



200308.02_RN01

28 juin 2022



Entente
Oise-Aisne

VÉRIFICATION DE LA STABILITÉ DU BIEF DE SAINT-HUBERT DU CANAL LATÉRAL À L'OISE SOUS LA MANOEUVRE DES VANNES DU SIPHON DE MANICAMP

NOTE TECHNIQUE



VERSION	-	a	b
DOCUMENT	200308.02_RN01	200308.02_RN01	
DATE	1 février 2022	28 juin 2022	
ELABORATION	Martin Bouyer	Martin Bouyer	
VISA	Fabrice Dupont	Fabrice Dupont	
COLLABORATION	Jonathan Pereno	Jonathan Pereno	
DISTRIBUTION	Entente Oise-Aisne	Entente Oise-Aisne	





Table des matières

1.	Présentation du secteur	5
2.	Caractéristiques des ouvrages hydrauliques	7
2.1	Le bief de Saint-Hubert du canal latéral à l'Oise	7
2.2	Caractéristiques géotechniques de l'ouvrage	13
2.3	Le Siphon de Manicamp	15
2.4	Observations sur l'état général des ouvrages	18
3.	Fonctionnement hydraulique	20
3.1	L'Oise à la station de Condren	20
3.2	Fonctionnement du siphon de Manicamp	21
3.3	Retour sur les crues passées	22
3.3.1	Surverse de la digue du canal	22
3.3.2	Observations lors des crues de 2020 et janvier / février 2021	24
3.4	Réduction des inondations à Appilly	26
3.4.1	Propositions d'aménagements de l'Entente Oise-Aisne en mars 2021	26
3.4.2	Optimisation du mode de gestion des vannes du siphon	26
4.	Incidences sur la stabilité du canal	30

Annexes :

- Annexe 1 : Atlas cartographique au 1/10 000ème
- Annexe 2 : Carnet de profils type en travers - État existant
- Annexe 3 : Annexe photographique

Préambule

Suite aux crues de février 2021 au niveau de la commune d'Appilly où le niveau d'eau a atteint 40,55 m NGF, l'Entente Oise-Aisne envisage une modification de la gestion des vannes du siphon de Manicourt afin de réguler l'expansion de l'Oise en rive droite du canal latéral à l'Oise et réduire l'inondation de la commune d'Appilly.

La présente note technique présente un diagnostic simplifié du bief de Saint-Hubert du canal latéral à l'Oise à partir de l'examen des documents disponibles et notamment géotechnique, d'une visite de terrain qui s'est déroulée les 21 et 22 janvier 2022. L'objectif est d'évaluer l'impact de la modification des consignes de gestion de la vanne sur la stabilité des digues du canal.

Les documents disponibles sont les suivants :

Tableau 1 : Documents disponibles

Type	Titre	Auteur	Date
Plan	Canal latéral à l'Oise – Profil en long	Service de navigation de la Seine	1992
	Aqueduc sous le canal latéral à l'Oise Plan d'ensemble / Plan tête amont / Plan tête aval	Compagnie Industrielle de Travaux	1959
	Profil en long et profil des débits de la Rive	Syndicat intercommunal pour le curage de la Rive	1995
	Itinéraire technique du canal latéral à l'Oise PK0 à PK2,830	VNF	2016
	Itinéraire technique du canal latéral à l'Oise PK3,200 à PK22,000	VNF	2000
	RGE Alti 1 m	IGN	2019
Géotechnique	Rapport d'étude géotechnique Mission G11-G12 Mise en fiche de palplanches – Canal latéral à l'Oise Abbécourt – Chauny	Hydrogéotechnique Nord et Ouest	Mai 2012
Hydraulique	Extrait d'une étude hydraulique "titre inconnu" §8 : Contre fossé sud et siphon de Manicamp §9 : Réaménagement locaux des cours d'eau	Hydratec	1996
	Synthèse des propositions d'actions pour Appilly	Entente Oise-Aisne	Mars 2021
	Étude de la gestion des vannes du siphon de Manicamp pour la réduction des inondations sur le secteur d'Appilly	Entente Oise-Aisne	Septembre 2021
Règlementaire	Arrêté préfectoral DRIEE-UT Eau – 2012 – FD – 011 de prescriptions spécifiques portant règlement d'eau de l'aqueduc dit de Manicamp	Préfecture de l'Aisne	2012
	Arrêté préfectoral complémentaire n°2022/DRIEAT/SPPE/02 encadrant les travaux d'urgence du siphon de Manicamp sur le commune de Marest-Dampcourt	Préfecture de l'Aisne	2022

Remarque : La visite de terrain a été réalisée à la suite d'une crue de l'Oise survenue à la mi-janvier avec un pic de crue de 2,60 m à l'échelle de Condren le 12/01/2022. L'Oise était encore en décrue avec un niveau à l'échelle de Condren compris entre 1,45 m et 1,30 m.



1. Présentation du secteur

La zone d'étude se situe à la limite des départements de l'Aisne et de l'Oise entre les communes de Chauny à l'amont (Aisne) et d'Appilly à l'aval (Oise). À ce niveau, le canal latéral à l'Oise est situé en rive droite de l'Oise et s'écoule du Nord-Ouest vers le Sud-Est. L'étude concerne le bief du canal dit de Saint-Hubert d'une longueur de 9,2 km entre l'écluse de Chauny et l'écluse de Saint-Hubert.

Le canal latéral à l'Oise forme un barreau latéral à l'Oise et limite les écoulements hydrauliques vers le fond de vallée. Les différents rus et les ruissellements de versants sont drainés dans des contres-fossés s'écoulant en pied du canal. Au niveau du bief de Saint-Hubert le siphon de Manicamp permet aux eaux de franchir le canal et de s'écouler vers l'Oise.

En période de crue de l'Oise, le remblai du canal limite l'expansion de l'Oise vers le Nord. Toutefois, la présence de siphons, équipés de vannes ou non, autorise les communications hydrauliques de l'Oise vers le Nord. Le long du bief de Saint-Hubert, le seul ouvrage permettant ces échanges hydrauliques est le siphon de Manicamp situé au PK4760. À noter qu'une surverse du remblai du canal a déjà été observée lors des crues de 1993 et 2011.

CANAL LATÉRAL À L'OISE - SIPHON MANICAMP DU BIEF DE SAINT-HUBERT - NOTE TECHNIQUE 6/31

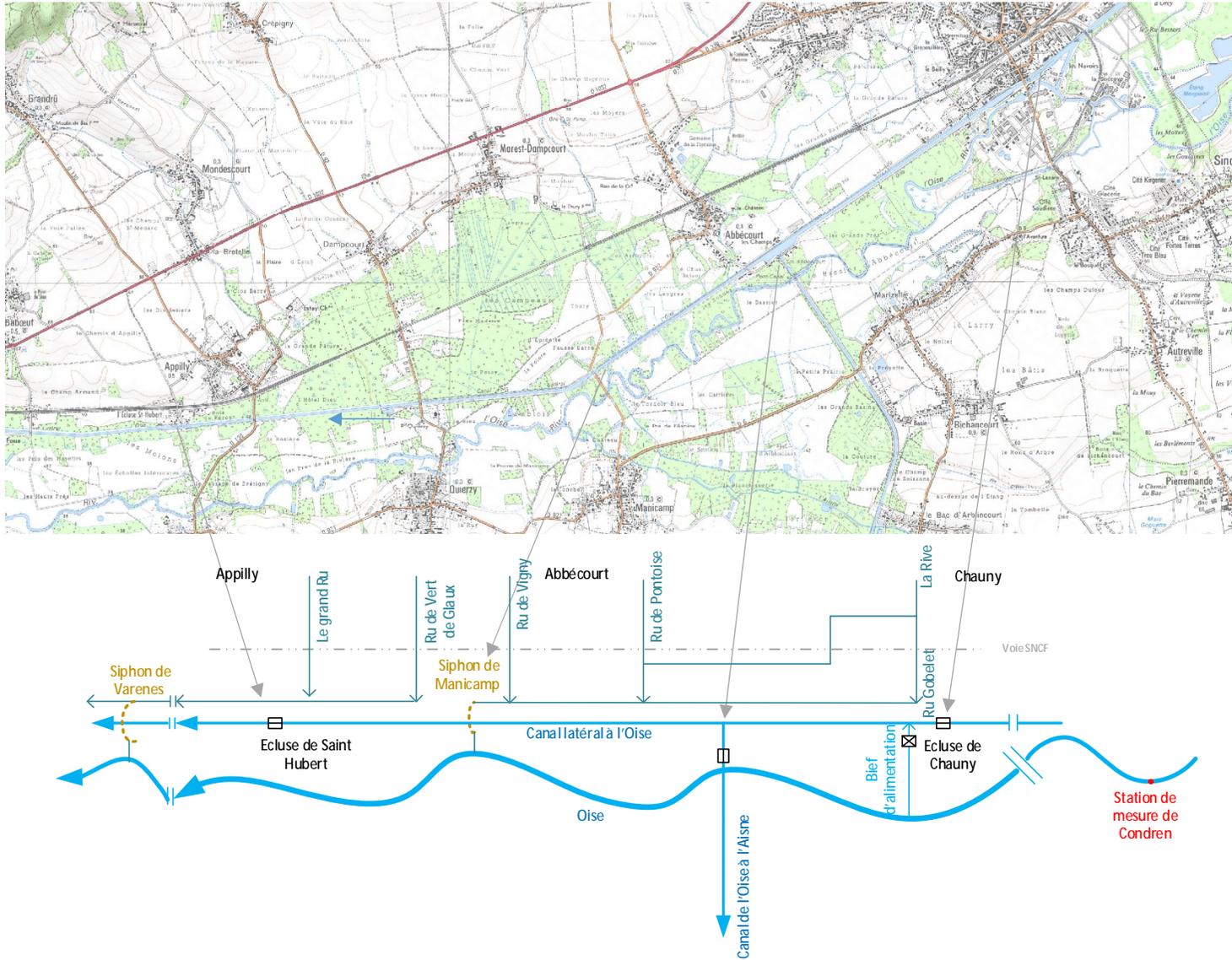


Figure 1 : Schéma topologique du canal latéral à l'Oise sur le bief de Saint-Hubert

2. Caractéristiques des ouvrages hydrauliques

2.1 Le bief de Saint-Hubert du canal latéral à l'Oise

Le canal latéral à l'Oise est un canal de gabarit Freycinet qui présente une longueur de 34 km depuis Chauny où il connecte le canal de Saint-Quentin jusqu'au port fluvial de Janville sur l'Oise. Il est séparé en 4 biefs et présente un dénivelé total de 9,23 m.

Le bief amont dit de "Saint-Hubert" présente les caractéristiques suivantes :

Écluse amont	Chauny
Écluse aval	Saint-Hubert
Linéaire	9,2 km (PK -0,236 à PK8,950)
Largeur du canal	Entre 21 m et 28 m selon les sections
Tirant d'eau du canal	2,6 m
Cote de retenue normale	41,36 m
Largeur moyenne de la digue en crête	9 m
Hauteur moyenne de la digue	De 1 m sur la section amont à 2 m sur la section aval
Fruit du talus côté val	Pente variable entre 2H/1V et 3H/1V
	Rideaux de palplanches type larsen sur la quasi-totalité du linéaire. Sur plusieurs sections de plusieurs dizaines de mètres de long subsistent les perrés maçonnés en brique quasi verticaux. Les perrés en briques sont également visibles en plusieurs sections au pied des palplanches. Les palplanches auraient donc été construites en retrait des berges initiales.
Protections de berge	La hauteur des palplanches est variable selon les sections et varie de 3,5 m à 12 m soit des profondeurs d'ancrage de 0,5 m à 9 m.
	Sur la majeure partie du linéaire, les palplanches ne sont pas équipées ni d'ancrage ni couronnement. On retrouve sur plusieurs sections et notamment en amont et en aval des ponts des couronnements en béton armé ou métallique.
Ouvrages de franchissement	Pont rue de Soissons – RD937 (PK -0,040) Passerelle technique gaz STEP (PK 0,6) Pont rue de la Libération (PK 3,170) Pont RD922 (PK 4,935) Pont rue Louis Sequeval – R92 (PK 6,630) Pont RD130 (PK8,235)

Trois profils du canal ont été dessinés à partir des observations terrains et du modèle numérique de terrain (MNT) au pas de 1 m de l'ING (RGE Alti 1 m). Ils sont présentés en annexe 1 de ce document. Ci-après est présenté le profil en long du canal, établi également d'après le RGE Alti 1 m.



CANAL LATÉRAL À L'OISE - SIPHON MANICAMP DU BIEF DE SAINT-HUBERT - NOTE TECHNIQUE 8/31

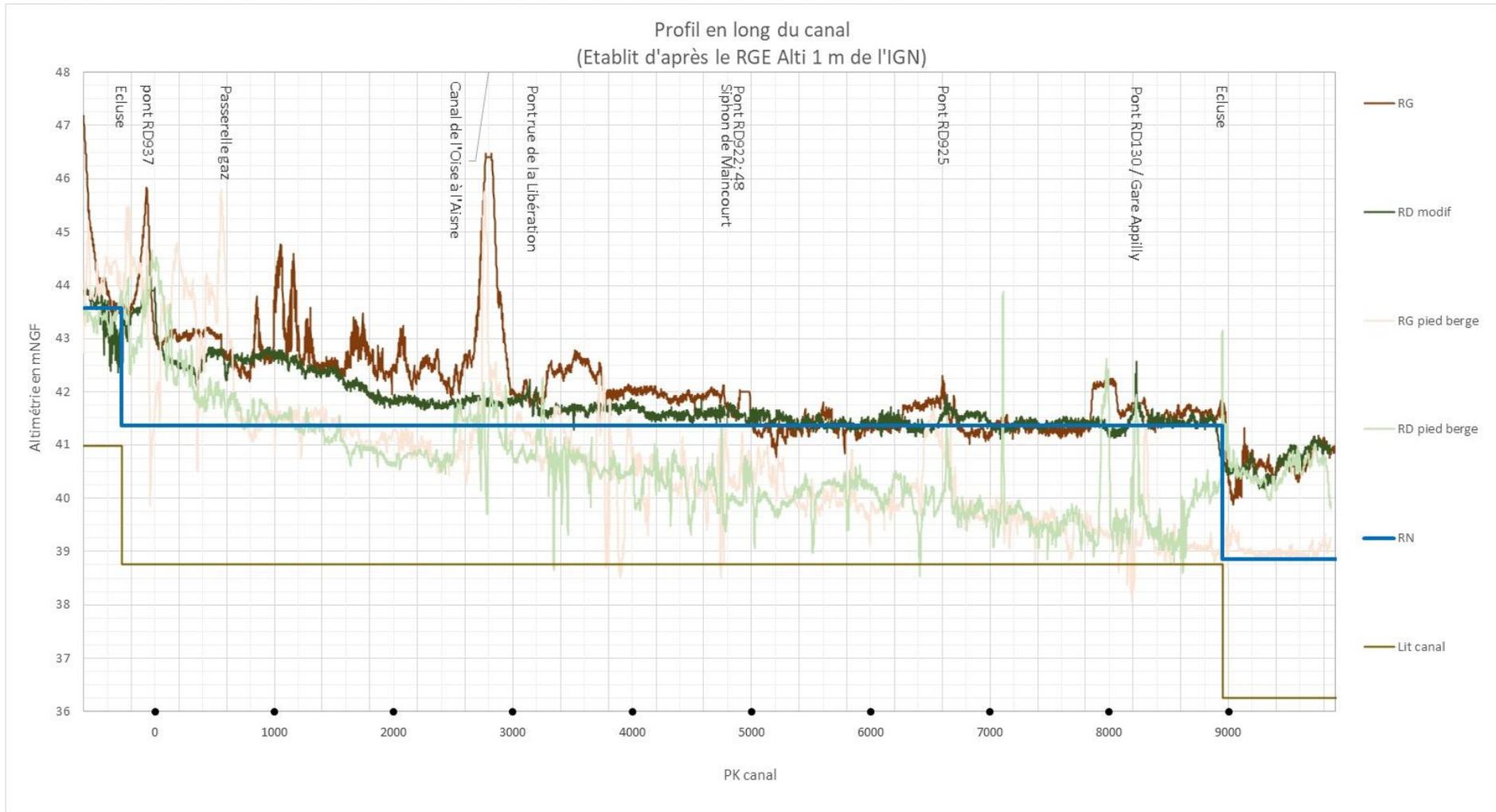


Figure 2 : Profil en long du canal



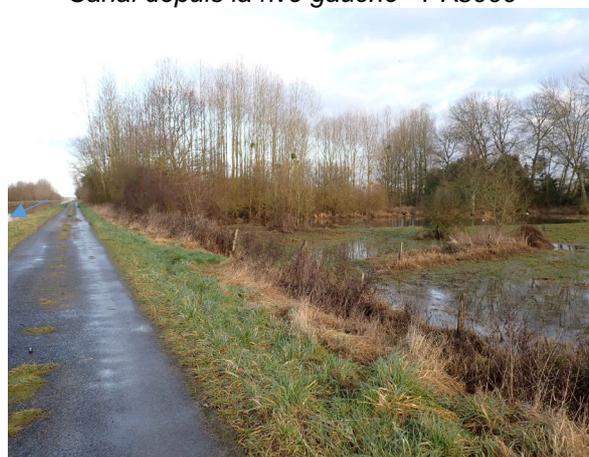
Canal depuis la rive droite - PK4300



Canal depuis la rive gauche - PK8000



Vue rive droite côté val – PK1400



Vue rive gauche côté val - PK4300

Précisions concernant le dispositif de protection de berges

Les palplanches ont été mises en œuvre en plusieurs phases de 1958 à 2020 et présentent des caractéristiques différentes. On retrouve d'une part, des palplanches de défense de batillage de faibles longueurs (inférieures à 4 m) et peu fichées (entre 0,5 m et 1,5 m) et, d'autre part, des palplanches autostables qui assurent une réelle défense de berge et garantissent la stabilité de la berge et qui présentent de grandes longueurs (de 5 à 12 m).

Le tableau suivant a été établi d'après les itinéraires techniques transmis par VNF et datant de 2016 pour la section amont et de 2000 pour la section aval (séparation des deux sections au niveau du canal de l'Oise à l'Aisne).

Tableau 2 : Hauteurs des palplanches par rives

Hauteur des palplanches	Linéaire cumulé concerné en rive droite (mètre)	Linéaire cumulé concerné en rive gauche (mètre)
Inconnu	0	800
2,9	159	0
3	0	834
3,5	6 466	2 979
4	856	604
5	156	186
6	119	0
7	63	56
7,3	0	1 470
8,6	0	253
10	0	1 240
12	0	380
Murette en brique	1 087	104



Rideau de palplanches - RG – ancien perré en briques à l'état de ruine – PK6300



Rideau de palplanches 10 m de profondeur- RG (remplacé en 2015) - PK2200



Perré en briques et rideau de palplanches ponctuel (remplacement d'un effondrement local ?) – PK180



Rideau de palplanches – poutre de couronnement métallique – PK7800

Contre-fossés

En rive droite, le canal est longé sur l'ensemble du linéaire par deux contre-fossés qui sont alimentés par les eaux de ruissellements de versants et par 5 rus principaux qui sont présentés sur le schéma topologique :

- Le contre-fossé amont d'une longueur de 4,4 km (PK 0,35 au PK4,760) franchit le canal par le siphon de Manicamp et rejoint l'Oise située à environ 80 m de la rive gauche du canal à ce niveau. Il présente un profil triangulaire avec une largeur moyenne de 10 m, une profondeur comprise entre 1 m à l'amont et 2,5 m à proximité du siphon et une pente moyenne de 0,07 % ;
- Le contre-fossé aval d'une longueur de 8,5 km (PK4,970 au PK13,5) franchit le canal par le siphon de Varesnes situé au niveau du bief de Sempingy (en aval de l'écluse de Saint-Hubert). Il présente un profil triangulaire avec une largeur comprise entre 5 et 10 m et une profondeur comprise entre 0,5 et 1 m au sur la section en amont de l'écluse de Saint-Hubert.

Ces deux contre-fossés sont envasés et sont fortement végétalisés.



Contre-fossé de la Rive – PK350



Contre-fossé de la Rive – PK3750



Contre-fossé de la Rive – PK4700 -amont immédiat siphon Manicamp



Contre-fossé Grandru - PK8250

En rive gauche, un contre-fossé est présent sur la section aval (au-delà du coude du bief, du PK5200 à l'écluse). Ce contre-fossé est moins marqué que les contre-fossés situés en rive droite et est absent sur certaines sections. Il présente un envasement significatif et est envahi par la végétation.



La flèche pontillée représente l'écoulement du contre-fossé du côté de l'Oise – PK7000



Écoulement dans le contre-canal – PK7000

Chemins de halage et végétations

Les crêtes des digues en rive gauche et droite sont équipées de chemin de halage. En rive droite, celui-ci a été goudronné sur l'ensemble du linéaire sur une largeur de 2,5 m. En rive gauche, le chemin de halage est enherbé.

Les berges du canal sont végétalisées mais ne sont pas plantées d'arbres hormis en rive droite sur une longueur de 685 m entre le pont de la RD130 et l'écluse de Saint-Hubert où est présente une haie de peupliers qui sont espacés de 14 m de long et situés à 4,5 m de la rive du canal.

Remarque : Plusieurs foyers de Renouée du Japon ont été repérés lors de la visite de terrain.

Merlon de curage

En rive gauche, on retrouve sur la quasi-totalité du linéaire un merlon (merlon de curage ?) d'une hauteur de quelques dizaines de centimètres à 1,5 m qui est densément végétalisé et qui est colonisé par des ronciers.



Merlon végétalisé (PK2200)



Merlon végétalisé (PK5800)

Tableau 3 : Historique des principaux travaux portés à connaissance par VNF (d'après les itinéraires techniques et les échanges avec les agents VNF)

Secteur	Date	Objet des travaux
Protection de berge sur la section Chauny Canal Oise à Aisne	1958/1959	Palplanche de type Larsen : <ul style="list-style-type: none"> • En rive droite rideau de 3,5 m de haut (toujours en place) , • En rive gauche : rideau de 4 m de haut.
	2013 – 2015 – 2020 - 2021	Remplacement des palplanches en rive gauche depuis Chauny jusqu'au canal de l'Oise à l'Aisne par des palplanches de 10 m à 12 m de haut + Remblaiement derrière les palplanches par de la craie compactée (certaines sections n'ont pas été comblées)
Protection de berge sur la section Canal Oise à Aisne / écluse de Saint-Hubert	1958 1963-1965 1974-1978 1998/1998	Mise en œuvre de palplanches de différentes profondeurs
Siphon de Manicamp	1959	Construction du siphon
	2011	Installation d'une seconde vanne sur le siphon de Manicamp
Entretien contre-fossé RD	2001	Curage
	2015	Débroussaillage
	2021	Curage et débroussaillage du contre fossé aval du pont de la RD130 au pont de Varesnes
Abattage arbres	2019	Abattage de la haie de peupliers située entre le pont de la libération (à l'amont) et le pont de la RD130 (à l'aval), soit sur un linéaire de 6 km

2.2 Caractéristiques géotechniques de l'ouvrage

Ci-après sont présentés les éléments géotechniques disponibles sur les digues du canal. Les données géotechniques disponibles proviennent du rapport d'étude géotechnique G11-G12 réalisé dans le cadre de la mise en œuvre de palplanches (dossier C.12.30.0032 du 28/02/2012). Les investigations ont exclusivement été réalisées en rive droite.

D'après la feuille géologique de Chauny, l'ouvrage est implanté sur des alluvions modernes et tourbes (Fz, FzT, T) :



Figure 3 : Extrait de la carte géologique de Chauny (feuille n°82), échelle 1/50000

Les alluvions modernes sont principalement constituées par des argiles limoneuses peu ou pas calcaires et parfois à passées tourbeuses.

Les investigations (Hydrogéotechnique 2012) ont été réalisées en rive droite et ont consisté en la réalisation de 3 forages à 15 m de profondeur avec essais pressiométriques, 3 forages carottés descendus à 10 m de profondeur, 4 essais au pénétromètre dynamique descendus à 10 m de profondeur. Les résultats obtenus sont les suivants :

- **Unité 1** : Sous la terre végétale, des limons +/- argileux et sableux à argiles sableuses de teinte marron, grisâtre, brune ou verdâtre, +/- chargées en cailloutis présents jusqu'à 2,0-2,8 m de profondeur / TA (terrain actuel). Cette couche peut correspondre pour tout ou partie à des remblais. La compacité des matériaux est bonne en tête (couche graveleuse) puis de consistance molle à plastique (qd de l'ordre de 1 à 2 MPa, pl* de l'ordre de 0,3 à 0,4 MPa, E_M de l'ordre de 3 à 5 MPa) ;
- **Unité 2** : De 2,0-2,8 m à 2,9-8,0 m de profondeur, des limons +/- argileux, +/- sableux à argile +/- sableuses de teinte grisâtre, verdâtre à marron-beige. Au droit de SC/SP3 et SC2, une passée tourbeuse avec morceau de bois a été mise en évidence sur 20 cm d'épaisseur à 3,6 m de profondeur. Cette unité présente une consistance molle à plastique (qd de l'ordre de 1 à 2,8 MPa, pl* de l'ordre de 0,1 à 0,2 MPa, E_M de l'ordre de 1 à 2 MPa) ;
- **Unité 3** : De 2,9-8,0 à 9,7-10,2 m de profondeur, des sables et graviers +/- argileux à argiles sablo-caillouteuse, pouvant correspondre à des alluvions anciennes. Cette unité présente une compacité moyennement dense à dense (qd de l'ordre de 3,0 à 10 MPa, pl* de l'ordre de 0,9 à 1.4 MPa, E_M de l'ordre de 8 à 14 MPa) ;

- **Unité 4** : De 9,7-10,2 à au moins 15 m de profondeur, des sables argileux à argiles +/- sableuses de teinte grisâtre à verdâtre, pouvant correspondre à la formation des sables et grès de Bracheux. Cette unité est présente une bonne compacité (p_l^* de l'ordre de 1,1 à 1,6 MPa, E_M de l'ordre de 13 à 18 MPa).

Hydrogéologie

Les niveaux d'eau relevés en fin de sondage sont compris entre 1,3 et 3,4 m de profondeur (janvier-février 2012). Des piézomètres ont été installés mais à ce jour aucune donnée relative au suivi des niveaux d'eau n'a été transmise pour la réalisation de la présente mission.

Remarques :

- *La perméabilité des matériaux constituant la digue du canal (et notamment l'horizon supérieur de 2 m à 2,80 m d'épaisseur) n'a pas été évaluée. Ceci-étant, il peut être supposé que la présence de cailloutis dans cet horizon limoneux +/- argileux et sableux à argiles sableuses, est de nature à favoriser les écoulements dans la digue suivant la montée / descente des eaux côté val ;*
- *La réalisation d'essais Lefranc et / ou Porchet permettrait de calculer la perméabilité des matériaux de la digue et d'évaluer les vitesses d'écoulement des eaux dans la digue.*

2.3 Le Siphon de Manicamp

Les caractéristiques du siphon de Manicamp ont été déterminées d'après les plans de la Compagnie Industrielle de Travaux de 1959 intitulés "Aqueduc sous le canal latéral à l'Oise – Tête amont – Tête aval".

Tableau 4 : Caractéristiques du siphon de Manicamp

Objet	Commentaire
Conduites	2 X Ø1500 Ces 2 conduites traversent les 2 rideaux de palplanches des berges du canal qui ont été découpées et enduits pour assurer l'étanchéité du bief
Longueur	41,2 m
Cote fil d'eau	36,57 m
Cote génératrice supérieure	38,32 m soit 3,04 m sous la cote de la retenue normale du canal
Fondations	Les conduites reposent sur un radier béton de 0,4 m qui est soutenu par 4 rideaux de palplanches ancrés de part et d'autre des deux digues du canal
Équipements hydrauliques	Rainures à batardeau sur les 2 conduites sur les deux rives 1 vanne murale sur chacun des 2 conduites en rive gauche du canal (côté Oise)



Vue sur le contre-fossé à l'amont immédiat du siphon (janvier 2011 – VNF)



Vue sur l'amont du fossé (20/01/2022 – BG)



Vue sur l'amont du fossé (janvier 2011 – VNF)



Vue sur l'aval du fossé (janvier 2011 – VNF)



Vue du bief de restitution à l'Oise (20/01/2022 – BG)

Figure 4 : Vues du siphon en amont et en aval

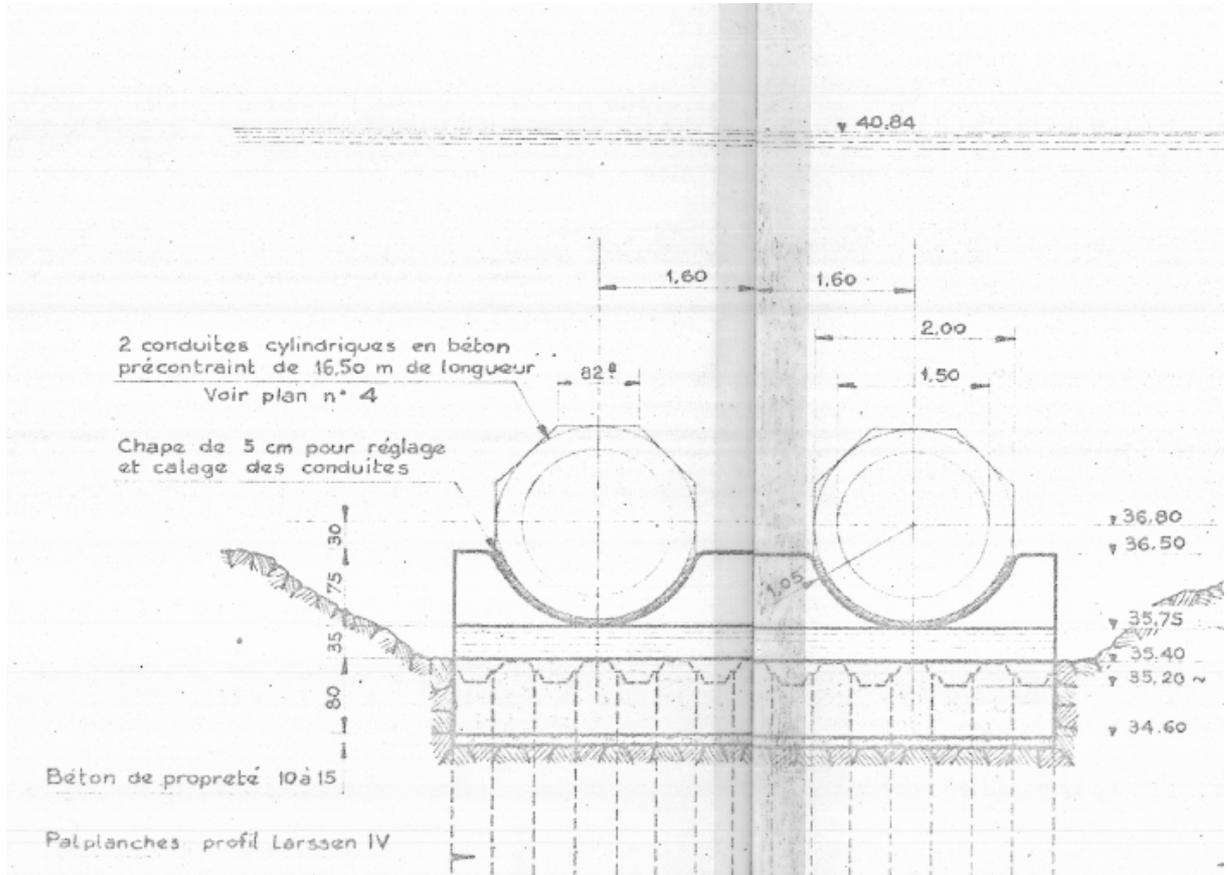


Figure 5 : Coupe transversale des conduites du siphon - côté amont - vue représentée vers l'aval (CITRA – 1959) – Remarque : les cotes sont en référentiel ortho, il faut rajouter 0,52 m pour obtenir la cote en NGF

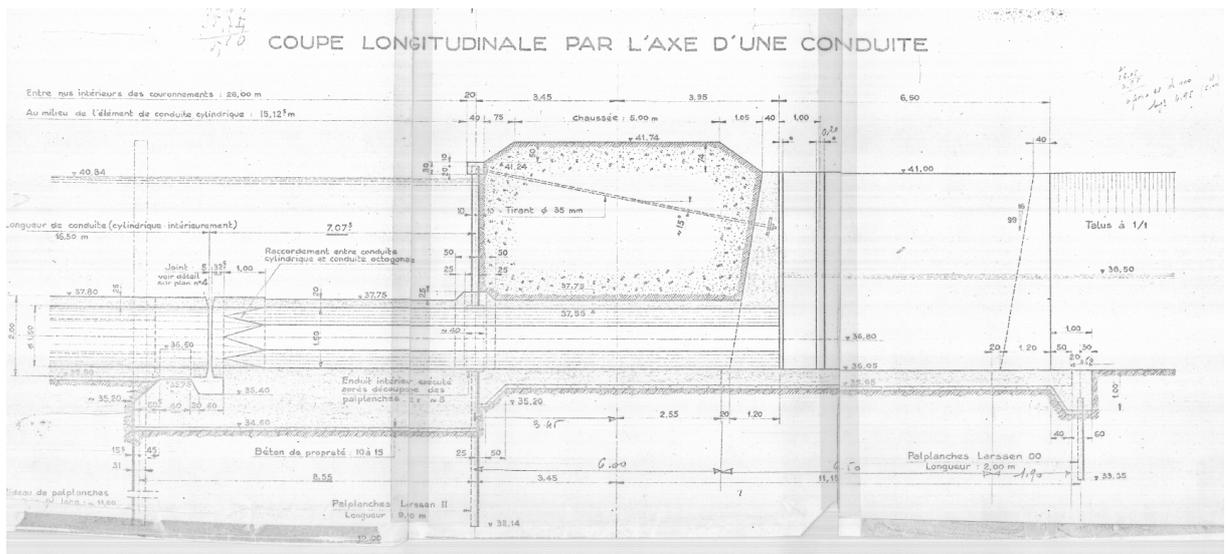


Figure 6 : Coupe transversale des conduites du siphon - (CITRA – 1959) – Remarque : les cotes sont en référentiel ortho, il faut rajouter 0,52 m pour obtenir la cote en NGF

2.4 Observations sur l'état général des ouvrages

Le bief du Saint-Hubert présente un bon état général. Il n'a pas été observé de désordre majeur tant sur les digues du canal que sur les ouvrages hydrauliques.

Les désordres observés correspondaient principalement à des érosions localisées en pied de berge entre les rideaux de palplanches et la digue sur des longueurs de 1 à 5 m et jusqu'à 20 m.

Il a également été observé des désordres du type :

- Bombement des rideaux de palplanches vers le canal ;
- Tassement de la digue d'au maximum 0,2 à 0,3 m (observation visuelle) ;
- Tassement du talus côté val.

Les rideaux de palplanches présents sur la quasi-totalité du linéaire jouent un rôle de soutènement des berges du canal de manière plus ou moins efficace au regard des faibles profondeurs d'ancrage avec 0,5 m sur certaines sections). Leur étanchéité n'est pas assurée sur de nombreuses sections où il a été constaté des déboitements et un équilibre des niveaux d'eaux de part et d'autre des palplanches.

L'ensemble des ouvrages hydrauliques et des désordres relevés sont localisés dans l'atlas cartographique présenté en annexe 2 et leurs photographies sont présentées dans l'annexe 3.



Érosion



Érosion



Bombement



Tassement

Figure 7 : Exemples de désordres relevés sur le canal latéral à l'Oise

D'après les échanges avec VNF, ces désordres sont peu évolutifs et sont surveillés régulièrement. Il a été observé sur plusieurs secteurs des renforcements des protections de berges par mise en œuvre de palplanches de confortement et / ou de blocs béton.



Exemple de confortement de la digue du canal

Remarques :

- *Il est à noter que l'accès au talus aval des digues et tout particulièrement en rive gauche était fortement contraint par la végétation et par les débordements de l'Oise qui atteignaient le pied de la digue. Ainsi, les talus n'ont pas pu être observés avec précision.*
- *En rive gauche, sur les sections où les palplanches ont été remplacées entre 2013 et 2021, le remblaiement de la digue en aval des palplanches a été réalisé en craie. Cependant, sur 2 sections de 25 m et 75 m le remblaiement n'a pas été effectué et laisse place à des anses d'érosion de 1 à 2 m de large.*



Exemple de secteur non remblayé à la suite du remplacement des palplanches en rive gauche du canal entre Chauny et Abbécourt

3. Fonctionnement hydraulique

3.1 L'Oise à la station de Condren

La zone d'étude se situe entre les stations hydrométriques de Condren (amont) et de Sempigny (aval) sur l'Oise. La station de Condren étant la plus proche (8,5 km en amont de Chauny en suivant le parcours de l'Oise), l'Entente Oise-Aisne a choisi de retenir les mesures à cette station pour la régulation des vannes du siphon de Manicamp. Les principales caractéristiques hydrauliques de l'Oise à cette station sont présentées ci-après avec :

- Les débits moyens mensuels interannuels,
- La courbe des débits classés,
- L'estimation du débit moyen maximum journalier pour les crues de période de retour 2 ans à 50 ans (estimation par la loi de Gumbel).

Généré le 27/01/2022 09:33 (TU)

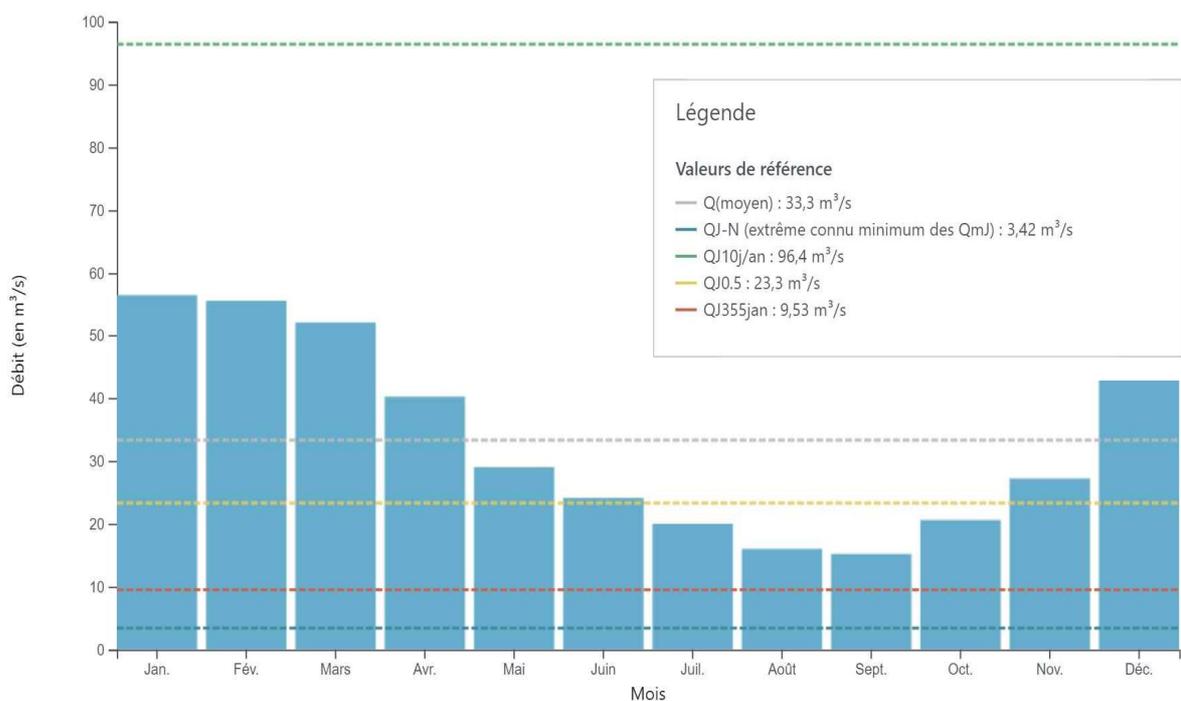


Figure 8 : Débits moyens mensuels interannuels (source hydroportail)

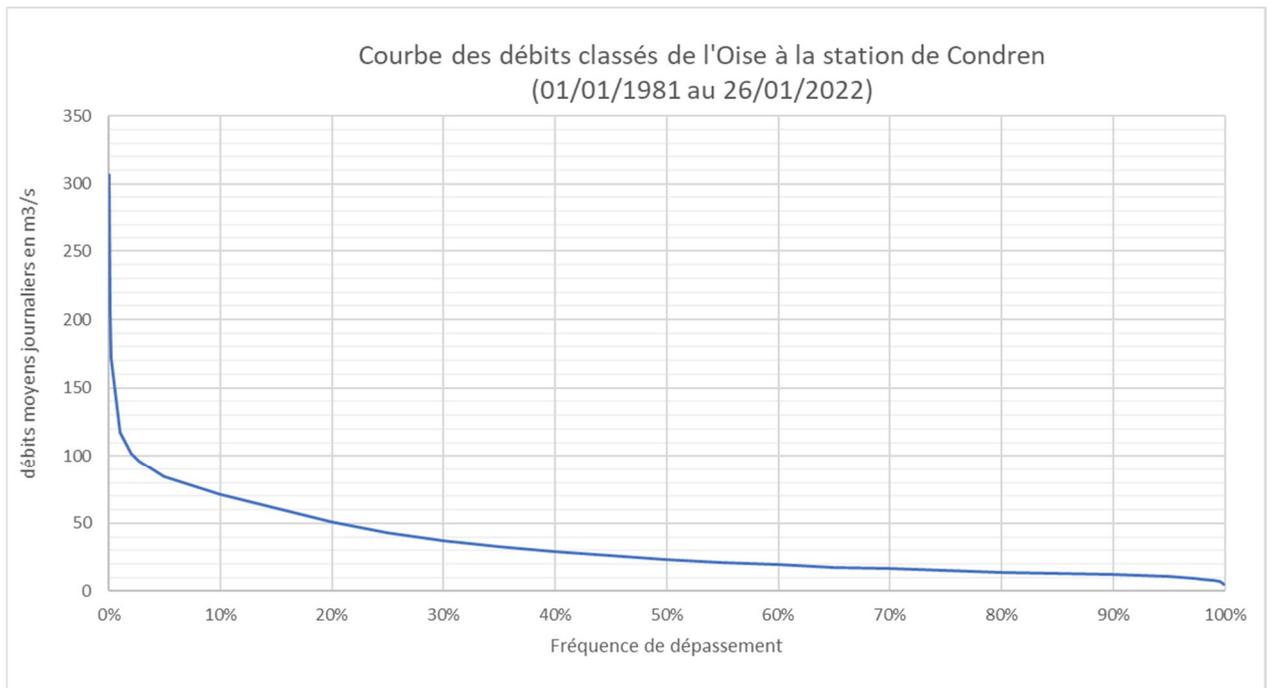


Figure 9 : Courbe des débits classés (source hydroportail)

Tableau 5 : Estimation du débit moyen maximum journalier pour les crues de périodes de retour 2 ans à 50 ans

Période de retour de la crue	Estimation du débit moyen maximum journalier (loi Gumbel) (m ³ /s)	Hauteur correspondante à l'échelle de Condren (m)
Q2	125 [108 ; 144]	2,05
Q5	179 [152 ; 210]	2,66
Q10	214 [202 ; 301]	2,77
Q20	248 [202 ; 301]	2,9
Q50	293 [236 ; 360]	3,04

La plus grosse crue connue à cette station est survenue le 23/12/1993 avec un niveau maximum enregistré de 3,11 m à l'échelle et un débit journalier maximum estimé à 307 m³/s.

Remarque : La crue de février-mars 2020 a atteint 2,65 m à l'échelle de Condren pour un débit de pointe estimé à 182 m³/s et la crue de janvier 2021 a atteint 2,78 m à l'échelle de Condren pour un débit de point estimé à 218 m³/s.

3.2 Fonctionnement du siphon de Manicamp

En l'absence de crue, l'Oise s'écoule en rive gauche du canal latéral à l'Oise, et les rus, situés au nord du canal, s'écoulent vers l'Oise en franchissant le canal par le siphon de Manicamp (La Rive / le ru de Pontoise / Ru de Vigny) et par le siphon de Varesnes à l'aval (Le du Vert de Glaux / Le Grand ru).

D'après une étude d'Hydratec de 1996, le débit capable théorique du siphon de Manicamp est 6 m³/s avec les deux vannes complètement ouvertes et avant sa mise en charge et en considérant l'absence totale d'embâcle et d'envasement. Ce débit capable correspond au débit décennal estival des rus s'écoulant vers le siphon (Hydratec 1996).



En crue de l'Oise et de débordement dans le lit majeur, le niveau élevé des eaux en rive gauche du canal induit une inversion du sens du courant dans le siphon de Manicamp, avec deux conséquences :

- La crue de l'Oise pénètre au nord du canal,
- Les eaux des rus ne peuvent plus rejoindre l'Oise à Manicamp, longent le canal en rive droite et traversent Appilly par le contre-fossé (éventuellement lui-même en crue et débordant) pour rejoindre l'Oise au siphon de Varesnes. Ainsi, Appilly est inondé par une partie des eaux de l'Oise et l'intégralité des eaux des rus et des écoulements de versant qui sont bloquées par la digue du canal.

D'après l'analyse hydraulique de l'Entente Oise-Aisne, l'inversion du sens du courant au siphon de Manicamp se produit à la cote de 4,20 m à l'échelle locale, qui correspond à une cote d'environ 2,30 m à la station de Condren.

Remarques :

- *Initialement le doublement du siphon de Maincourt a été conçu de manière à ce que la seconde buse ne soit utilisée uniquement en cas de dysfonctionnement de la première. Ainsi, jusqu'au début des années 2000, une buse était ouverte et l'autre était batardée.*
- *Actuellement, la gestion des deux vannes est fixée par arrêté préfectoral.*

Consignes de gestion

L'arrêté préfectoral DRIEE-UT Eau – 2012 – FD – 011 de prescriptions spécifiques portant règlement d'eau de l'aqueduc dit de Manicamp indique notamment que :

- Le fonctionnement de l'ouvrage est de la responsabilité exclusive de VNF ;
- Les 2 conduites constituant l'aqueduc sont maintenues ouvertes en permanence de sorte à assurer la continuité hydraulique de part et d'autre du canal latéral à l'Oise.

L'arrêté préfectoral complémentaire n°2022/DRIEAT/SPPE/02 encadrant les travaux d'urgence du siphon de Manicamp sur la commune de Marest-Dampcourt précise que :

- VNF est autorisée à intervenir sur le vannage du siphon de Manicamp par la fermeture et l'ouverture d'une vanne selon les conditions suivantes :
 - En période de crue de la rivière Oise, lorsque le niveau à la station limnigraphique de Condren dépasse 2,3 m ;
 - En phase de décrue, les 2 vannes sous ouvertes afin de favoriser le drainage des eaux du bassin versant de Chauny et de limiter le retour des eaux vers la commune d'Appilly. Cette intervention est menée dès que la tendance s'inverse et que le siphon de Manicamp permet un écoulement normal des eaux vers l'Oise ;
 - Ces actions sont à réaliser par VNF sous réserve de validation par l'Entente Oise-Aisne.

3.3 Retour sur les crues passées

3.3.1 Surverse de la digue du canal

D'après VNF, le bief de Saint-Hubert a été surversé lors des 3 crues suivantes :

- Décembre 1993 (Niveau à l'échelle de Condren : 3,11 m / débit max estimé :307 m3/s) ;
- Janvier 2011 (Niveau à l'échelle de Condren : 3,02 m / débit max estimé :284 m3/s) ;
- Février / mars 2021(Niveau à l'échelle de Condren : 2,78 m / débit max estimé :278 m3/s).

Ci-après sont présentées des illustrations des évènements de 2011 et 2021 transmises par VNF.



Siphon côté rive gauche



Siphon côté rive droite



Siphon côté rive droite



Localisation supposée (entre Chauny et le canal de l'Oise à l'Aisne)



Figure 10 : Crue de 2011 (Photos VNF)



Localisation supposée (entre Chauny et le canal de l'Oise à l'Aisne)



Vue prise depuis le pont de la rue de Libération

Figure 11 : Crue de 2021 (Photos VNF)

Ces surverse ont engendré des érosions de la digue et l'effondrement de palplanches en rive gauche du canal sur le secteur amont du bief. Suite à ces désordres, VNF a programmé le remplacement des anciennes protections par 1 620 ml de palplanches de 10 à 12 m de hauteur entre Chauny et le canal de l'Oise à l'Aisne.

3.3.2 Observations lors des crues de 2020 et janvier / février 2021

L'Entente Oise-Aisne a procédé à une analyse détaillée des événements qui se sont produits lors des crues de 2020 et 2021.

Tableau 6 : Caractéristiques des crues de 2020 et 2021

	Crue de février mars-2020	Crue de janvier 2021
Niveau max à l'échelle Condren	2,65 m	2,78 m
Débit max estimé de l'Oise à Condren	182 m ³ /s	218 m ³ /s
Estimation du débit des rus	La Rive : 2 m ³ /s Grandru : 0,5 m ³ /s	Non précisée
Cote maximum à Appilly (gare)	40,55 m	40,55 m
Cote maximum à Brétigny	Non précisée	40,03 m
Gestion des vannes du siphon de Manicamp	2 ouvertes	1 ouverte / 1 fermée

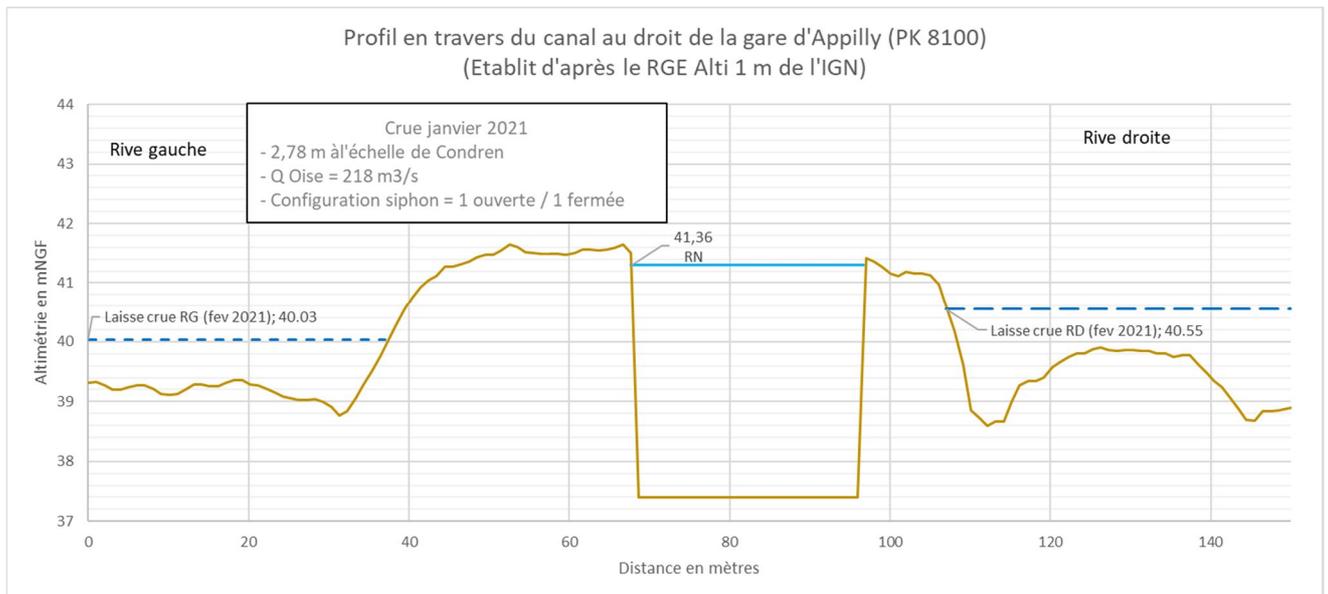
	Crue de février mars-2020	Crue de janvier 2021
Actions complémentaires		Fermeture de la vanne du ru de Grandru Déviation des écoulements de la rue de Haudoirs Pompage des eaux en rive droite du canal avec rejet au droit du déversoir de Sempigny
Zones inondées	<u>Rive droite</u> : 23 maisons inondées + Entreprise Framimex + restaurant le Jo'Coeur + site de stationnement des forains. <u>Rive gauche</u> : Aucun bâtiment inondé	<u>Rive droite</u> : 23 maisons inondées + Entreprise Framimex <u>Rive gauche</u> : Aucun bâtiment inondé

L'analyse hydraulique met en évidence :

- La cote maximum à Appilly est équivalente pour les deux crues alors que la crue de janvier de 2021 était plus importante que celle de février / mars 2020. La fermeture d'une des deux vannes du siphon a permis de réduire le transfert hydraulique et l'inondation en rive droite du canal ;
- En 2021, la cote maximum est plus importante en rive droite du canal (+ 0,52 m) que du côté de l'Oise. L'entente Oise-Asine estime que cette différence de hauteur aurait probablement été de + 0,70 m cm si les 2 vannes étaient restées ouvertes.

Le profil en travers du canal latéral à l'Oise au droit de la gare d'Appilly (PK 8100), secteur où se sont produites les inondations lors des crues de 2020 et 2021 montre que la mise en charge des digues du canal est peu significative sur les deux rives côté val :

- En rive gauche : la hauteur de mise en charge est d'environ 0,70 m. La revanche par rapport à la crête de la digue est d'environ 1,60 m ;
- En rive droite : la hauteur de mise en charge est d'environ 1,30 m. La revanche par rapport à la crête de la digue est d'environ 0,75 m.



3.4 Réduction des inondations à Appilly

3.4.1 Propositions d'aménagements de l'Entente Oise-Aisne en mars 2021

L'Entente Oise-Aisne a proposé, dans un courrier en date du 2 mars 2021, adressé à la Préfecture de l'Oise et de l'Aisne, 5 actions complémentaires pour réduire les inondations à Appilly :

- Action 1 : Inspection et entretien du réseau de collecte des EP et des lits des rus et du contre-fossé. L'objectif est d'améliorer les écoulements vers l'aval ;
- Action 2 : Dévier le ru de Grandru en crue. L'objectif est de favoriser le débordement du ru de Grandru vers les pâtures en amont de Framimex ;
- Action 3 : Modification des consignes des vannes du siphon de Manicamp :
 - 2 vannes ouvertes entre le 1^{er} avril et le 31 octobre,
 - 1 vanne ouverte entre le 1^{er} novembre et le 31 mars,
 - Fermeture à moitié de la seconde vanne lorsque le niveau à Condren dépasse 2,30 m,
 - Fermeture complète de la vanne une fois le pic de crue passé à Condren,
 - Réouverture de la seconde vanne lorsque le niveau à Condren descend sous 2,30 m.
- Action 4 : Création d'un endiguement en périphérie de l'usine de Framimex ;
- Action 5 : Création d'un déversoir supplémentaire du contre-fossé en rive gauche vers le canal. L'Entente Oise-Aisne indique qu'il s'agirait d'un ouvrage équipé d'une vanne dont le débit capable serait inférieur à 1,7 m³/s. L'objectif est de limiter le risque de surverse de la digue et de décharger les contre-fossés dans le canal en cas de crue majeure.

3.4.2 Optimisation du mode de gestion des vannes du siphon

L'Entente Oise-Aisne a simulé l'impact de la modification du mode de gestion des vannes du siphon avec pour objectif de comparer les niveaux d'eau en rive droite et gauche du canal en fonction de différents modes de gestion des vannes :

- Cas 1 : 2 Vannes ouvertes ;
- Cas 2 : 1 vannes fermée + 1 vanne ouverte ;
- Cas 3 : 1 vanne fermée + consigne de gestion sur la seconde vanne.

Ces résultats sont présentés dans le rapport "Étude de la gestion des vannes du siphon de Manicamp pour la réduction des inondations sur le secteur d'Appilly" de septembre 2021.

Dans le cas 3, la consigne de gestion de la vanne est affirmée au niveau de l'Oise à l'échelle de Condren telle que la vanne soit fermée après le pic de crue à Condren après une redescente de 4 ou 5 cm mesurée à cette échelle (selon la hauteur max du pic). La consigne de gestion est modulée selon la hauteur maximale atteinte à la station de Condren.

Ce mode de gestion a été simulé pour des crues synthétiques et appliqué pour les crues de 2020 et 2021 :

- Modèle utilisé : modèle Hydra du bassin versant de l'Oise (modèle 1D casiers et zooms 2D) ;
- Calage local du modèle : avec les crues de janvier de 2021 et février / mars 2020 avec l'utilisation des données suivantes :
 - Hydrogramme à la station de Condren pour l'Oise,
 - Reconstitution des débits de la Rive et du Grandru à partir d'un pluviomètre situé à Chauny. En raison de disponibilité de donnée pour un pas de temps journalier, il est considéré un débit moyen et fixe pour l'évènement de 2020,
 - Laisses de crue à Appilly et Brétigny ;
- Hydrogrammes synthétiques utilisés pour les simulations : 5 hydrogrammes dont les cotes maximales sont 2,30 m, 2,50 m, 2,66 m, 2,70 m et 2,78 m. Pour chacune des crues synthétiques ont été créés des hydrogrammes de crues courtes (temps de montée de 60 h et de même pour la redescente), et de crues de redescente plus longue (temps de montée de 60 h et 120 h de redescente) ;
- Débit d'injection des rus :
 - La rive : Débit constant de 2 m³/s ;
 - Grandru : débit constante de 0,5 m³/s.

Remarque concernant les hydrogrammes de la Rive et du Grandru :

Il a été choisi de lisser leurs apports en les considérant constants et équivalents aux débits utilisés pour la crue de calage de 2020. En effet, sur ces cours d'eau, les débits extrêmes (par exemple un débit de 4 m³/s, réputé comme correspondant à l'évènement décennal) s'observent sur des orages de printemps ou d'été et donc hors période hivernale qui correspondent davantage aux crues de l'Oise. En outre, les pointes observées sur ces deux cours d'eau sont de courtes durées (quelques heures) et sont de nature à diminuer l'écart de cote entre les deux rives (puisque la fermeture d'une vanne réduit la cote en rive droite du canal, cette cote serait augmentée par un débit de la Rive supérieure).

Les principaux résultats sont présentés dans les tableaux suivants.

Hauteur max à Condren	Fermeture de la vanne après une redescente du niveau de l'Oise	Réouverture de la seconde vanne
2,3 à 2,66 m	4 cm	Si H en rive droite > H en rive gauche ou
2,66 à 2,78 m	5 cm	Si augmentation du niveau de l'Oise au-delà de la cote lors de la fermeture
> 2,78 m	Ouverture des 2 vannes	

Figure 13 : Consignes de gestion de la vanne

Tableau 7 : Comparaison de la hauteur d'eau atteinte en rive droite et gauche du canal en fonction du mode de gestion des vannes – Résultats pour les crues synthétiques

Rive	Différence de niveau cas 2 (1 vanne fermée + 1 vanne ouverte) - cas 1 (2 vannes ouvertes) /	Différence de niveau cas 3 (1 vanne fermée + 1 vanne régulée) - cas 1 (2 vannes ouvertes)
Rive droite	- 19 à 26 cm selon les crues synthétiques	- 20 à 29 cm Réduction de la durée d'inondation de moitié par rapport à une seule vanne fermée)
Rive gauche	+ 1 à 2 cm	+ 1 à 2 cm

Tableau 8 : Figure 16 : Résultats des simulations hydrauliques pour la crue de 2020

Pic de crue	Localisation	Cote altimétrique			Écart altimétrique selon le mode de gestion du siphon	
		Cas 1	Cas 2	Cas 3	Cas 2 - Cas 1	Cas 3 - Cas 1
1 ^{er} pic 2,61 m	Appilly	40,43	40,28	40,27	- 0,15	- 0,16
	Brétigny	39,55	39,56	39,56	0,01	0,01
2 nd pic 2,60 m	Appilly	40,53	40,3	40,23	- 0,23	- 0,3
	Brétigny	39,86	39,88	39,88	0,02	0,02
3 ^{ème} pic 2,66m	Appilly	40,56	40,33	40,28	- 0,23	- 0,28
	Brétigny	39,97	39,99	39,99	0,02	0,02

- Cas 1 : 2 Vannes ouvertes ;
- Cas 2 : 1 vanne fermée + 1 vanne ouverte ;
- Cas 3 : 1 vanne fermée + consigne de gestion sur la seconde vanne.

Tableau 9 : Résultats des simulations hydrauliques pour la crue de 2021

		Cote altimétrique				Écart altimétrique selon le mode de gestion du siphon		
		REX2021	Cas1	Cas 2	Cas 3	Cas 2 - Cas 1	Cas 3 - Cas 1	Cas3 - 2021
1er pic 2,45 m	Appilly	40,55	40,55	40,39	40,39	- 0,16	- 0,16	- 0,16
	Brétigny	39,67	39,67	39,68	39,68	0,01	0,01	0,01
2nd pic 2,40 m	Appilly	40,57	40,57	40,56	40,56	- 0,01	- 0,01	- 0,01
	Brétigny	39,61	39,61	39,61	39,61	0	0	0
3ème pic 2,78 m	Appilly	40,39	40,89	40,68	40,63	- 0,21	- 0,26	0,24
	Brétigny	40,02	40	40,02	40,03	0,02	0,03	0,01

- *Rex 2021 : 1 vanne fermée + 1 vanne ouverte + actions complémentaires en RD (cg §3.3.2) ;*
- *Cas 1 : 2 vannes ouvertes (sans actions complémentaires en RD) ;*
- *Cas 2 : 1 vanne fermée + 1 vanne ouverte (sans actions complémentaires en RD) ;*
- *Cas 3 : 1 vanne fermée + consigne de gestion sur la seconde vanne (sans actions complémentaires en RD).*

Remarque : Les laisses de crue de 2021 montrent que les niveaux maximums étaient de 40,03 m en rive gauche et de 40,55 m en rive droite soit un écart de 0,52 m. Les simulations hydrauliques montrent que ces niveaux n'ont pas été atteints aux mêmes moments (1^{er} pic pour la rive droite et 3^{ème} pic pour la rive gauche). Au cours de la crue, les écarts de niveau entre la rive gauche et droite ont été au maximum de 0,96 m (lors du second pic de crue).

Synthèse

La mise en œuvre d'une régulation sur les vannes du siphon de Manicamp pour des crues inférieures à 2,78 m à l'échelle de Condren (proche de la crue Q10) permet :

- De réduire significativement le risque inondation en rive droite avec une baisse du niveau comprise entre 20 à 29 cm pour des crues synthétiques dont le pic est compris entre 2,30 m et 2,78 m à l'échelle de Condren. Pour des crues équivalentes à celles de 2020 et 2021, la baisse du niveau serait de respectivement de 0,28 et 0,26 m ;
- D'améliorer la transparence hydraulique du canal. La différence entre les niveaux maximums atteints en rive droite et gauche est diminuée de 0,89 m dans l'état actuel à 0,60 m en considérant les modifications du mode de gestion ;
- D'obtenir un impact hydraulique faible en rive gauche avec un rehaussement de l'ordre de 1 à 2 cm et au maximum de 3 cm pour la crue de 2021 au droit de Brétigny. Or pour des niveaux de crues inférieures à 2,78 m à l'échelle de Condren, seules des prairies sont inondées en rive gauche. L'impact est nul sur les biens et les personnes en rive gauche.

Remarque : Le gain en hauteur d'eau est majoritairement lié à la fermeture de la 1^{ère} vanne (cas 2). Le gain complémentaire par la fermeture de la seconde vanne (cas 3) est de quelques centimètres mais cette action supplémentaire permet de réduire la durée de l'inondation de moitié par rapport à la situation 1 seule vanne fermée.

Pour les crues de période de retour supérieure à 10 ans (niveau à l'échelle de Condren > 2,78 m), les deux vannes sont ouvertes de manière à ne pas aggraver la situation en rive gauche du canal.

4. Incidences sur la stabilité du canal

Au regard des éléments suivants,

- Les digues du canal présentent un bon état général visuel et sont dépourvues de désordre majeur ;
- Le canal est équipé sur la quasi-totalité du linéaire de rideau de palplanches (99 % du linéaire en rive gauche et 88 % du linéaire en rive droite) ;
- Les crues de l'Oise sont des crues lentes caractérisées par une montée et une descente du niveau variant de quelques jours à quelques semaines (décrue de 0,60 m en 7 jours environ en 2020 et 2021) ;
- La hauteur de mise en charge des digues est peu significative pour des crues inférieures à 2,78 m à l'échelle de Condren (0,70 m en rive gauche soit une revanche de 1,60 m / 1,3 m en rive droite soit une revanche de 0,75 m) ;

dans l'état actuel du mode de gestion, il peut être considéré qu'il n'y a pas de formation de gradient hydraulique significatif dans le corps des digues (gauche ou droite) lors d'une crue inférieure à la crue décennale. L'évolution du niveau d'eau dans le corps de la digue suit globalement le niveau de l'Oise en crue et décrue.

Remarque concernant la définition de la cote de sûreté de l'ouvrage :

La définition de la cote de sûreté de l'ouvrage relève de la compétence GEMAPI et du Maître d'ouvrage du canal latéral à l'Oise. En outre, l'Entente Oise-Aisne confirme qu'elle n'est pas candidate au classement de l'ouvrage ni en aménagement hydraulique, ni en système d'endiguement.

Ceci-étant, au regard de l'analyse conduite, la cote de sûreté de l'ouvrage serait significativement supérieure à la cote 2,78 m à l'échelle de Condren. En effet, pour ce niveau et au regard du bon état général de l'ouvrage et des conditions hydrauliques caractérisées principalement par la faible mise en charge et des crues lentes, le risque de rupture de la digue peut être considéré comme peu probable.

La situation la plus à risque sur les digues du canal serait le cas de surverse des digues. En effet, la grande majorité des palplanches sont des protections contre le batillage et présentent une hauteur inférieure à 4 m (60 % du linéaire en rive gauche et 84 % du linéaire en rive droite) soit une profondeur d'ancrage maximum de 1 m. En cas de surverse, la rupture des palplanches pourrait se produire et notamment au droit des désordres, phénomène observé lors de la crue de 2001.

Impact de la modification des consignes des vannes du siphon de Manicamp sur la stabilité du canal :

L'étude hydraulique réalisée par l'Entente Oise-Aisne a montré que les modifications du mode de gestion, pour des crues inférieures à 2,78 m à l'échelle de Condren, se traduisent par une amélioration de la transparence hydraulique du canal avec :

- **En rive droite** : une réduction du niveau d'eau maximum de l'ordre de 20 à 29 cm et une décrue 2 fois plus rapide. Le risque inondation est réduit pour 23 habitations et 2 locaux professionnels à Appilly ;
Le risque d'augmentation du gradient hydraulique est réduit par la diminution de la hauteur de mise en charge de l'ouvrage. À noter que si la décrue en rive droite est deux fois plus rapide, elle reste néanmoins lente ; pour les crues de 2020 et 2021, la décrue est de 0,60 m en 3,5 jours soit 1 cm / 90 min.



- **En rive gauche** : une augmentation du niveau d'eau maximum de l'ordre de 1 à 3 cm. Aucun bâtiment n'est impacté, seules des prairies sont inondées pour ce niveau de crue. Le niveau de mise en charge de l'ouvrage (0,70 m) est faible pour générer un impact sur la stabilité de la digue. Le réhaussement de 1 à 3 cm de la ligne d'eau n'est également pas de nature à provoquer une incidence significative sur l'ouvrage par rapport à la situation actuelle.

Les modifications de conditions hydrauliques en crue ne présentent donc pas un facteur aggravant significatif vis-à-vis de la stabilité des digues du canal. D'autre part, les consignes de gestion ne sont pas appliquées en cas de crue majeure (>2,78 m à Condren), il n'y a donc pas de risque d'aggravation de surverse de l'ouvrage.