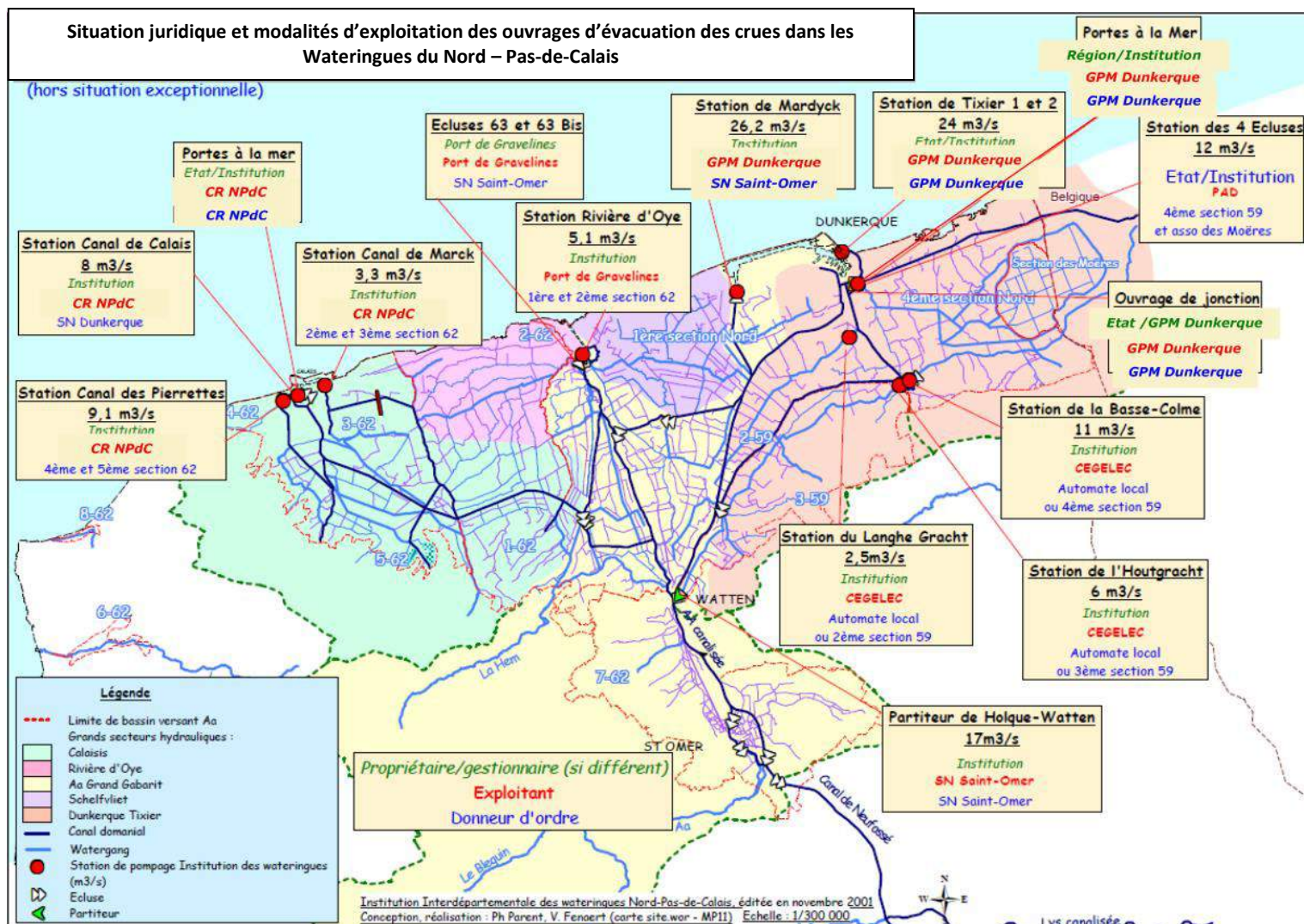


Figure 14 : Localisation des ouvrages d'évacuation des eaux des Wateringues (source : Institution Interdépartementale des Wateringues)

6.2.1. Les ouvrages du port de Gravelines

Le principal exutoire de l'Aa se situe dans le port de Gravelines par l'écluse 63 (ou écluse Vauban) et l'écluse 63 bis qui assurent l'évacuation gravitaire des eaux de l'Aa canalisée. L'écluse 63 bis isole l'Aa canalisée du bassin Vauban, puis l'écluse Vauban, situé en aval, isole ce bassin du bief maritime rejoignant la mer. La localisation de ces ouvrages est présentée sur la Figure 15.



Figure 15 : Plan de situation des ouvrages du Port de Gravelines
 (source : Géoportail)



L'écluse 63 bis est constituée de 3 pertuis de 6 mètres munis de portes busquées. Cette écluse a fait l'objet de travaux en 2015. Elle est désormais constituée de deux pertuis munis de vannes et un pertuis munis de portes busquées.

Les portes métalliques du pertuis central sont équipées de 4 vannes à commande hydraulique. Les autres portes (en bois) sont équipées chacune d'une vanne à commande manuelle. L'écluse compte ainsi 8 vannes.

Figure 16 : Ecluse 63 bis depuis l'aval
 (source : étude des Wateringues)

L'écluse Vauban (ou écluse 63) isole le bassin Vauban du bief maritime. Elle ne possède pas de rôle particulier dans le fonctionnement hydraulique des wateringsues.

Elle est constituée de 2 pertuis de 18 m avec des portes d'écluse (amont et aval).

Figure 17 : Ecluse Vauban
 (source : étude des Wateringues)



Le Port de Gravelines reçoit chaque jour sans exception à 9 h et à 17 h, les ordres de l'unité territoriale Flandres-Lys de VNF, indiquant la cote d'eau et le tirage souhaité, correspondant à un nombre de vannes à ouvrir.

6.2.2. Le partiteur de Watten

Le partiteur de Watten sert à décharger les eaux excédentaires de l'Aa, lors des épisodes de crues. Les eaux déchargées sont envoyées dans le canal à Grand Gabarit et sont ensuite évacuées à la station de pompage de Mardyck, située à Dunkerque.

Figure 18 : Partiteur de Watten depuis l'amont (source : Antea Group)



Le partiteur est placé en parallèle à l'écluse de Watten. Il sert de by-pass à l'écluse et permet d'évacuer gravitairement les eaux de l'Aa. L'ouverture des vannes de décharge est conditionnée par le débit de l'Aa mesuré à Wizernes et le niveau du canal à Grand Gabarit en aval de l'écluse des Flandres. La prévision de ce niveau est effectuée par l'unité territoriale Flandres-Lys de VNF trois fois par jour. Le partiteur peut ainsi décharger jusqu'à 17 m³/s en période de crise.

Figure 19 : Ecluse de Watten depuis l'amont (source : Antea Group)

L'unité territoriale Flandre-Lys de VNF assure la conduite et l'entretien de cet ouvrage et détermine chaque jour les besoins d'évacuation.

Dans des cas très exceptionnels, la capacité du partiteur de Watten peut être doublée afin d'augmenter l'évacuation des eaux vers l'aval. Cependant, ce doublement de capacité étant actuellement réalisé à l'aide de l'écluse de Watten, qui n'est pas conçue pour de telles manœuvres, met en danger la stabilité de l'ouvrage.

6.2.3. La station de Mardyck

La station de Mardyck reçoit les eaux excédentaires de l'Aa par le biais du partiteur de Watten via le canal à Grand Gabarit.

La station de pompage a pour rôle d'évacuer à la mer les eaux de l'Aa, mais également celles des sections 1 et 2 des Wateringues du Nord, récupérées par le canal à Grand Gabarit entre Watten et Dunkerque.

La station comporte 6 pompes Flyght de 4,2 m³/s de capacité chacune (soit un total de 25,2 m³/s) pompant les eaux directement depuis le canal Grand Gabarit jusqu'au bassin portuaire dans la mer, en by-passant l'écluse de Mardyck.

En cas de forte crue, le protocole de gestion (cf. Annexe 1) enclenche deux pompes supplémentaires afin de renforcer l'évacuation des eaux : les pompes Bergeron. Chaque pompe possède une capacité de 10 m³/s. Elles ne pouvaient auparavant pas être mises en service simultanément de façon continue. Désormais, ces deux pompes peuvent fonctionner 24h/24.

Les besoins et les possibilités de pompage sont définis dans le protocole de gestion et sont indiqués par VNF.



Figure 20 : Station de Mardyck (source : Institution Interdépartementale des Wateringues)

6.3. La gestion du niveau d'eau du marais

Du fait de la forte interconnexion des wateringues avec l'Aa canalisée, le niveau d'eau dans le Marais Audomarois est entièrement dépendant du Niveau Normal de Navigation (NNN) des biefs de navigation VNF traversant le marais et notamment du bief Flandres – Watten traversant la majeure partie du marais.

Les NNN des biefs utiles à la gestion du marais sont présentés dans le tableau suivant.

Bief	Niveau Normal de Navigation
Cuinchy – Fontinettes	19,52 m NGF
Fontinettes – Flandres	6,39 m NGF
Saint-Bertin – Haut-Pont	3,48 m NGF
Flandres – Watten	2,32 m NGF
Watten - Mardyck	1,26 m NGF

Tableau 6 : Niveaux Normaux de Navigation (NNN) des biefs utiles à la gestion du marais

Il convient de noter que le NNN théorique du bief Flandres – Watten est fixé à 2,32 m NGF. Dans la pratique et pour contenter les attentes des agriculteurs exploitant les terres du marais, VNF s'est engagé à pratiquer, si possible, un NNN situé à 2,22 m NGF. Cependant, ce niveau ne représente pas une obligation de résultat pour VNF qui, dans la réalité, maintient le bief Flandres – Watten à 2,26 m NGF.

L'ensemble des modalités de gestion des niveaux des canaux VNF est décrit dans le protocole de gestion du canal à Grand Gabarit – bassins de l'Aa et de la Lys mis en Annexe 1. Les paragraphes suivants présentent les points de gestion principaux.

En temps normal, l'évacuation des eaux est réalisée gravitairement à l'écluse 63 bis de Gravelines.

En temps de crue, dès que le niveau d'eau atteint 2,32 m NGF à l'aval de l'écluse des Flandres, le partiteur de Watten est actionné afin de maintenir le niveau d'eau à cette cote. Lorsque le niveau d'eau dans le marais atteint la cote de 2,55 m NGF, toutes les capacités d'évacuation à la mer sont mobilisées.

Les premiers enjeux humains sont touchés lorsque le niveau d'eau dans le marais dépasse la cote de 2,60 m NGF.

6.4. Transferts entre les bassins de la Lys et de l'Aa

Le bief Cuinchy – Fontinettes se déleste en temps normal dans la Lys, au niveau d'Aire-sur-la-Lys. En temps de crue de la Lys, ces transferts sont conditionnés par le niveau d'eau mesuré dans cette dernière et peuvent ainsi être suspendus lorsque la Lys dépasse un seuil critique.

Le bief Cuinchy – Fontinettes intercepte néanmoins en permanence les eaux du versant de la Lys et de différents cours d'eau. Pour ne pas menacer la sécurité publique, ce bief ne peut dépasser un niveau d'eau de 20,02 m NGF, correspondant à son niveau de débordement.

Ainsi, lorsque la Lys ne permet plus d'accueillir les eaux du bief, ce dernier doit trouver un autre point de délestage. Les eaux du bief Cuinchy – Fontinettes sont alors envoyées dans le Marais Audomarois via l'écluse des Fontinettes. Cependant, ces transferts sont conditionnés par le niveau d'eau mesuré dans le marais en aval de l'écluse des Flandres.

Lorsque les niveaux d'eau mesurés sur la Lys et dans le Marais Audomarois deviennent critiques, le choix de délester les eaux dans le marais est alors soumis à la décision du préfet.

Les modalités de transfert entre les bassins de la Lys et de l'Aa en temps de crue sont extraites du protocole de gestion de VNF disponible en Annexe 1.

6.5. Schéma de synthèse du fonctionnement hydraulique

La Figure 21 ci-après présente de façon synthétique le fonctionnement hydraulique du Marais Audomarois (apport d'eau, évacuation des eaux, ouvrages d'évacuation...).

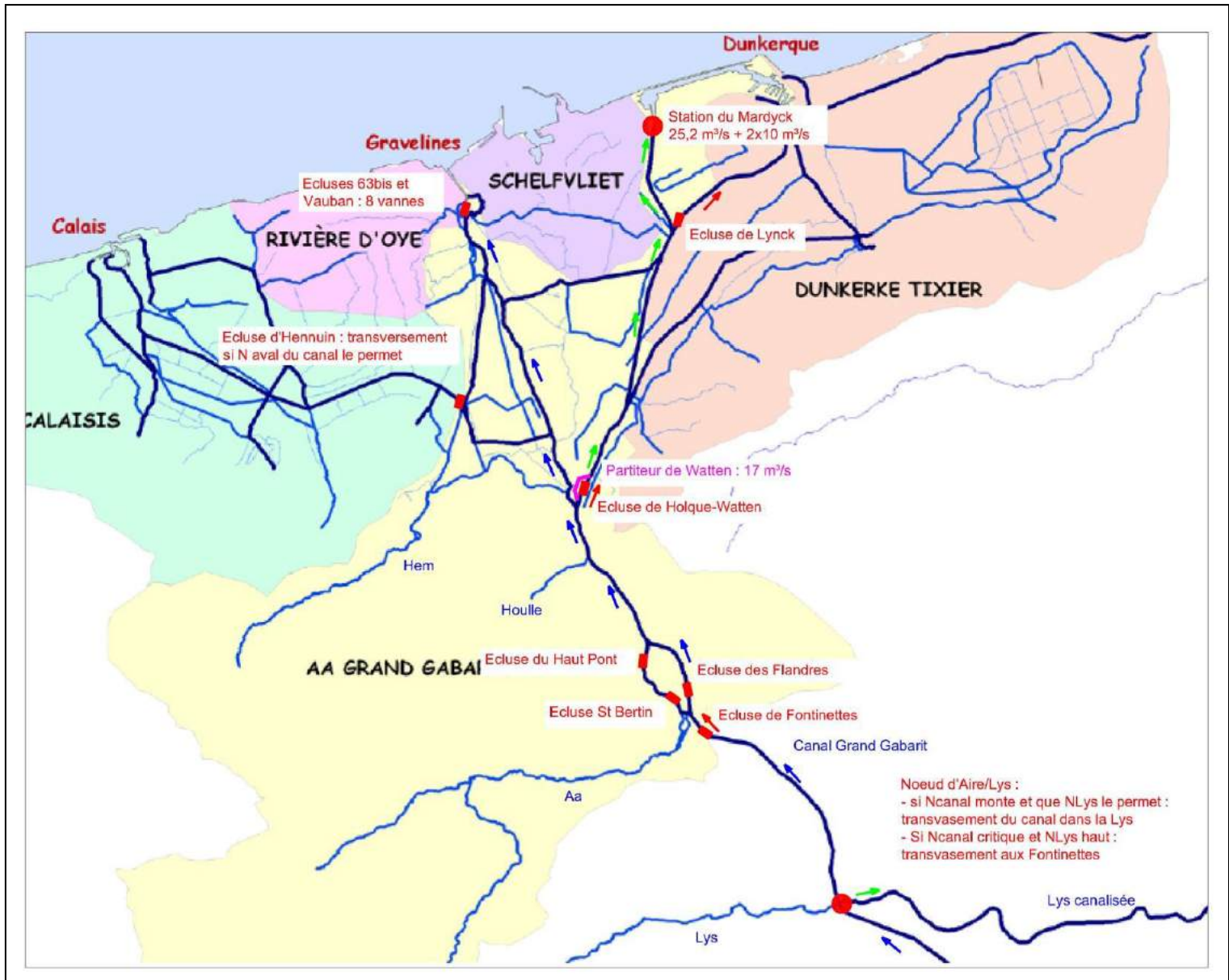


Figure 21 : Schéma de synthèse du fonctionnement hydraulique du Marais Audomarois

Observations sur l'utilisation du rapport

Ce rapport, ainsi que les cartes ou documents, et toutes autres pièces annexées constituent un ensemble indissociable ; en conséquence, l'utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou reproduction partielle de ce rapport et annexes ainsi que toute interprétation au-delà des énonciations d'ANTEA ne sauraient engager la responsabilité de celle-ci. Il en est de même pour une éventuelle utilisation à d'autres fins que celles définies pour la présente prestation.

La prestation a été réalisée à partir d'informations extérieures non garanties par ANTEA ; sa responsabilité ne saurait être engagée en la matière.

Annexe 1. Protocole de gestion du canal à Grand Gabarit – bassins de l'Aa et de la Lys

(15 pages)

PROTOCOLE DE GESTION DU CANAL A GRAND GABARIT

BASSINS de L'AA et de LA LYS

Introduction

- Le présent protocole annule et remplace « le protocole de novembre 1995 »

- Il a pour objectifs
 - de prendre en compte le nouveau contexte général en intégrant l'ensemble des apports, acteurs et ouvrages concernés, d'optimiser les règles de fonctionnement et de prendre en compte un maximum de scénarios prévisibles.
 - d'assurer la transparence et une meilleure compréhension par les élus et les usagers des décisions prises en périodes de crise.

- Il a un caractère interdépartemental.

- Il s'intègre dans la gestion globale des canaux de la région et répond à la disposition D2 du SDAGE « Assurer la solidarité entre bassins hydrographiques pour l'évacuation des crues ».

Solidarité entre bassins hydrographiques

- Celle-ci ne se résume pas à transférer les eaux chez le voisin.
 - Dans le cadre des SAGE des mesures sont prises pour limiter les apports.
 - Les PPRI limiteront l'urbanisation dans les zones inondables et préserveront les champs d'expansion des crues.
 - Des travaux de restauration des ouvrages d'évacuation à la mer sont en cours ainsi que l'étude d'un nouvel exutoire gravitaire à Dunkerque
- Des travaux de restauration des digues du canal à grand gabarit et des actions de police pour réduire les apports dans le bief Cuinchy-Fontinettes permettront de diminuer la fréquence et l'amplitude des transferts de la Lys vers l'Aa.

Les grands principes généralités

- La connaissance du fonctionnement hydrologique et hydraulique est plus ou moins précise selon les secteurs. Le présent protocole se veut exhaustif il devra être adapté en fonction des retours d'expérience et de l'avancement des études en cours .
- Le protocole définit les principes de gestion des eaux ainsi que le rôle des différents services gestionnaires.
- Les consignes et procédures d'exploitation sont spécifiques à un ouvrage, elles ne font donc pas partie du présent protocole.
- Chaque secteur hydraulique doit mettre en œuvre ses propres moyens pour se protéger des crues et lutter contre les inondations.
- Lorsque sur un secteur la situation est considérée comme grave, on procède au transfert des eaux vers un autre secteur sous réserve que le surplus puisse y être accepté.
- Lorsque la situation est grave sur l'ensemble du réseau des mesures dans l'intérêt général sont proposées dans ce protocole.

Les grands principes par secteur

Transferts entre les bassins de la Deûle et de la Lys

A l'amont de l'écluse de Cuinchy il y a des risques de :

- Inondations dans Douai
- Suintement des berges du canal de Lens (étude de confortement en cours)

Lorsque le barrage de l'écluse de Don est ouvert et que le niveau du bief atteint +0,10m par rapport au Niveau Normal de Navigation (N.N.N.) et qu'il est en ascension,

1-des transferts sont effectués par ordre de priorité vers :

→ la Scarpe Inférieure. Le niveau de saturation est donné par les subdivisions VN (risques d'inondations dans le secteur de St Amand les Eaux)

→ le bief Cuinchy-Fontinettes par l'écluse de Cuinchy. Le débit de transfert peut aller jusqu'à 10 m³/s.

Les transferts dans le bief Cuinchy Fontinettes sont arrêtés lorsque le niveau de celui ci atteint +0,50m/NNN (au delà il y a risque de détérioration des berges et de débordements). Il y a arrêt des transferts des eaux de la Deûle par Cuinchy lorsque toutes les possibilités d'évacuation des eaux du bief Cuinchy – Fontinettes ont été

misés en œuvre conformément au chapitre suivant traitant des transferts entre bassins de la Lys et de l'Aa

2-lorsque les 4 conditions suivantes sont remplies :
les transferts par Cuinchy sont arrêtés,
la Scarpe Inférieure est saturée,
le barrage de Don est ouvert,
le bief Douai Don Cuinchy dépasse +0,25m/NNN,

Ne plus effectuer de bassinées à l'écluse de Goelzin en arrêtant la navigation.

Donner l'ordre d'arrêt des rejets des stations de pompage dans les biefs concernés

Transferts entre les Bassins de la Lys et de l'Aa

En période de crue prévisible le bief Cuinchy Fontinettes est tenu à 0,10m en dessous du NNN afin de disposer d'une réserve de stockage pour écrêter le débit de pointe de la Lys canalisée en laissant monter le niveau du bief jusqu'à 0,50m au dessus du NNN .

Lorsque le bief Cuinchy Fontinettes dépasse le NNN l'évacuation gravitaire et naturelle se fait par la Lys. Comme en période normale, une partie des eaux continue à être envoyée vers le marais audomarois par les bassinées effectuées pour la navigation.

Lorsque la situation de la Lys s'aggrave - cote de +1,15m/NNN à l'aval de l'écluse de Saint Venant- soit 0,15m en dessous de la cote de pré-alerte- et si la cote du marais mesurée à l'aval de l'écluse de Flandres est inférieure à 2,45m (IGN) des transferts sont effectués vers le marais au moyen de l'aqueduc de l'écluse des Fontinettes .

En même temps les décharges du canal à grand gabarit vers la Lys sont arrêtées.

Lorsque la cote de pré-alerte est atteinte sur la Lys (+1,30m/NNN à l'aval de Saint Venant) on effectue des fausses bassinées à l'écluse des Fontinettes.

Lorsque la cote à l'aval de Flandres atteint 2,55m (IGN) et que toutes les capacités d'évacuations à la mer disponibles sont mobilisées les transferts par l'écluse des Fontinettes sont soumis à l'accord du préfet du Pas de Calais.

Transferts de l'AA vers le Dunkerquois

Rappels

L'évacuation des crues des bassins de l'Aa supérieure, de la Hem et de l'Audomarois se fait en priorité gravitairement à Gravelines.

Lorsque l'évacuation par tirage à claires voies devient insuffisante le partiteur de Hoique Watten permet de transférer une partie des eaux de l'Aa vers la station de pompage de

Lorsque l'évacuation par tirage à claires voies devient insuffisante le partiteur de Holque Watten permet de transférer une partie des eaux de l'Aa vers la station de pompage de

l'Institution Interdépartementale installée à proximité de l'écluse de Mardyck. Cette station a une capacité de 25m³/s dont 20m³/s correspondent aux transferts par le partiteur et 5m³/s sont en complément des 5m³/s du clapet du Jeu de Mail pour l'évacuation des eaux de la 2° section des wateringues du Nord

Exceptionnellement des capacités supplémentaires peuvent être utilisées : canal de Calais ,Haute Colme, pompes de l'écluse de Mardyck (dites Bergeron).

Pour ce qui est du canal de Calais et de la haute Colme, leur gestion est délicate et leur contribution à l'évacuation des crues de l'Aa est faible (5m³/s).La possibilité d'y avoir recours sera définie par la subdivision des Voies Navigables de Dunkerque en fonction des situations rencontrées.

Pour ce qui est des pompes Bergeron, leur utilisation pour l'évacuation des crues ne peut avoir lieu que lorsqu'il n'y a pas de navigation (hors horaires de navigation ou arrêt de navigation). Au delà de 48 h d'utilisation en continu (débit journalier moyen de 13 m³/s) celle-ci doit être réduite à cause des effets d'un apport massif dans le bassin du port (débit moyen journalier de 10 m³/s)

Pompages à la station de Mardyck

Le Niveau Normal de Navigation est fixé à 2,32m (IGN). Dans la mesure du possible le Service Navigation tiendra le niveau à la cote 2,22m

Lorsque le niveau mesuré à l'aval de l'écluse de Flandres est supérieur à 2.32 m et en ascension, des transferts par le partiteur seront effectués ainsi que des pompages à la station de l'Institution Interdépartementale installée à Mardyck à l'exclusion de la période allant des mois de novembre à février inclus.

Pendant cette période de novembre à février la cote 2.32m est portée à 2.37m sauf si le débit à WIZERNES est supérieur ou égal à 10m³/s et en ascension.

Lorsque la cote à l'aval de Holque-Watten sera supérieure ou égale à + 0.25 m/NNN ; les transferts pourront être réduits en fonction des capacités réelles d'évacuation disponibles.

Les pompages à la station de Mardyck seront arrêtés lorsque le niveau du bief Watten – Mardyck sera revenu à son N N N (1,26m IGN) et la cote à l'aval de l'écluse de Flandres sera redescendue en dessous de 2,37 m IGN69 (période de novembre à février), sauf si les prévisions météorologique laissent présager l'arrivée d'un nouvel épisode de crue. Dans tous les cas les pompages ne seront plus autorisés si la cote à l'aval de l'écluse de Flandres est inférieure à 2,32 IGN 69

Un protocole de suivi sera mis en place, selon les crédits disponibles, afin de mesurer l'impact des cotes de référence retenues et s'il y a lieu de présenter une modification de celles-ci en vue d'une gestion saisonnière.

Utilisation des pompes Bergeron

L'utilisation de celles-ci (en respectant le protocole défini par le Port Autonome de Dunkerque pour garantir la pérennité de fonctionnement des groupes de pompages, à savoir 13 m³/s durant 48h et 10 m³/s ensuite) n'est possible qu'en cas d'arrêt de la navigation.

Elle se fera lorsque le niveau à l'aval de l'écluse de Flandres est supérieur à 2.55 m et en ascension

Toutefois lorsque le niveau à l'aval de l'écluse de Flandres est supérieur à 2.45 m et en ascension et que la capacité de la station de pompage de Mardyck n'est pas de 25 m³/s (dysfonctionnement des pompes), les pompes Bergeron seront mises en route en dehors de l'amplitude de navigation.

Décharge par le canal de Calais

Celle-ci ne pourra se faire que pendant la phase d'évacuation gravitaire et si le niveau du canal est maîtrisé à son NNN : 1.34m

Dispositions diverses :

- les pompages des sections de Wateringues pourront être réduits dans les cas critiques à la demande du Préfet.
- les données relatives à l'application du présent protocole devront être mises à la disposition de l'Institution Interdépartementale Nord - Pas de Calais pour la réalisation des ouvrages généraux d'évacuation des crues de la région des wateringues et des principaux acteurs, en temps réel, en fonction des équipements et organisations des partenaires. Le Service Navigation est chargé de mettre en place, dans un délai de 6 mois à compter de l'approbation du présent protocole, cette mise à disposition de données.
- tout gestionnaire local d'ouvrage désirant définir des règles ou un protocole particulier de gestion devra le faire en respectant les règles du présent protocole et le soumettre au préfet concerné.
- un rapport annuel sur la mise en application du présent protocole sera fait par le Service Navigation.
- chaque année une évaluation financière portant sur les trois dernières années sera faite par l'Institution Interdépartementale Nord - Pas de Calais pour la réalisation des ouvrages généraux d'évacuation des crues de la région des wateringues.

Arques, le
Le Président de la Commission Locale
de l'Eau du SAGE de l'Audomarois



Christian DENIS

Lillers, le
Le Président de la Commission Locale
de l'Eau du SAGE de la Lys



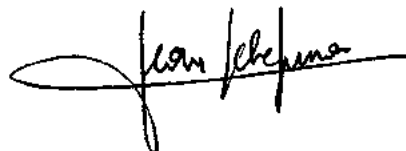
André FLAJOLET

Dunkerque, le
Le Président de la Commission Locale
de l'Eau du SAGE du Delta de l'Aa



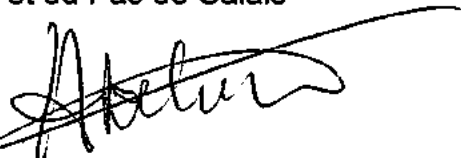
Daniel HALLOO

Saint-Omer, le 15 décembre 2004
Le Président de l'Institution Interdépartementale
Nord - Pas de Calais pour la réalisation des
ouvrages généraux d'évacuation des crues de
la région des wateringues



Jean SCHEPMAN

Saint-Omer, le 15 décembre 2004
Le Président de l'Union des Wateringues
du Nord et du Pas de Calais



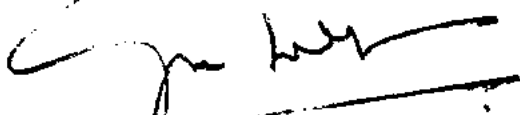
André DELATTRE

Lille, le 3 janvier 2005
Le Chef du Service de la Navigation
du Nord et du Pas de Calais
Directeur Régional de Voies Navigables de France



Philippe RATTIER

20 JUL. 2004
Arras, le
Le Préfet du Pas de Calais



Cyrille SCHOTT

14 FEV. 2005
Lille, le
Le Préfet de la Région Nord - Pas de Calais
Préfet du Nord
Préfet Coordonnateur du Bassin Artois - Picardie



Jean ARIBAUD

Communes du Nord

ANHIERS
 ANNOEULLIN
 ARMOUITS-CAPPEL
 ARMENTIERES
 AUBY
 LA BASSEE
 BAUVIN
 BIERNE
 BLARINGHEM
 BOURBOURG
 BROUCKERQUE
 CAPPELLE-BROUCK
 CAPPELLE-LA-GRANDE
 CHATEAU-L'ABBAYE
 COUDEKERQUE
 COUDEKERQUE-BRANCHE
 CRAYWICK
 DON
 DOUAI
 DUNKERQUE
 ESTAIRES
 ERQUINGHEM-LYS
 FLERS-EN-ESCREBIEUX
 FLINES-LEZ-RACHES
 GHYVELDE
 LA GORGUE
 GRANDE-SYNTHÉ
 GRAVELINES
 HANTAY
 HASNON
 HAVERSKERQUE
 HOLQUE
 LALLAING
 LEFFRINCKOUCKE
 LOOBERGHE
 LOON-PLAGE
 MARCHIENNES
 MAULDE
 MERCKEGHEM
 MERVILLE
 MILLAM
 MILLONFOSSE
 MORTAGNE-DU-NORD
 NIEPPE
 NIEURLET
 NIVELLE
 PECQUENCOURT
 PITGAM
 RACHES
 RENESCURE
 RIEULAY
 ROOST-WARENDIN

SAINGHIN-EN-WEPPE
 SAINT-AMAND-LES-EAUX
 SAINT-GEORGES-SUR-L'AA
 SAINT-MOMELIN
 SAINT-PIERRE-BROUCK
 SALOME
 SPYCKER
 STEENWERCK
 STEENE
 TETEGHEM
 THIENNES
 THUN-SAINT-AMAND
 UXEM
 VRED
 WANDIGNIES-HAMAGE
 WARLAING
 WATTEN
 ZUYDCOOTE



Région Ouest des Wateringues

CANAL DE CALAIS

PROTOCOLE DE GESTION DES EAUX

Sont intéressés par le présent protocole :

- Monsieur le Préfet du Pas de Calais

- l'Institution interdépartementale Nord-Pas de Calais pour la réalisation des ouvrages généraux d'évacuation des crues de la région des wateringues désignée ci-après "l'Institution"

- l'Union des wateringues du Nord et du Pas de Calais

- le service de la navigation Nord-Pas-de-Calais

- la direction départementale de l'agriculture et de la forêt du Pas de Calais

- le service maritime des ports de Boulogne sur Mer et de Calais désigné ci-après le "S.M.B.C."

OUVRAGES CONCERNES

Artère hydraulique : bras de décharge ouest du canal de Calais

Écoulements gravitaires naturels :

barrage : 2 vannes situées à l'ouest du canal de Calais

Ces ouvrages, propriété de l'Institution, sont exploités par le S.M.B.C.

Pompage : site de Calais

station de pompage équipée de 2 groupes d'un débit total de 8 m³/s.

Cette station, propriété de l'Institution, est exploitée par le S.M.B.C.

Appareils de mesure :

Calais :

2 stations de mesures et d'enregistrements situées l'une à l'amont et l'autre à l'aval de la station de pompage.

Ces appareils, propriété de l'Institution, sont exploités par le S.M.B.C.

Les Attaques : limnimètre télétransmis.

Cet appareil, propriété de l'Institution, est exploité par le service navigation.

AVERTISSEMENT

- 1 - Toutes les cotes mentionnées dans le présent protocole sont rattachées au zéro du nivellement de l'Institut Géographique National (IGN 1969) situé à Calais, 3,45 m au dessus du zéro hydrographique.
- 2 - Les ouvrages hydrauliques ont été conçus et construits pour assurer l'évacuation d'une crue dite "de fréquence décennale".

La valeur théorique de la crue décennale a été estimée en débit moyen journalier (valeur 1978) à 15 m³/s. Ce débit est évacué par écoulement gravitaire et par pompage.

La capacité d'évacuation des eaux des ouvrages hydrauliques ne permet pas de gérer de façon optimale les pointes de crues observées à ce jour.

- 3 - Lorsque le niveau d'eau atteint la cote de débordement du canal de Guines soit 1,50 m (+ 4,95 m hydro) observée au limnimètre de Les Attaques, la situation doit être considérée comme exceptionnelle. Dans ce cas, les mesures d'urgence nécessaires à la sauvegarde de l'intérêt général sont prises par l'autorité préfectorale préalablement informée par le service navigation Nord-Pas de Calais.

Le Président de l'Institution et le Président de Voies Navigables de France devront être informés de toutes les décisions de gestion exceptionnelle de l'ouvrage.

I/ PROTOCOLE DE GESTION

a) gestion courante :

La cote du niveau normal de navigation du canal de Calais, à l'aval de l'écluse d'Hennuin à Sainte Marie Kerque (bief écluse d'Hennuin-écluse de la Batellerie) est fixée à 1,34 m.

La régulation du plan d'eau est normalement assurée par des tirages gravitaires effectués par les 2 vannes ouest du canal de Calais.

Ces tirages sont commandés directement au S.M.B.C. par le service navigation (subdivision de Dunkerque).

b) gestion en crue :

A l'issue d'un tirage gravitaire :

- si le niveau normal de navigation du canal (1,34 m au limnimètre de Les Attaques) ne peut être respecté

ou

- si la vitesse ascensionnelle observée au limnimètre dépasse 3 cm à l'heure

des pompages sont commandés par le service navigation, subdivision de Dunkerque, au S.M.B.C. de manière à ramener le plan d'eau à son niveau normal.

II / DISPOSITIONS GENERALES

Les coûts de fonctionnement et de maintenance de la station de pompage et des ouvrages annexes sont pris en charge par l'Institution dans le cadre de son budget de fonctionnement.

Toutes les manoeuvres des ouvrages liées à l'évacuation des crues sont demandées, par le service Navigation (Subdivision de Dunkerque) au S.M.B.C. Tout incident susceptible de compromettre la mission demandée devra être immédiatement porté à la connaissance du service navigation et du Président de l'Institution.

Le S.M.B.C. établit un compte annuel de la gestion des ouvrages.

Le service navigation établit les comptes rendus de la gestion des crues.

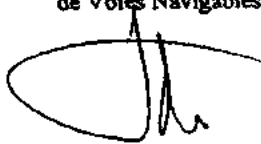
Ces documents sont adressés à l'Institution.

Le Président de l'Institution
interdépartementale Nord-Pas de Calais
des waterings



M. LEFAIT

Le Directeur du service navigation
Nord-Pas de Calais représentant local
de Voies Navigables de France



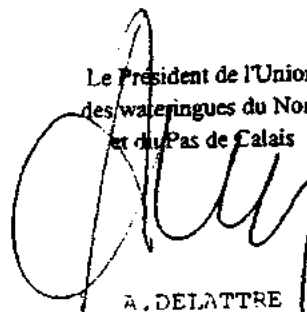
F. NAU

Le Directeur du service maritime
des ports de Boulogne sur Mer et de Calais



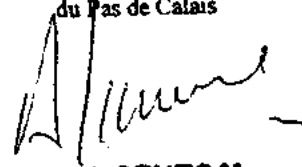
Jacques PIOCH

Le Président de l'Union
des waterings du Nord
et du Pas de Calais



A. DELATRE

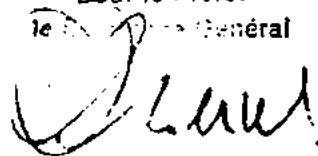
Le Directeur départemental
de l'agriculture et de la forêt
du Pas de Calais



Bernard SENECAI

Le Préfet du Pas de Calais

Pour le Préfet
le Secrétaire Général



Philippe CHERVET

Fiche signalétique

Rapport

Titre : Plan de Prévention des Risques d'Inondation du Marais Audomarois – Phase 1 : Connaissance du territoire et des événements historiques – Livrable 4 : Présentation du bassin versant

Numéro et indice de version : A81810 v3

Date d'envoi : novembre 2016

Nombre de pages : 39 (hors annexes)

Diffusion (nombre et destinataires) :

1 ex. Agence

Nombre d'annexes dans le texte : 1

Nombre d'annexes en volume séparé : -

1 ex. Auteur

Client

Coordonnées complètes : Préfecture du Pas de Calais
Direction Départementale des Territoires et de la Mer
100, avenue Winston Churchill
CS10007 - 62020 ARRAS CEDEX
Téléphone : 03.21.22.99.99
Télécopie : 03.21.55.01.49

Nom et fonction des interlocuteurs : Christian HENNEBELLE – Plan de prévention des risques
Magali LOCQUET – Chargée d'études PPRN

Antea Group

Unité réalisatrice : PEAU

Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet :

Bénédicte MANGEZ, responsable du projet

Kristelle RIANO, auteur

Secrétariat : Virginie PEIGNE

Qualité

Contrôlé par : Bénédicte MANGEZ

Date : Version 1 – 19 novembre 2015

Version 2 – 1^{er} mars 2016

Version 3 – 24 novembre 2016

N° du projet : *NPCP150006*

Références et date de la commande : 15/06/2015

Mots clés : PPRI, modélisation, enjeux

Communes principales : Saint-Omer, Arques, Watten, Clairmarais