



Opella Healthcare
International SAS

Etude de dangers du système
d'endiguement de l'usine
SANOFI - Compiègne

Document A

49651 | 15-02-2023 – V1a | KMO



setec
hydratec


	Immeuble Central Seine 42-52 quai de la Rapée 75582 Paris Cedex 12 Email : hydra@hydra.setec.fr T : 01 82 51 64 02 F : 01 82 51 41 39			Directeur de Projet	CTB
				Responsable d'affaire	KMO
				N° Affaire	49651
<i>Fichier : 49651_EDD_SE_Opella Healthcare International SAS- Document A-v1a.docx</i>					
V.	Date	Etabli par	Vérfifié par	Nb. pages	Observations / Visa
V1a	15-02-2023	KMO	CTB	44	Première Diffusion – EDD complète

TABLE DES MATIERES

PREAMBULE	7
1. DOCUMENT A - RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS	8
1.1 Gestionnaires chargé du système d'endiguement	8
1.1.1 Dignes de l'ARC	8
1.1.2 Dignes de l'usine SANOFI.....	9
1.2 Rédacteurs de l'étude de dangers	9
1.3 Classement de l'ouvrage.....	9
1.3.1 Dignes de l'ARC	9
1.3.2 Dignes de l'usine SANOFI.....	10
1.4 Date de remise de l'Étude de Dangers	10
2. DOCUMENT A - OBJET DE L'ETUDE.....	11
2.1 Cadre de l'EDD	11
2.2 Listes des communes concernées.....	11
2.3 Zone protégée	12
2.3.1 Niveau de protection du système d'endiguement	12
2.3.2 Zone protégée	12
2.4 Ouvrages concernés par le projet.....	13
2.4.1 Description de l'état actuel du site	13
2.4.2 Description des ouvrages projetés	14
2.4.3 Ouvrages constitutifs du système d'endiguement	15
3. DOCUMENT A - DESCRIPTION PRECISE DE LA ZONE PROTEGEE ET DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT	17
3.1 Zone protégée	17
3.2 Description des conditions naturelles pouvant conduire à des crues et des conditions de fondation des ouvrages et des sollicitations s'exerçant sur ces fondations	18
3.2.1 Hydrologie et hydraulique.....	18
3.2.2 Géologie et géotechnique	19
3.2.3 Description des fondations des futures digues en remblais.....	20
3.2.4 Description des fondations des murs en béton armé.....	21
3.3 Descriptions des éléments composant le système de protection et leurs fonctions hydrauliques.....	22
3.3.1 Description des bassins versants.....	22
3.3.2 Les cours d'eau	23
3.3.3 Le système d'endiguement et ouvrages associés	24
3.3.4 Analyse topographique du site et profil en long des digues.....	27
3.3.5 Profils en travers des digues	31
3.4 Analyse du fonctionnement du système d'endiguement après travaux.....	38

3.4.1	Données historiques concernant le comportement structurel de l'ouvrage actuel	38
3.4.2	Description des fonctions structurelles de chaque composant et fonctionnement d'ensemble après travaux de confortement.....	39
3.4.3	Impact des ouvrages hydraulique associés au système d'endiguement en cas de crue centennale.....	40
3.4.4	Niveau de protection du système d'endiguement	41
3.4.5	Situations pouvant survenir pour des niveaux dépassant le niveau de protection	42
3.4.6	L'analyse de l'organisation du gestionnaire en temps de crue	42
3.4.7	L'évaluation de l'organisation du gestionnaire	45

ILLUSTRATIONS

Figure 2-1	: Limites administratives de la zone d'étude	12
Figure 2-2	: Cartographie de la zone protégée du site SANOFI	13
Figure 2-3	: Ouvrages existants sur le site SANOFI	14
Figure 2-4	: Carte de localisation des ouvrages concernés par l'étude de dangers	16
Figure 3-1	: Limites administratives des bassins versants du secteur d'étude	17
Figure 3-2	: Cartographie de la zone protégée par le système d'endiguement	18
Figure 3-3	: Hydrogrammes de l'Oise à Sempigny	19
Figure 3-4	: Hydrogrammes de l'Aisne à Soissons	19
Figure 3-5	: Extrait de la carte géologique (source Géoportail) – le site est implanté sur les couches d'alluvions modernes (Fz) et anciennes (Fy) de la vallée de l'Oise	20
Figure 3-6	: Bassins versants de l'Oise et de l'Aisne	23
Figure 3-7	: Répartition des tronçons du système d'endiguement – Source : Setec Hydratec	26
Figure 3-8	: Limite du levé topographique du site SANOFI	27
Figure 3-9	: Stations PK des digues – Source : Setec Hydratec	28
Figure 3-10	: Profils en long des digues projetées	30
Figure 3-11	: Profil en travers de la digue 1 au PK 100	31
Figure 3-12	: Profil en travers de la digue 2 au PK 0	32
Figure 3-13	: Profil en travers de la digue 3 au PK 50	33
Figure 3-14	: Profil en travers de la digue de l'ARC Est au PK 200	33
Figure 3-15	: Profil en travers de la digue de l'ARC Nord au PK 0	34
Figure 3-16	: Profil en travers du mur 1 au PK 225.	35
Figure 3-17	: Profil en travers du mur 2 au PK 10.	35
Figure 3-18	: Profil en travers du mur 3 au PK 100.	36
Figure 3-19	: Détails des batardeaux utilisés dans le projet	38
Figure 3-20	: Désignation des bâtiments de l'usine SANOFI - Compiègne	44

TABLEAUX

Tableau 1-1 : Classement des digues selon le décret de 2007	9
Tableau 1-2 : Classement des digues selon le décret de 2015	10
Tableau 3-1 : Description des tronçons des digues –Source : Setec Hydratec	25
Tableau 3-2 : Tableau de référence des batardeaux	36
Tableau 3-3 : Description de fonction structurelle de chaque composant du système d'endiguement	40
Tableau 3-4 : Désignation des bâtiments de l'usine SANOFI - Compiègne	45

PREAMBULE

L'Arrêté du 07 avril 2017 modifié par l'arrêté du 30 septembre 2019 précise le plan de l'étude de dangers des digues organisées en systèmes d'endiguement en vue de prévenir les inondations et les submersions. Le contenu de l'étude de danger est désormais ventilé dans trois documents distincts :

- Le document A a pour objet de préciser la stratégie adoptée par le Maitre d'Ouvrage du système d'endiguement. Il présente le niveau de protection sélectionné, la zone protégée et le système d'endiguement qui lui est associé en s'appuyant sur les justifications techniques fournies dans le document B. Il présente également l'organisation mise en œuvre par le gestionnaire du système d'endiguement pour l'entretien des digues, et le suivi de gestion de crise en cas de risque de dépassement des performances du système d'endiguement.
- Le document B détaille les analyses techniques qui permettent d'établir les performances du système d'endiguement. On retrouve dans ce document les principales rubriques stipulées dans le précédent arrêté du 12 juin 2008.
- Le résumé non technique a pour objet d'établir à destination du grand public, une synthèse de l'étude de dangers, reprenant la description du système d'endiguement, la définition des niveaux de protection, la délimitation du territoire protégé et les scénarios de risques de venues d'eau.

Le document A, objet du présent rapport, regroupe les rubriques suivantes :

Chapitres
1. Renseignements administratifs
2. Objet de l'étude
3. Description de la zone protégée et du système d'endiguement bénéficiant d'un aménagement hydraulique

1. DOCUMENT A - RENSEIGNEMENTS ADMINISTRATIFS

1.1 GESTIONNAIRES CHARGE DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT

Les ouvrages de protection actuels du site SANOFI comprennent :

- **Des portions du système d'endiguement de la Z.I. Nord de Compiègne appartenant à l'Agglomération de la Région de Compiègne (ARC)** autorité Gémapienne en charge de la gestionnaires des digues de protection contre les inondations de l'Oise et de l'Aisne. Il s'agit des tronçons suivants :
 - La digue en remblai qui ceinture la partie Nord-Est du site de SANOFI.
 - La murette béton située en bordure de la rue du Président Roosevelt.

La murette béton est située dans les emprises foncières de SANOFI. La digue en remblai est par contre à l'extérieur des emprises de SANOFI.

L'ARC a confié la gestion de ses systèmes d'endiguement à l'Entente Oise-Aisne.

- **Les digues appartenant à SANOFI et situés sur leurs emprises** : Elles ont été édifiées en remblai après les crues de 1993-1994 et assurent un niveau de protection environ trentennal.

1.1.1 Digues de l'ARC

La gestion et l'exploitation des digues de l'ARC inscrites dans le système d'endiguement de la Z.I. Nord de Compiègne sont réalisées par l'Entente Oise-Aisne.

L'Agglomération de la Région de Compiègne (ARC) et de la Basse Automne, EPCI-FP, a transféré l'item 5 de la GEMAPI à l'Entente Oise Aisne en octobre 2019.

Une convention de mise à disposition à l'Entente Oise-Aisne, des différents tronçons et ouvrages constituant le système d'endiguement de la Z.I. Nord a été approuvée :

- Par délibération du 19 décembre 2019 de l'Agglomération de la région de Compiègne et de la Basse Automne ;
- Par délibération du 13 décembre 2019 de la Commune de Compiègne ;
- Par délibération du 17 décembre 2019 de la Commune de Choisy-au-Bac ;
- Par délibération du 28 janvier 2020 de l'Entente Oise Aisne.

Les coordonnées de l'Etablissement Public Territorial de Bassin l'Entente Oise-Aisne sont indiquées ci-dessous :

Entente Oise-Aisne

Syndicat mixte Établissement Public Territorial de Bassin

11 cours Guynemer - 60200 COMPIEGNE

Représentante de l'Entente Oise-Aisne :

Virginie FOULLIART

virginie.foulliart@oise-aisne.fr

06.03.84.51.96

1.1.2 Dignes de l'usine SANOFI

La gestion et l'exploitation des digues existantes situées dans l'emprise foncière de l'usine (à l'exception du tronçon de la digue de l'ARC inclut dans l'emprise) est réalisée par SANOFI.

Les coordonnées de l'usine de Compiègne sont les suivantes :

Opella Healthcare International SAS

SANOFI

56, route de Choisy au Bac - 60200 Compiègne

Représentant :

Fabrice VIDECOQ

Animateur HSE

Fabrice.Videcoq@sanofi.com

Tél. : 03.44.38.42.32

1.2 REDACTEURS DE L'ETUDE DE DANGERS

Setec Hydratec

Immeuble Central Seine

42-45 quai de la Rapée – CS 71230

75583 Paris CEDEX 12

Tél : 01 82 51 64 02

Fax : 01 82 51 41 39

Email : hydra@hydra.setec.fr

- Benoit CORTIER, Directeur de projet
- Karl MOUJAES, Chef de projet

1.3 CLASSEMENT DE L'OUVRAGE

1.3.1 Dignes de l'ARC

Le système de protection de la Z.I. Nord de Compiègne a fait l'objet d'un arrêté préfectoral de classe C le 9 décembre 2010 (cf. arrêté de classement en annexe).

Le décret du 11 décembre 2007 classait les protections (digue et mur anti-crue) en 4 classes (A, B, C, ou D) en fonction de leurs caractéristiques (hauteur) et de la population protégée :

Tableau 1-1 : Classement des digues selon le décret de 2007

Classe de l'ouvrage	Caractéristique géométrique et populations protégées
A	Ouvrage pour lequel $H \geq 1$ et $P > 50\,000$
B	Ouvrage non classé en A et pour lequel $H \geq 1$ et $1\,000 \leq P \leq 50\,000$
C	Ouvrage non classé en A ou B et pour lequel $H \geq 1$ et $10 \leq P \leq 1\,000$
D	Ouvrage pour lequel soit $H < 1$, soit $P < 10$

H, la hauteur de l'ouvrage exprimée en mètres et définie comme la plus grande hauteur mesurée verticalement entre le sommet de l'ouvrage et le terrain naturel du côté de la zone protégée à l'aplomb de ce sommet ;

P, la population maximale exprimée en nombre d'habitants résidant dans la zone protégée, en incluant notamment les populations saisonnières.

Le décret du 12 mai 2015 limite le nombre de classes d'ouvrages à trois (A, B, C). Seule la population protégée par le système d'endiguement est prise en considération pour définir la classe de l'aménagement.

Tableau 1-2 : Classement des digues selon le décret de 2015

Classe de l'ouvrage	Population protégée par le système d'endiguement ou par l'aménagement hydraulique
A	$P > 30\,000$ personnes
B	$3\,000 \text{ personnes} < P \leq 30\,000$ personnes
C	$30 \text{ personnes} < P \leq 3\,000$ personnes Si le système d'endiguement comporte essentiellement une ou plusieurs digues établies antérieurement à la date de publication du décret n° 2015-526 du 12 mai 2015 relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques Ou, pour les autres systèmes d'endiguement : $30 \text{ personnes} \leq P \leq 3\,000$ personnes

P la population protégée correspondant à la population maximale exprimée en nombre d'habitants qui résident et travaillent dans la zone protégée, en incluant notamment les populations saisonnières

1.3.2 Digues de l'usine SANOFI

Les ouvrages de protection actuels compris dans l'emprise foncière de SANOFI (à l'exception du tronçon de la digue de l'ARC) n'ont pas fait l'objet jusqu'à présent, d'un arrêté de classement.

1.4 DATE DE REMISE DE L'ÉTUDE DE DANGERS

La présente EDD est jointe au dossier de demande d'autorisation pour la création d'un système d'endiguement spécifique au site de SANOFI. La date de dépôt du dossier de demande d'autorisation fait foi de la date de dépôt de l'étude de danger.

2. DOCUMENT A - OBJET DE L'ETUDE

2.1 CADRE DE L'EDD

La présente EDD est rédigée conformément à l'annexe 1 de l'arrêté du 7 avril 2017, modifié par l'arrêté du 30 septembre 2019, précisant le plan de l'étude de dangers des digues organisées en systèmes d'endiguement et des autres ouvrages conçus ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions.

La présente EDD correspond au **cas 2 « Autorisation initiale du système d'endiguement, avec travaux »**. Le contenu de l'étude de dangers, qui fait partie du dossier de demande d'autorisation, est conforme aux dispositions de l'article 3 de l'arrêté précité.

Les textes applicables sont :

- Le décret n°2015-526 du 12 mai 2015 relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques ;
- L'arrêté du 7 avril 2017 précisant le plan de l'étude de dangers des digues organisées en systèmes d'endiguement et des autres ouvrages conçus ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions ;
- L'arrêté du 30 septembre 2019 modifiant l'arrêté du 7 avril 2017 précisant le plan de l'étude de dangers des digues organisées en systèmes d'endiguement et des autres ouvrages conçus ou aménagés en vue de prévenir les inondations et les submersions ;
- Le décret n°2019-119 du 21 février 2019 portant diverses dispositions d'adaptation des règles relatives aux ouvrages hydrauliques ;
- Le décret n°2019-895 du 28 août 2019 portant diverses dispositions des règles relatives aux ouvrages de préventions des inondations ;
- Le décret n°2019-896 du 28 août 2019 modifiant l'article D. 181-15-1 du code de l'environnement ;

2.2 LISTES DES COMMUNES CONCERNEES

La zone protégée par le système d'endiguement de SANOFI se situe à cheval sur les communes de Compiègne et de Choisy-au-Bac.

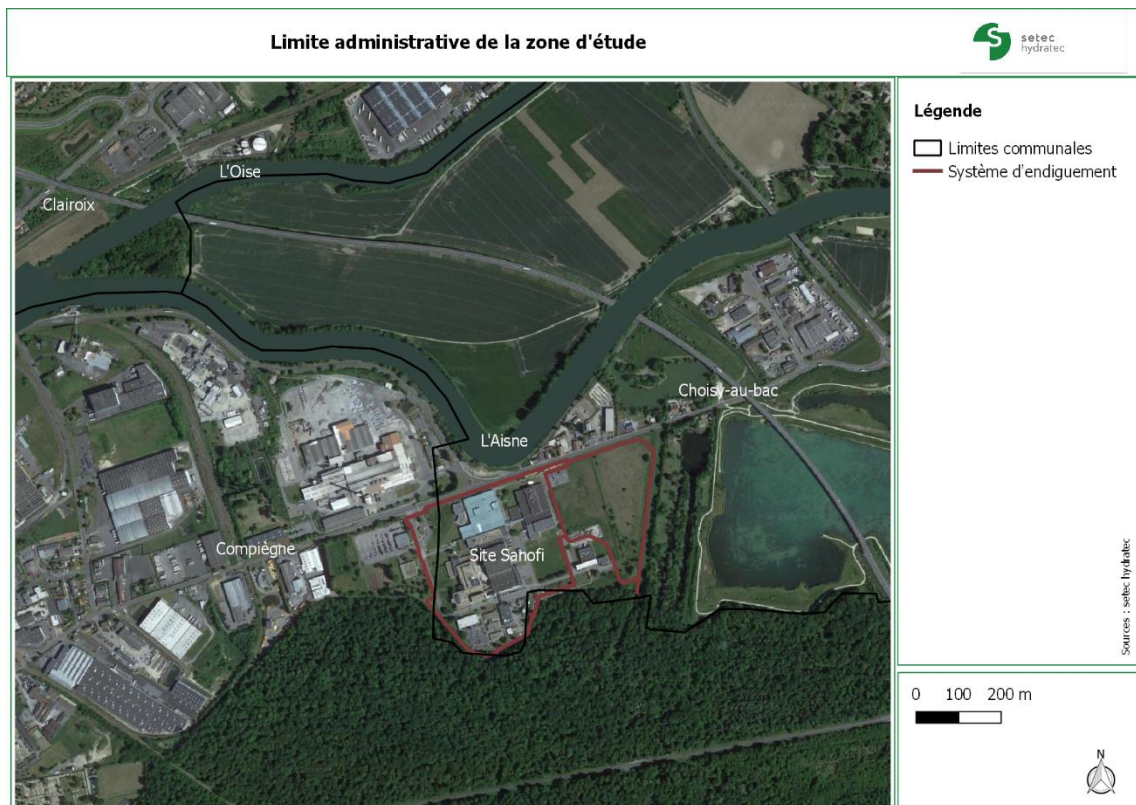


Figure 2-1 : Limites administratives de la zone d'étude

2.3 ZONE PROTEGEE

2.3.1 Niveau de protection du système d'endiguement

La crue de protection est la crue atteignant le niveau de protection du système d'endiguement. Sanofi s'est donné comme objectif de protéger son site contre une crue d'occurrence centennale (T=100 ans)

2.3.2 Zone protégée

Selon le circulaire du 8 juillet 2008, la zone protégée est définie comme la zone qui en l'absence du système d'endiguement désigné, serait inondée par la crue de protection.

La zone protégée a donc été déterminée pour la crue centennale.

La carte ci-après précise :

- L'emprise de la zone inondée par une crue T100 en absence du système d'endiguement,
- L'implantation du système d'endiguement,
- Le secteur protégé par le système d'endiguement.

La surface totale de la zone protégée est de 11.1 Ha.

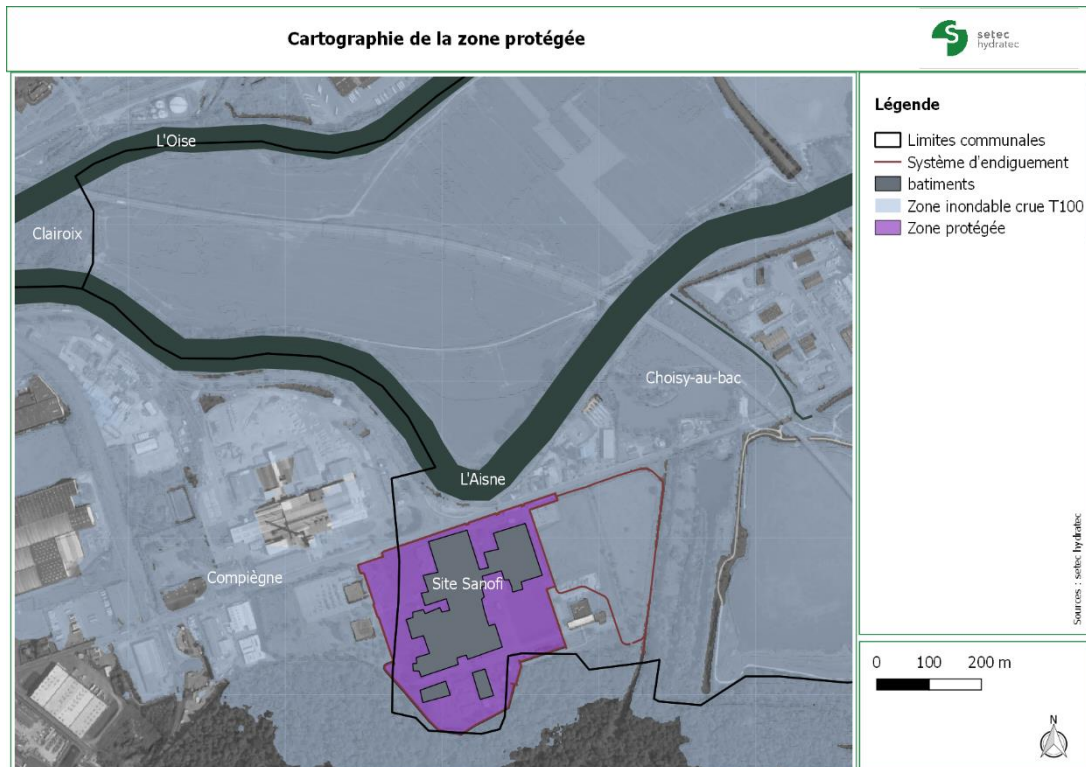


Figure 2-2 : Cartographie de la zone protégée du site SANOFI

2.4 OUVRAGES CONCERNES PAR LE PROJET

2.4.1 Description de l'état actuel du site

a) Ouvrages de protection

Les ouvrages de protection actuels du site SANOFI comprennent :

- Un tronçon de digue de 557 m de longueur appartenant à l'Agglomération de la Région de Compiègne et géré par l'Entente Oise-Aisne (digue de l'ARC).
- Des digues appartenant à SANOFI et se situant dans les emprises du site. Elles comprennent des digues en terres s'étendant sur un linéaire de 475 m, un mur en béton armé de 560 m de longueur équipé de 3 batardeaux métalliques au droit des ouvertures pour la continuité des chemins de services (batardeaux mis en place en permanence).

b) Voiries

- Route départementale 66 bordant la partie Nord.
- Voiries permettant la circulation à l'intérieur du site de SANOFI totalisant un linéaire d'environ 1425 m

c) Réseaux

- Rack de huit conduites circulant du côté sud du site sur un linéaire de 215 m. Ces conduites (eaux, vapeur d'eau et réseaux sec) sont calorifugées.

- Réseaux d'eau et de process de Sanofi dans les emprises du site (réseaux gravitaires, réseaux humides sous pression et réseaux secs).
- Station de pompage des eaux pluviales de SANOFI, située au Nord du site servant à évacuer dans l'Aisne les eaux pluviales par refoulement.
- Une conduite de gaz (GRT) DN 300 mm circulant sous le trottoir de la route départementale du côté Sanofi. Une autre conduite de gaz (GRDF) PE GN 63 mm circulant parallèlement à la conduite DN 300 mm mais plus proche du mur du site. Deux conduites de Gaz circulant sous le trottoir de la voirie à l'ouest du site côté entrée (une de diamètre DN 214 mm et l'autre DN 114 mm).

La vue en plan ci-dessous présente les différents ouvrages existants décrits.

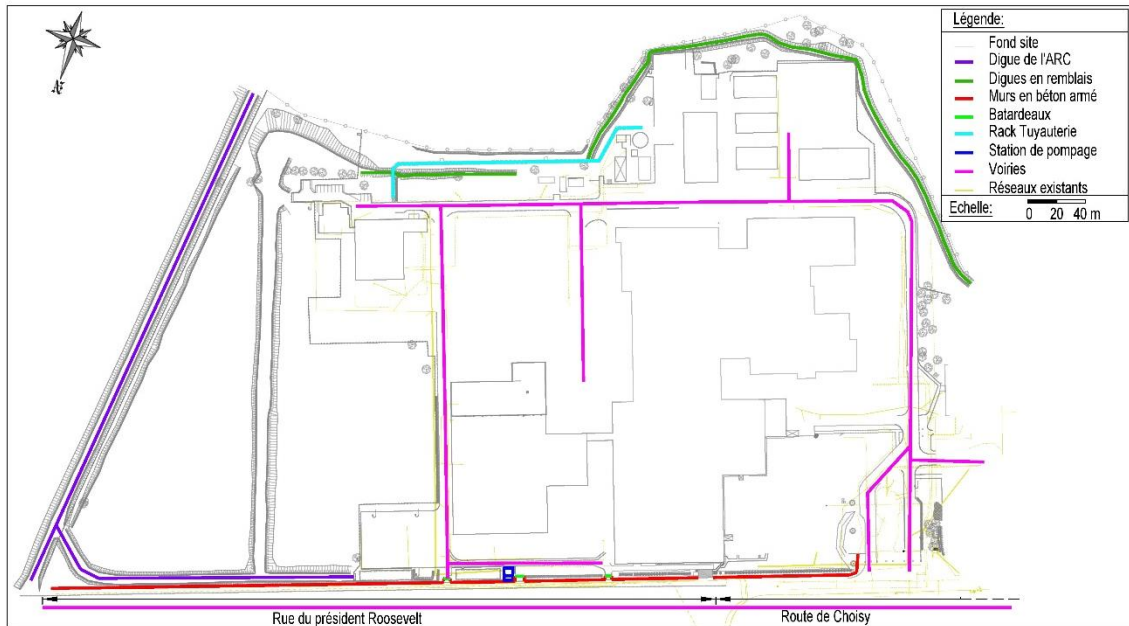


Figure 2-3 : Ouvrages existants sur le site SANOFI

2.4.2 Description des ouvrages projetés

Afin de protéger son site industriel contre la crue centennale, SANOFI projette de créer une digue ceinturant les principaux bâtiments complétés par des protections amovibles au droit des accès au site et un système d'exhaure des eaux d'infiltration et des eaux pluviales.

Les travaux suivants ont été étudié au stade PRO. Le dossier correspondant fait l'objet d'une pièce séparée.

- L'aménagement consiste en une digue de ceinture protégeant les unités de production du site industriel et le bâtiment d'accueil, à l'exclusion du restaurant d'entreprise, du bâtiment administratif et de l'unité céphalosporine (R-2900).
- La digue de ceinture sera construite en remblai, à l'exception de la limite nord et une partie de la limite ouest, qui pour des raisons de limitation d'emprise, sera réalisée avec un mur en béton armé. Les digues en remblais et en murs existants seront donc remplacées par des nouvelles.
- Le périmètre endigué permettra d'assurer une protection du site contre la crue centennale de l'Oise et de l'Aisne telle que définie dans le PPRI en cours de révision. Il soustraira un certain volume d'eau aux inondations actuelles du lit majeur qui sera donc compensé dans une aire de compensation.
- Ce bassin ou aire de compensation est entièrement situé dans les emprises foncières de l'usine SANOFI. Il représente une surface de 4.9 Ha qui sera surcreusée sur une profondeur de 1.85

m. Il permet de compenser par tranche altimétrique de 0.5m les volumes inondés actuellement dans l'emprise de la future zone protégée.

- Le remplissage du bassin se fera par un ouvrage vanné et la vidange sera effectuée en première partie gravitairement par l'ouvrage servant au remplissage puis par pompage via la station de pompage dans l'Aisne.
- Des vannes murales de sectionnement sont à prévoir sur les conduites d'eaux pluviales drainant l'extérieur du périmètre de protection et rejoignant la bêche de la station de pompage, ceci afin d'éviter les entrées d'eau dans l'enceinte de protection lors de l'inondation du lit majeur

La présente étude de dangers concerne les ouvrages tels qu'ils se trouveront dans leur configuration une fois les travaux achevés. L'étude concerne aussi une partie des ouvrages existants.

2.4.3 Ouvrages constitutifs du système d'endiguement

Les ouvrages concernés par l'étude de dangers sont détaillés ci-dessous :

a) Digues

- Nouveaux murs en béton armés remplaçant les murs existants ;
- Nouvelles digues en remblais remplaçant les remblais existants du site ;
- Digues en remblais de l'ARC confortées et légèrement réhaussées pour respecter la revanche de sécurité
- Batardeaux fixes et amovibles remplaçant les batardeaux actuels ;

b) Ouvrages hydrauliques associés

- Bassin de compensation à créer pour le stockage des volumes soustraits à la crue centennale par le nouveau système d'endiguement ;
- Ouvrage de remplissage du bassin de compensation ;
- Ouvrage de vidange du bassin de compensation ;
- Vannes murales de sectionnement.
- Station de pompage existante pour l'évacuation dans l'Aisne des volumes d'eau stockés dans le bassin de compensation

Plan du système d'endiguement de SANOFI

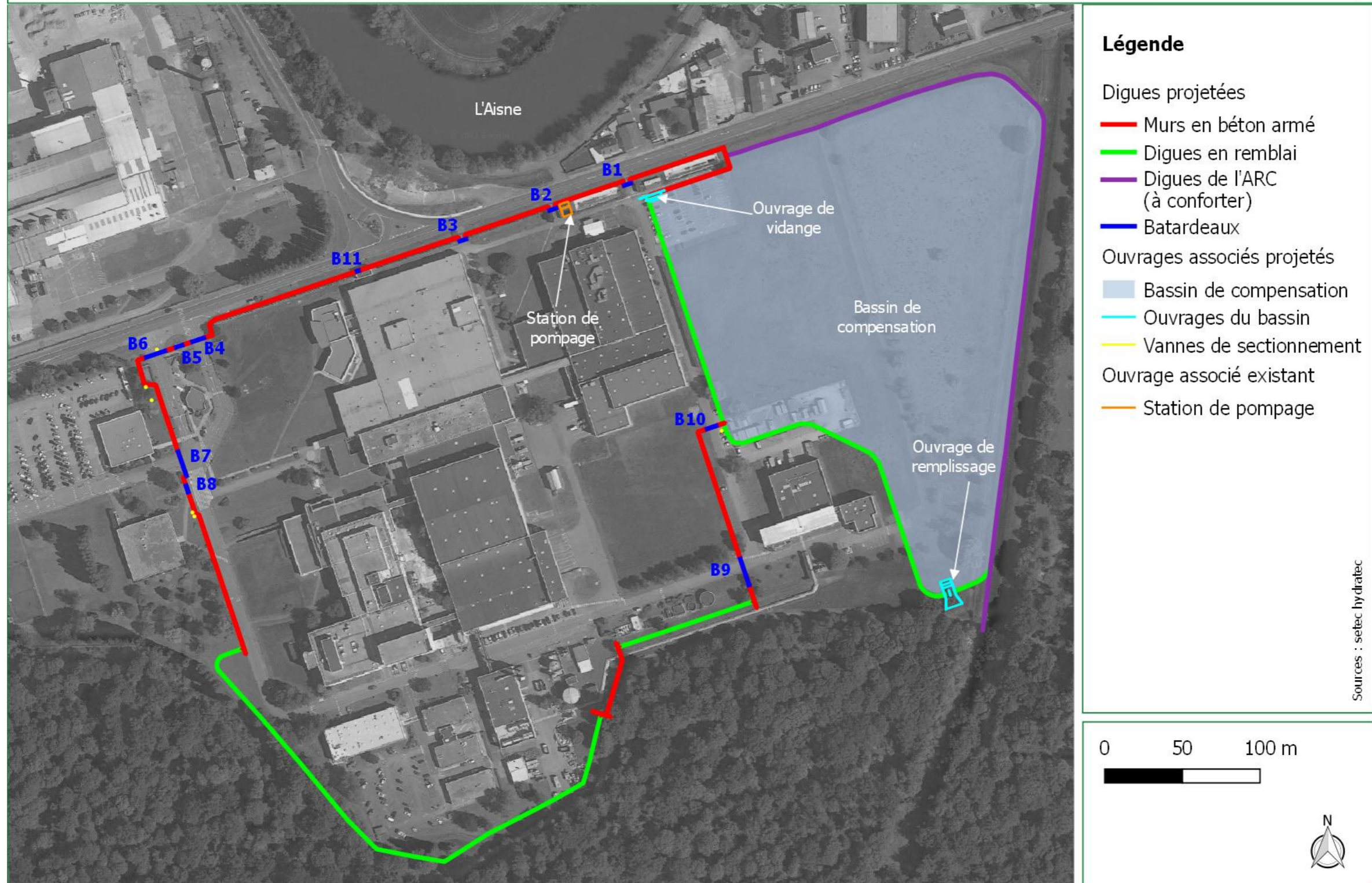


Figure 2-4 : Carte de localisation des ouvrages concernés par l'étude de dangers

3. DOCUMENT A - DESCRIPTION PRECISE DE LA ZONE PROTEGEE ET DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT

3.1 ZONE PROTEGEE

La zone protégée est définie comme la zone qui en l'absence du système d'endiguement désigné, serait inondée par la crue de protection. La crue de protection étant la crue atteignant le niveau de protection du système d'endiguement. Dans ce cas, il s'agit de la crue centennale T=100 ans. La cote d'eau en lit mineur de l'Aisne est de 35.358 m NGF pour la crue d'occurrence centennale selon le PPRI des rivières Oise et Aisne en amont de Compiègne. La carte d'aléa d'inondation du PPRI est placée dans l'annexe 1 de l'EDD.

La cartographie de la zone protégée est présentée dans la Figure 3-2.

La zone protégée est située sur les communes de Compiègne et Choisy-au-Bac, en rive gauche de l'Aisne.

L'Entente Oise-Aisne rassemble 1645 communes listées dans l'annexe 2 de l'EDD.

La carte ci-dessous représente les limites administratives du territoire de l'Entente Oise-Aisne qui correspond au bassin versant de l'Oise et de l'Aisne. Les communes concernées par le système d'endiguement sont aussi précisées.

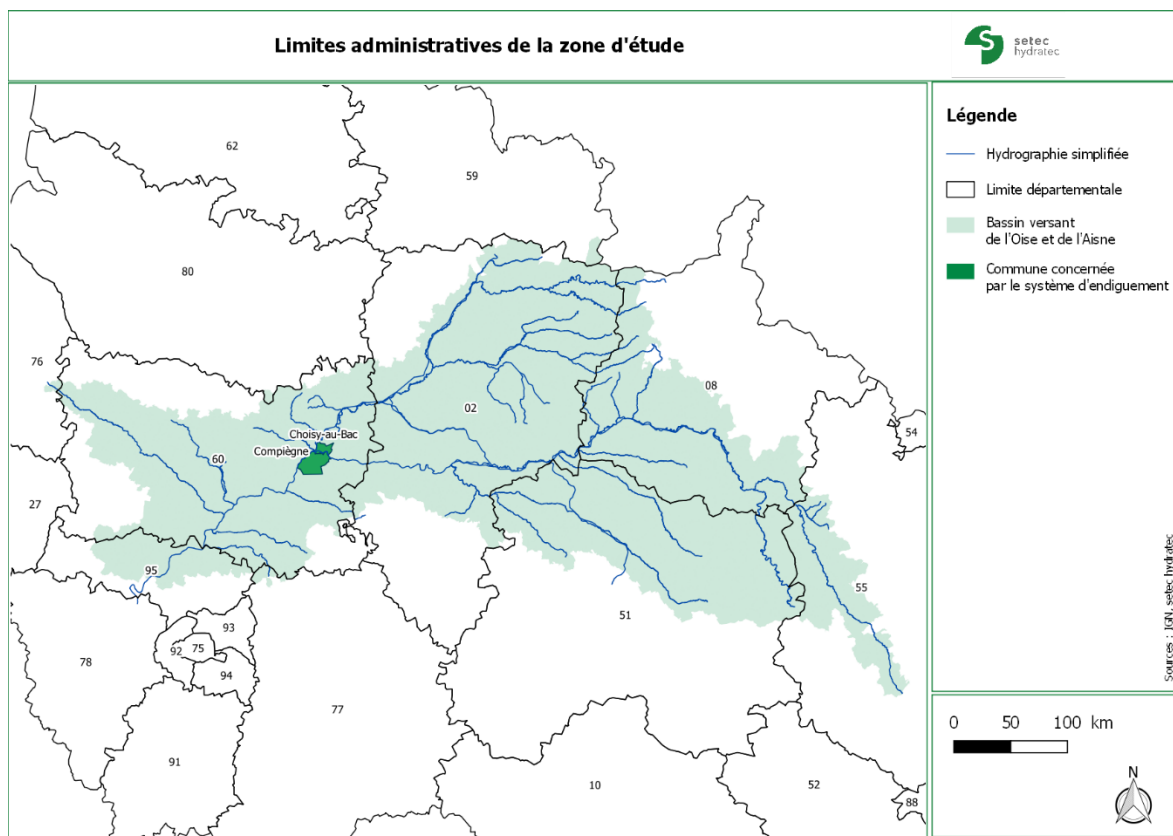


Figure 3-1 : Limites administratives des bassins versants du secteur d'étude

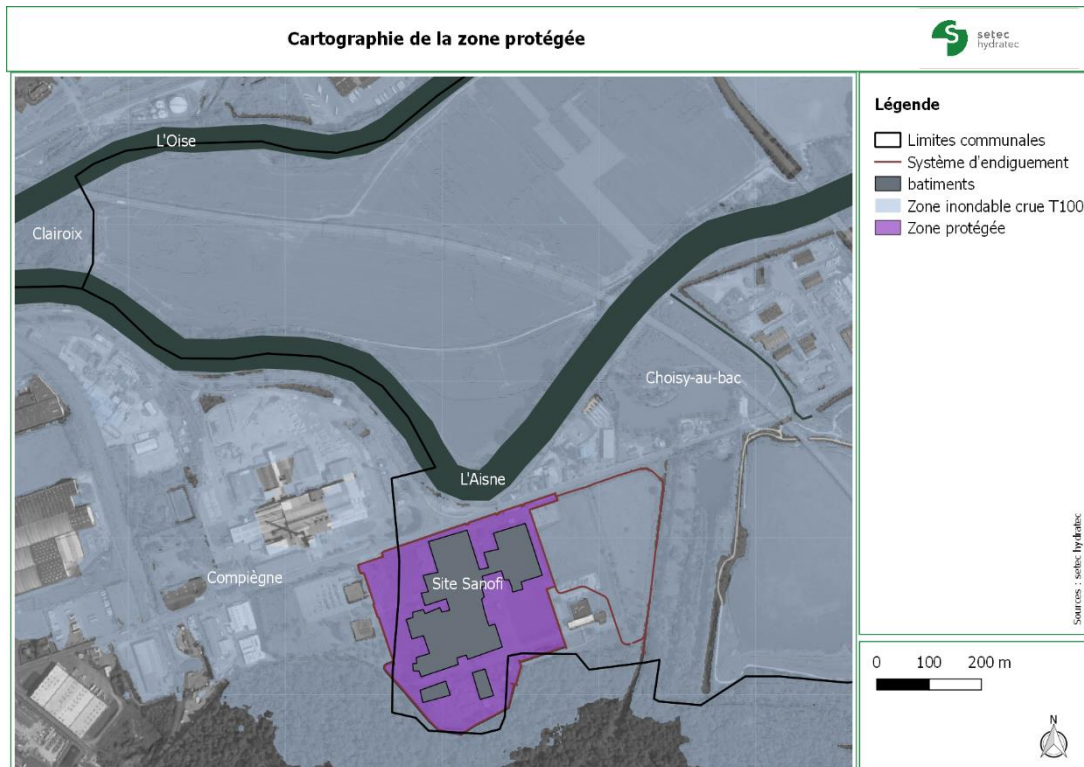


Figure 3-2 : Cartographie de la zone protégée par le système d'endiguement

Les enjeux protégés sont les bâtiments industriels et administratifs de l'usine SANOFI. Le nombre d'effectifs est de 525 salariés (donnée fournie par SANOFI).

La surface de la zone protégée est de l'ordre de 11.1 ha.

3.2 DESCRIPTION DES CONDITIONS NATURELLES POUVANT CONDUIRE A DES CRUES ET DES CONDITIONS DE FONDATION DES OUVRAGES ET DES SOLlicitATIONS S'EXERÇANT SUR CES FONDATIONS

3.2.1 Hydrologie et hydraulique

L'hydrologie des crues de l'Oise et l'Aisne a été construite sur la base de crues synthétiques validées par l'Etat, à la suite de l'étude réalisée par setec hydratec en 2010. Cette hydrologie reconstituée sert de référence à l'ensemble des études réglementaires conduites sur le bassin Oise-Aisne.

Les hydrogrammes pris en entrée du modèle hydraulique (à Sempigny sur l'Oise et Soissons sur l'Aisne) sont indiqués ci-après pour les périodes de retour 30, 50 et 100 ans.

Les hydrogrammes de l'Oise intègrent les aménagements hydrauliques amont créés par l'Entente Oise Aisne (ouvrages d'écrêtement des crues de Proisy et de Montigny sous Marle).

Les débits maximums atteints lors d'une crue centennale sont de 337 m³/s sur l'Oise à Sempigny et de 570 m³/s sur l'Aisne à Soisson.

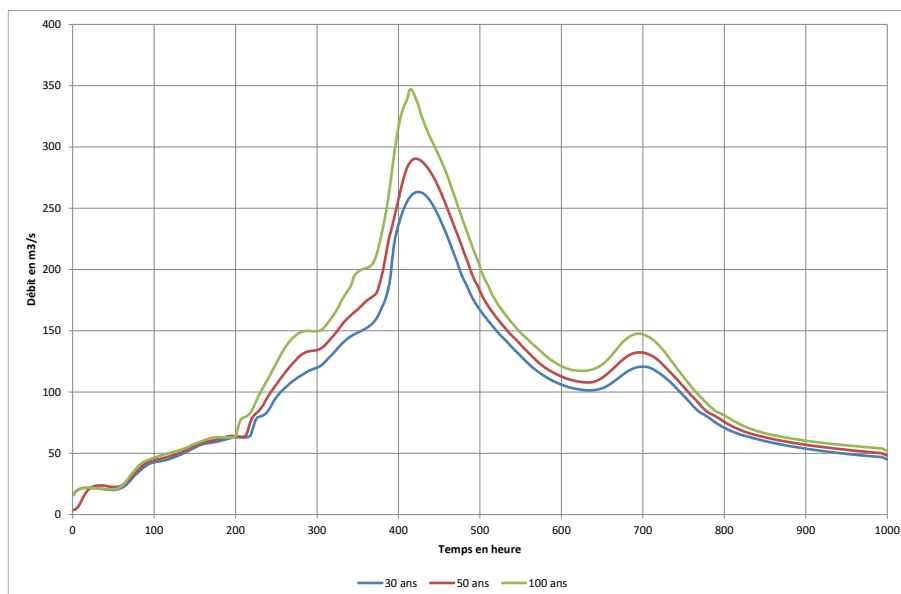


Figure 3-3 : Hydrogrammes de l'Oise à Sempigny

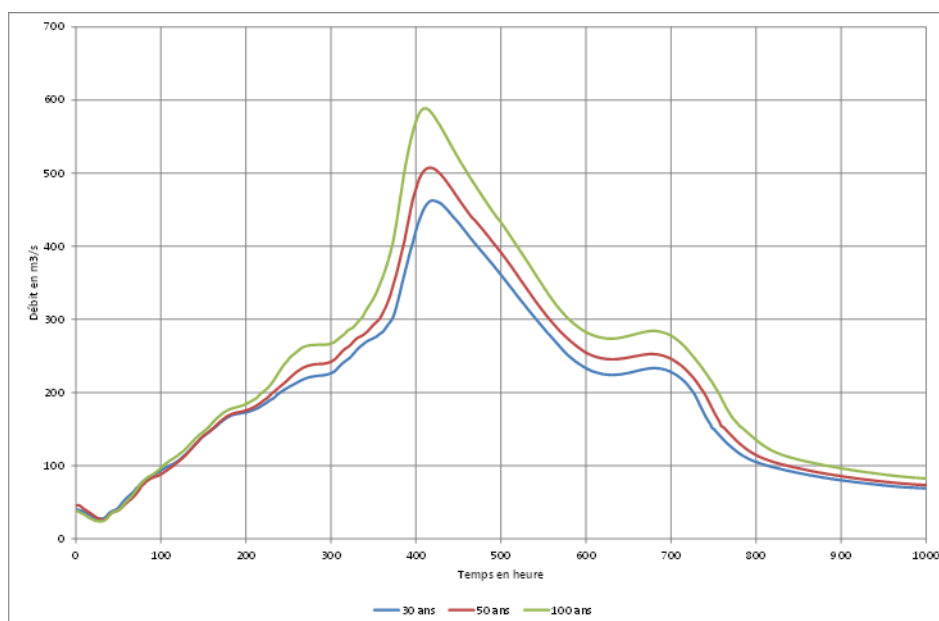


Figure 3-4 : Hydrogrammes de l'Aisne à Soissons

3.2.2 Géologie et géotechnique

Le site s'inscrit dans la vallée de l'Aisne à la confluence de l'Oise. Les terrains sont donc constitués essentiellement par les alluvions anciennes et les alluvions modernes déposées par les deux cours d'eau. Au droit du site, on retrouve donc sous les remblais anthropiques pouvant atteindre quelques mètres d'épaisseur, un horizon sablo-limoneux perméable (6 m environ) constituant l'aquifère et reposant sur le socle crayeux du Sénonien /Campanien

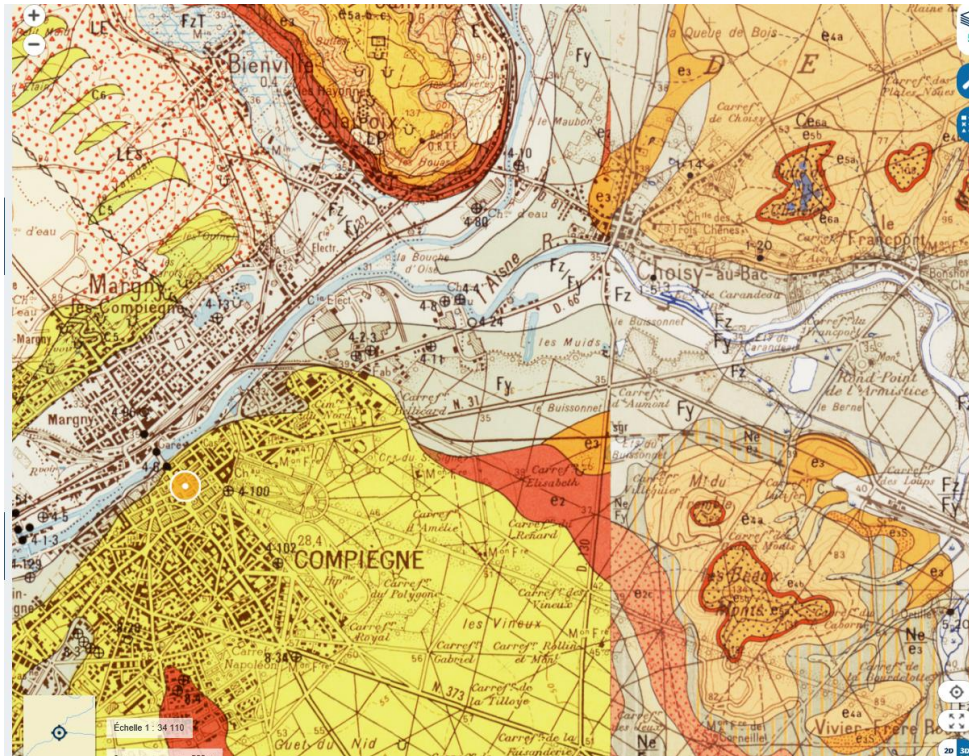


Figure 3-5 : Extrait de la carte géologique (source Géoportail) – le site est implanté sur les couches d'alluvions modernes (Fz) et anciennes (Fy) de la vallée de l'Oise

Les investigations géotechniques réalisés par Géotec en 2018 et en 2021 dans le cadre d'une mission G2 montrent que les digues reposent sur les couches suivantes :

- Des remblais entre 1.5 et 3.0 m de profondeur, constituant du sable limoneux et de l'argile sableuse ;
- Des alluvions modernes de l'Aisne de limon argilo-sableux de 1.5 à 4.0 m de profondeur;
- Des alluvions anciennes de l'Aisne de sables et graviers limoneux de 1.5 à 3.5 m de profondeur ;

L'ensemble de ces couches repose sur le substratum crayeux.

Les niveaux de la nappe ont été rencontrées entre 30.8 et 32.2 m NGF au droit du futur bassin de compensation et entre 30.05 et 30.45 m NGF au droit des digues (murets béton), soit entre 2.3 et 4.5 m sous le TN.

Les données détaillées sont présentées au paragraphe 4.5.2 du document B.

3.2.3 Description des fondations des futures digues en remblais

La digues en remblais seront fondées dans les alluvions modernes après purge des matériaux superficiels sur 50 cm d'épaisseur. Compte tenu du caractère peu perméable des alluvions fines. (Matériaux A1/A2), il n'est pas prévu de bêche d'ancrage.

3.2.4 Description des fondations des murs en béton armé

a) Mur de protection du site

Le mur de protection en béton armé du site sera fondé sur semelle filante encastrée sur une profondeur de 0.6 m sous la surface du sol (garde au gel). Cette profondeur est adoptée conformément à la Norme NF EN 94-261 pour le calcul de la profondeur hors gel, qui dépend de la localisation géographique de l'ouvrage et de son altitude. La largeur de la semelle en pied du mur sera de 2 m et son épaisseur sera de 30 cm.

b) Mur de soutènement du bassin de compensation

Pour le mur de soutènement du bassin de compensation, le principe de fondation consistera à reporter les charges du mur par l'intermédiaire de fondations superficielles de type semelles filantes, descendues dans les terrains argilo-sableux moyennant un encastrement minimal de 0.30 m dans l'horizon porteur et une profondeur minimale d'assise de 0.60 m par rapport au sol extérieur fini pour assurer la garde au gel.

Les paramètres géométriques de la semelle de fondation du mur de soutènement du bassin de compensation sont rappelés ci-dessous.

- Épaisseur : 0.40 m ;
- Largeur (patin + talon) : 2.70 m

c) Ouvrages de remplissage et de vidange

Les fondations des ouvrages de vidange et de remplissage seront constituées par un radier rigide reposant sur un béton de propreté coulé sur l'horizon alluvionnaire après purge des matériaux décomprimés. L'épaisseur du radier sera de 50 cm pour les deux ouvrages.

d) Sollicitation s'exerçant sur les fondations

Les charges prises en compte pour le calcul des murs en béton armé sont les suivantes :

- Le poids propre du mur ;
- Le poids des terres sur le patin et sur le talon ;
- Les poussées des terres verticales et horizontales ;
- Les charges routières éventuelles
- La poussée de l'eau ;
- Les sous pressions hydrostatiques sur les semelles de fondation.

Les radiers des ouvrages de remplissage et de vidange seront sollicités par le poids propre des composantes des ouvrages et les poussées hydrostatiques.

e) Sollicitation sismique

Le site est en zone d'aléa très faible (zone 1) selon le décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention des risques sismiques, applicable au 1er mai 2011, zone pour laquelle aucune prescription particulière n'est requise.

Selon les recommandations du CFBR, l'aléa sismique est néanmoins pris en considération sans toutefois le cumuler à une autre action accidentelle telle qu'une crue exceptionnelle.

Les hypothèses sismiques suivantes ont donc été prises en compte,

- Catégorie d'importance de l'ouvrage : III

- γ_1 : coefficient d'importance de l'ouvrage cat. III = 1.20
- S : classe de sol E = 1.80
- ST : coefficient d'amplification topographique = 1.00
- agr : accélération de référence = 0.40 m/s²
- $K_h = 0.5 \times aN/g = 0.044$
- $K_v = 0.25 \times aN/g = 0.022$
- Avec $aN = \gamma_1 \times agr \times S \times ST = 0.864m/s^2$

3.3 DESCRIPTIONS DES ELEMENTS COMPOSANT LE SYSTEME DE PROTECTION ET LEURS FONCTIONS HYDRAULIQUES

3.3.1 Description des bassins versants

Les bassins versants de l'Oise et de l'Aisne couvrent pour partie les départements des Ardennes (08), de l'Aisne (02), de la Marne (51), de la Meuse (55), de l'Oise (60), du Val d'Oise (95), de la Seine Maritime (76), de la Seine-et-Marne (77), du Nord (59), des Yvelines (78) et de la Somme (80).

La superficie totale des bassins versant de l'Oise et de l'Aisne est d'environ 17 000 km² subdivisée en trois sous-parties principales :

- L'Oise de sa source au confluent de l'Aisne
- L'Oise du confluent de l'Aisne ou confluent de la Seine
- L'Aisne de sa source au confluent avec l'Oise

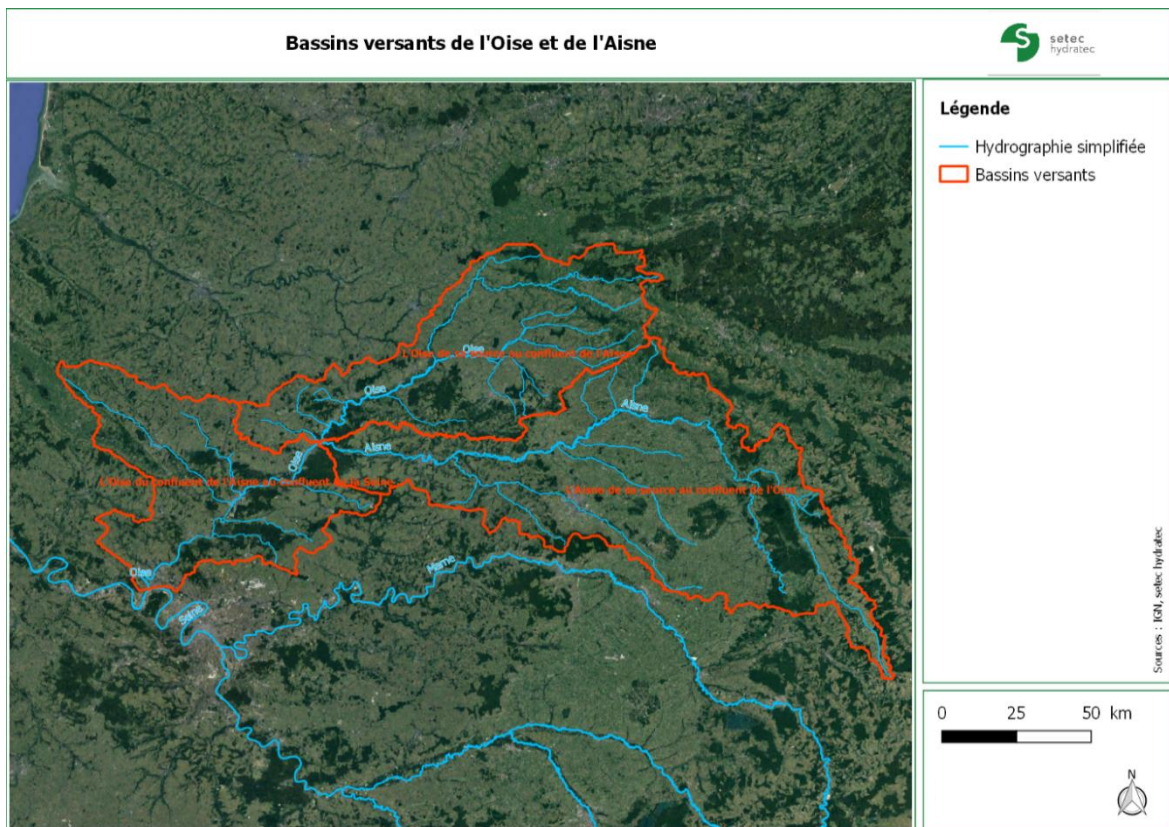


Figure 3-6 : Bassins versants de l'Oise et de l'Aisne

Le secteur d'étude se trouve à la confluence Oise-Aisne au niveau de l'agglomération de Compiègne.

3.3.2 Les cours d'eau

L'Oise prend sa source à Forges Belgique et se jette dans la Seine au niveau de Conflans, dans le département du Val d'Oise. L'Oise s'étend sur un parcours de 330 km et draine un bassin versant de 16970 km². L'Oise présente des nombreux affluent don l'Aisne.

En amont le débit moyen de l'Oise est mesuré à la station de Sempigny. Les données sont calculées sur 67 ans (1955-2021). Le débit annuel moyen est de l'ordre de 33.8 m³/s.

A l'aval de la confluence de l'Aisne, le débit de l'Oise est mesuré à la station de Creil qui fournit des données sur 62 ans (1960-2021). Le débit moyen annuel est de l'ordre de 108 m³/s.

L'Aisne est un affluent de l'Oise en rive gauche, il prend sa source à Sommaisne dans le département de la Meuse et rejoint l'Oise à Compiègne. L'Aisne s'étend ainsi sur un parcours de 350 Km et draine un bassin versant de 7920 km².

En amont de la confluence avec l'Oise, le débit moyen de l'Aisne est mesuré à la station de Trosly-Breuil. Les données sont calculées sur 42 ans (1961-2002). Le débit annuel moyen est de l'ordre de 65.4 m³/s. Les données relatives au débit de l'Aisne plus en amont de la confluence par rapport à Trosly-Breuil sont fournies également à la station de Soissons. Les données de Soissons sont plus récentes, elles sont calculées sur 22 ans (1999-2021). Le débit annuel moyen est de l'ordre de 59.5 m³/s.

Lors de crues généralisées à l'ensemble du bassin versant, le débit de l'Aisne est près du double de celui de l'Oise.

Le site de SANOFI à Compiègne s'inscrit en bordure de l'Aisne, juste en amont de sa confluence avec l'Oise.

3.3.3 Le système d'endiguement et ouvrages associés

Le système d'endiguement de SANOFI comprend plusieurs types de protection composés des éléments suivants :

a) Les digues

- Un mur de protection en béton armé ayant une cote de crête de 35.66 m NGF, soit une revanche de 30 cm au-dessus de la crue de référence.
- Des digues en remblais caractérisées par une cote de crête de 35.86 m NGF, soit une revanche de 50 cm au-dessus de la crue centennale.
- Les digues de l'ARC qui seront confortées pour la protection du site contre la crue de référence. La cote de crête qu'atteindra les digues est de 35.86 m NGF
- Des batardeaux en place et d'autres amovibles. La cote de génératrice supérieure des batardeaux est de 35.86 m NGF.

b) Les ouvrages associés projetés

- Le bassin de compensation à l'Est du site qui sera créé pour stocker le volume soustrait à la crue centennale. La cote du fond du bassin est de 32.65 m NGF. Il représente un volume de stockage de 123 800 m³ et une surface de 4.9 Ha pour la crue centennale. Le bassin sera surcreusé sur une profondeur de 1.85 m. L'accès au fond du bassin de compensation se fera par l'intermédiaire d'une rampe d'accès depuis la digue de l'ARC dans le but d'assurer son entretien. Il est aussi possible d'y accéder depuis le site à travers les escaliers de l'ouvrage de vidange ;
- L'ouvrage de remplissage du bassin de compensation à réaliser au sud du site. L'ouvrage fonctionnera à surface libre et pourra être fermé par deux vannes verticales, permettant ainsi d'isoler le bassin de compensation en cas de nécessité. L'ouvrage sera de section rectangulaire de largeur 6.5 m et de hauteur 2.4 m. La cote d'arase du seuil est de 33.45 m NGF. L'accès à l'ouvrage de remplissage peut se faire à travers la digue de l'ARC ou la digue 3 (voir Figure 3-7).
- L'ouvrage de vidange du bassin de compensation. La vidange de fond sera raccordée à la conduite existante d'eau pluviale qui rejette dans la bache de pompage actuelle. L'accès à l'ouvrage se fera à travers la digue 3, ou par l'intermédiaire des escaliers depuis le fond du bassin ou du site.

Une note hydraulique spécifique jointe en annexe 3 de présente étude, précise les hypothèses à prendre en compte pour le calcul des volumes de compensation ainsi que les conditions de mise en eau de l'aire de compensation conformément aux prescriptions de la doctrine hydraulique de la DRIEAT. La note décrit la méthodologie de dimensionnement de l'ouvrage de remplissage ainsi que les modalités de vidange de l'aire de compensation.

- Les vannes murales de sectionnement prévues sur les conduites d'eaux pluviales drainant l'extérieur du périmètre de protection et rejoignant la bache de la station de pompage, ceci afin d'éviter les entrées d'eau dans l'enceinte de protection lors de l'inondation du lit majeur. Ces vannes seront mises en œuvre dans des regards en béton armé préfabriqué. L'accès pour la fermeture des vannes se fera par l'ouverture des tampons des regards.

La conception structurelle des ouvrages associés projetés ainsi que leurs vues de détails sont précisées dans le chapitre 5 (document B).

c) Les ouvrages associés existants

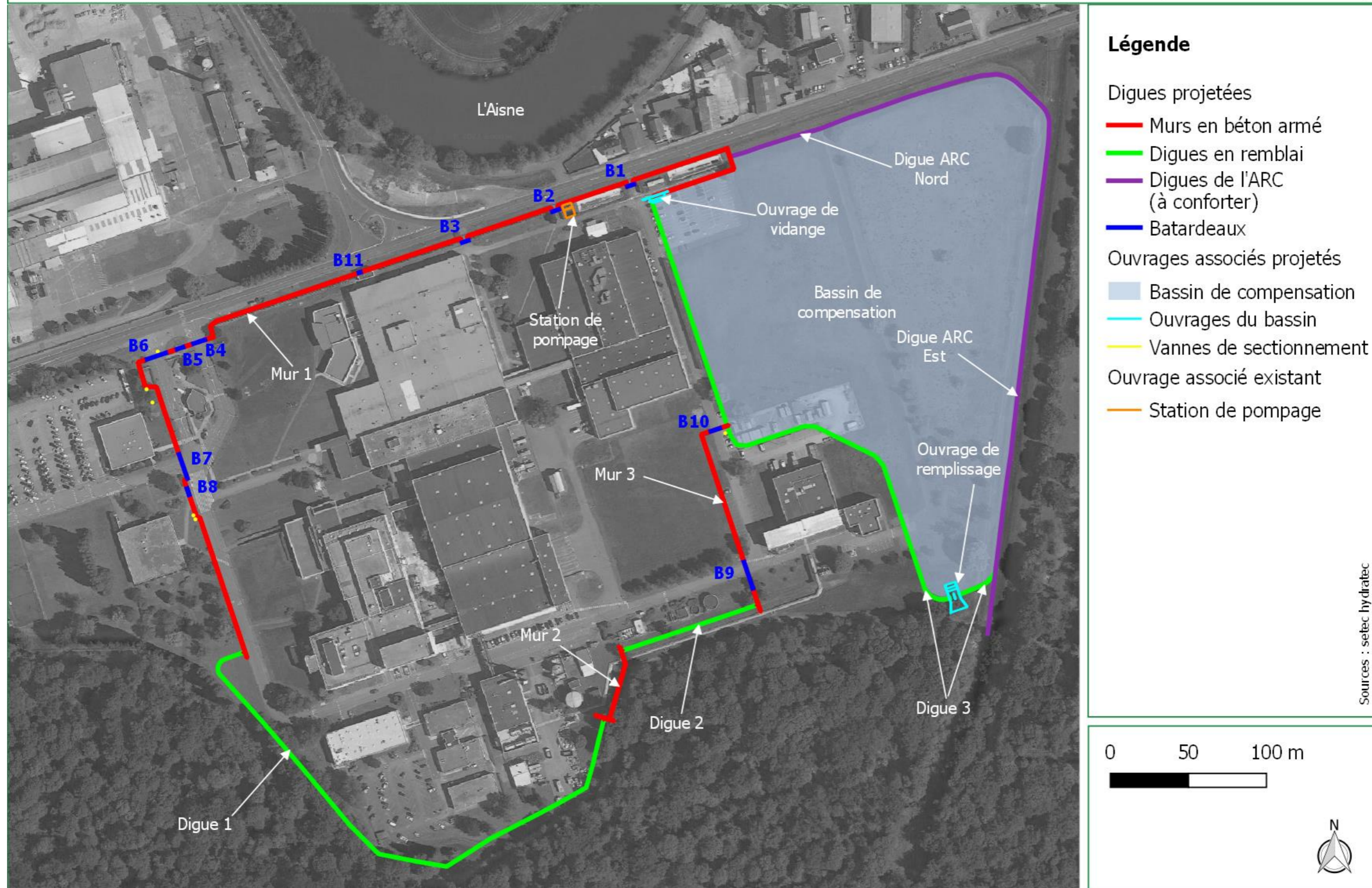
L'ouvrage associé existant est la station de pompage du site de SANOFI. Il est prévu d'utiliser cette station de pompage pour la vidange du bassin de compensation après stockage. La station de pompage est décrite en détail dans le chapitre 5 du document B et le mode de fonctionnement en temps de crue est étudié dans la note hydraulique placée dans l'annexe 3. L'accès à la station de pompage se fait depuis l'intérieur du site à pied.

Le système d'endiguement est divisé géographiquement en 8 tronçons homogènes comme précisés dans le tableau ci-dessous et la Figure 3-7.

Tableau 3-1 : Description des tronçons des digues –Source : Setec Hydratec

Tronçon de digue	Linéaire (m)	Nature
Digue 1	373	Digue en remblais
Digue 2	93	Digue en remblais
Digue 3	405	Digue en remblais
ARC Est	377	Digue en remblais
ARC Nord	180	Digue en remblais
Mur 1	645	Mur en béton armé (+9 batardeaux)
Mur 2	46	Mur en béton armé
Mur 3	120	Mur en béton armé (+2 batardeaux)

Plan du système d'endiguement de SANOFI



Légende

Digues projetées

— Murs en béton armé

— Digues en remblai

— Digues de l'ARC (à conforter)

— Batardeaux

Ouvrages associés projetés

— Bassin de compensation

— Ouvrages du bassin

— Vannes de sectionnement

Ouvrage associé existant

— Station de pompage

Sources : setec hydratec

0 50 100 m



Figure 3-7 : Répartition des tronçons du système d'endiguement – Source : Setec Hydratec

3.3.4 Analyse topographique du site et profil en long des digues

La topographie du site est issue de la campagne topographique mise en œuvre en 2021 par la société S.C.P (SILVERT-CARON-PETIT).

L'emprise du levé topographique est précisée sur la figure ci-dessous.



Figure 3-8 : Limite du levé topographique du site SANOFI

Au-delà de cette limite, la topographie pour la construction du modèle hydraulique est basée sur les données LIDAR récentes fournies par l'ARC. Le LIDAR est composé de dalles d'1km sur 1km avec un point tous les 0.5 m soit une densité de 4 point/m². Les données LIDAR ont généralement une incertitude 10-15 cm sur les niveaux altimétriques.

Le terrain résultant est donc composé du levé topographique précis au droit du site SANOFI et du LIDAR au-delà de l'emprise du levé topographique.

Les profils en long du système d'endiguement sont représentés sur les figures ci-dessous, avec mention du niveau d'eau atteint par la crue de protection au droit de l'endiguement.

Stations PK des digues

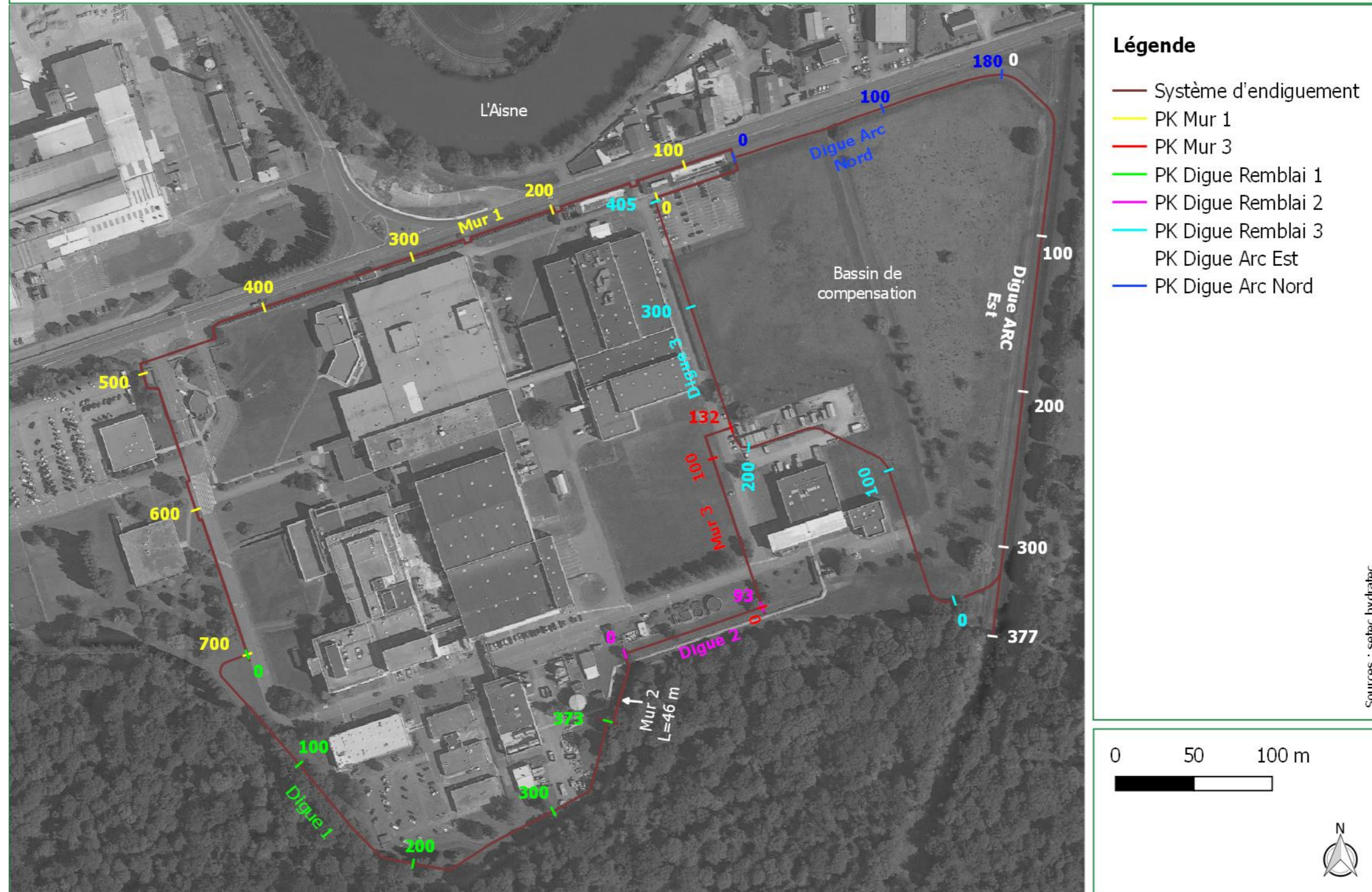
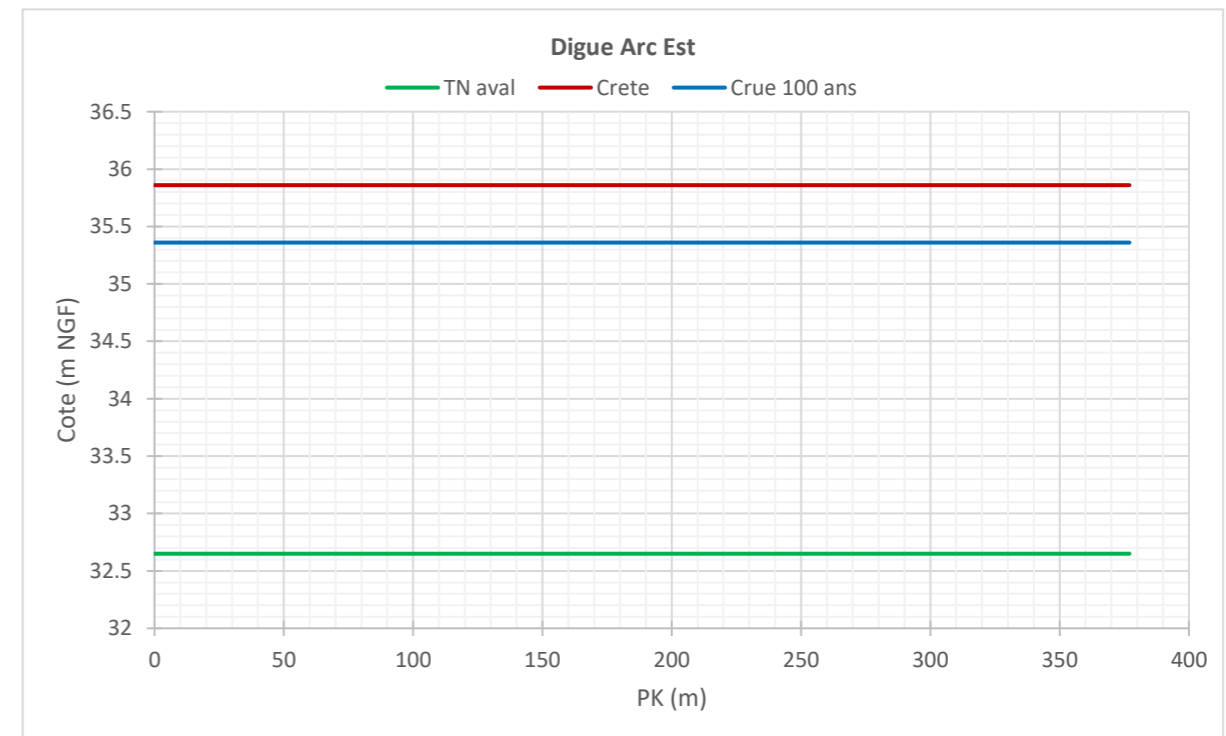
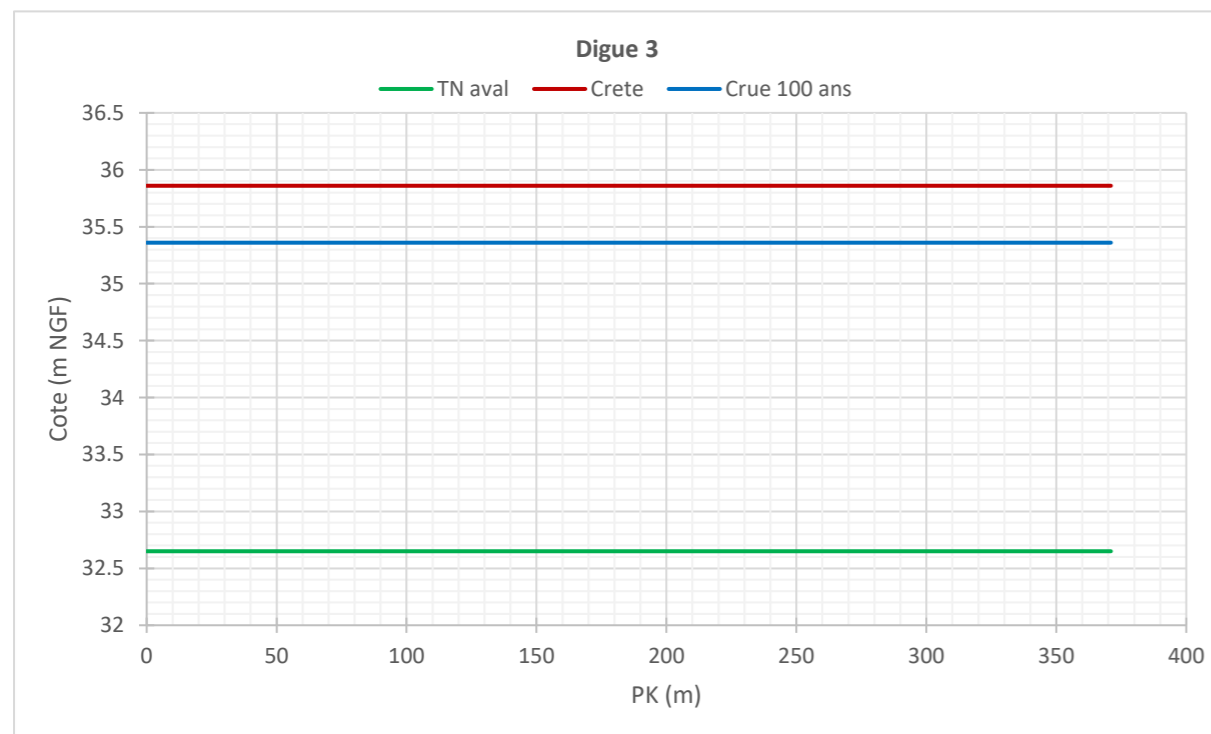
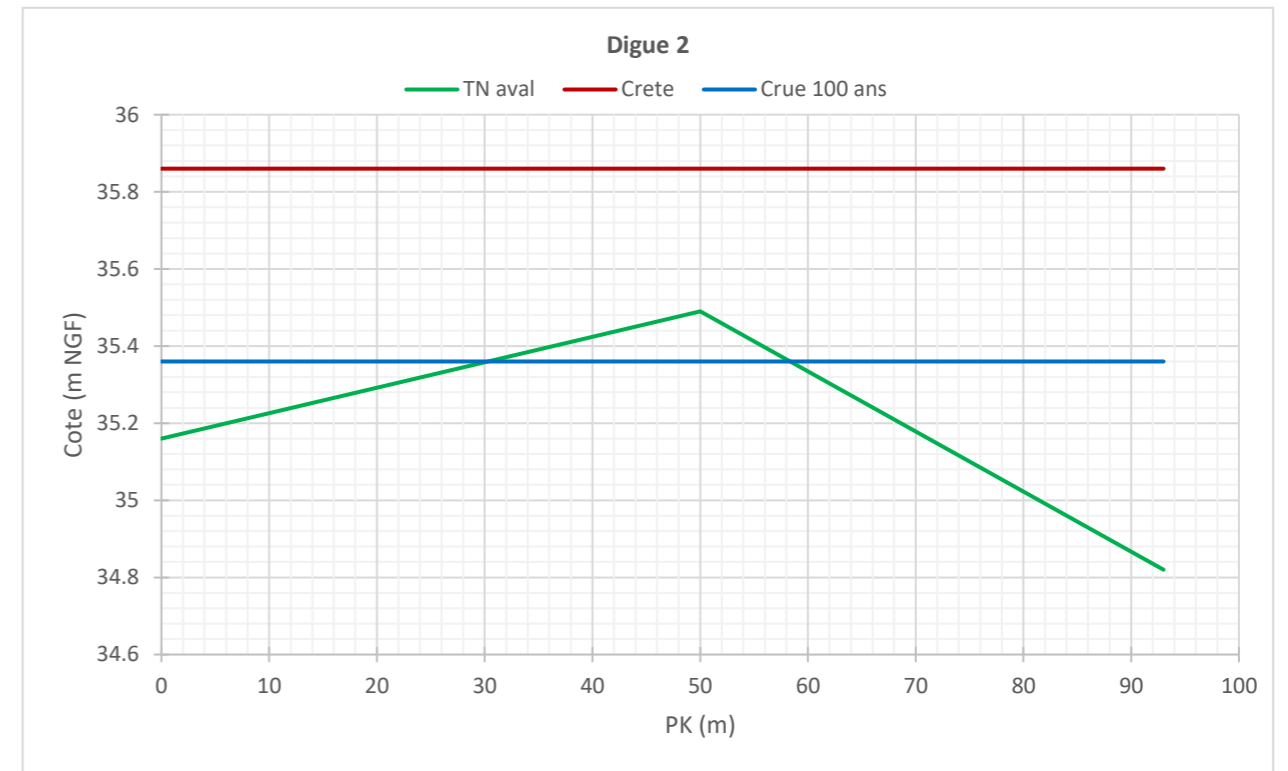
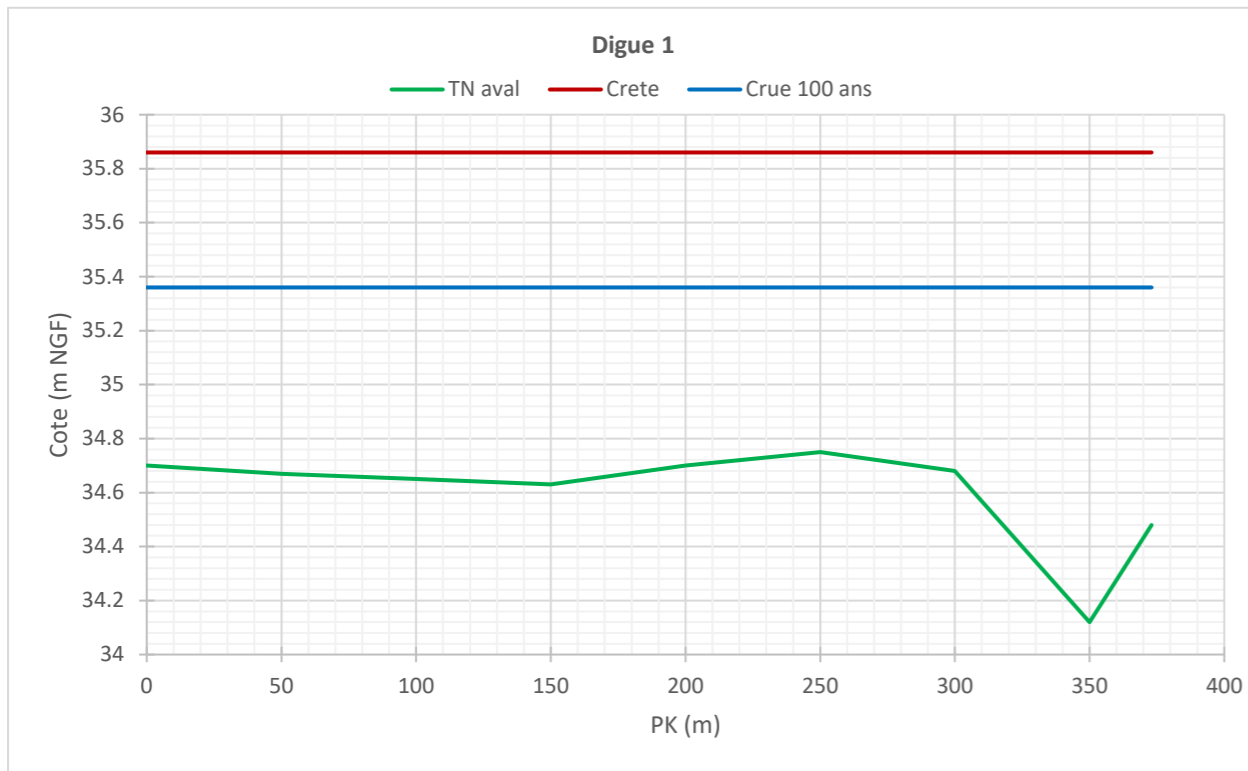


Figure 3-9 : Stations PK des digues – Source : Setec Hydratec



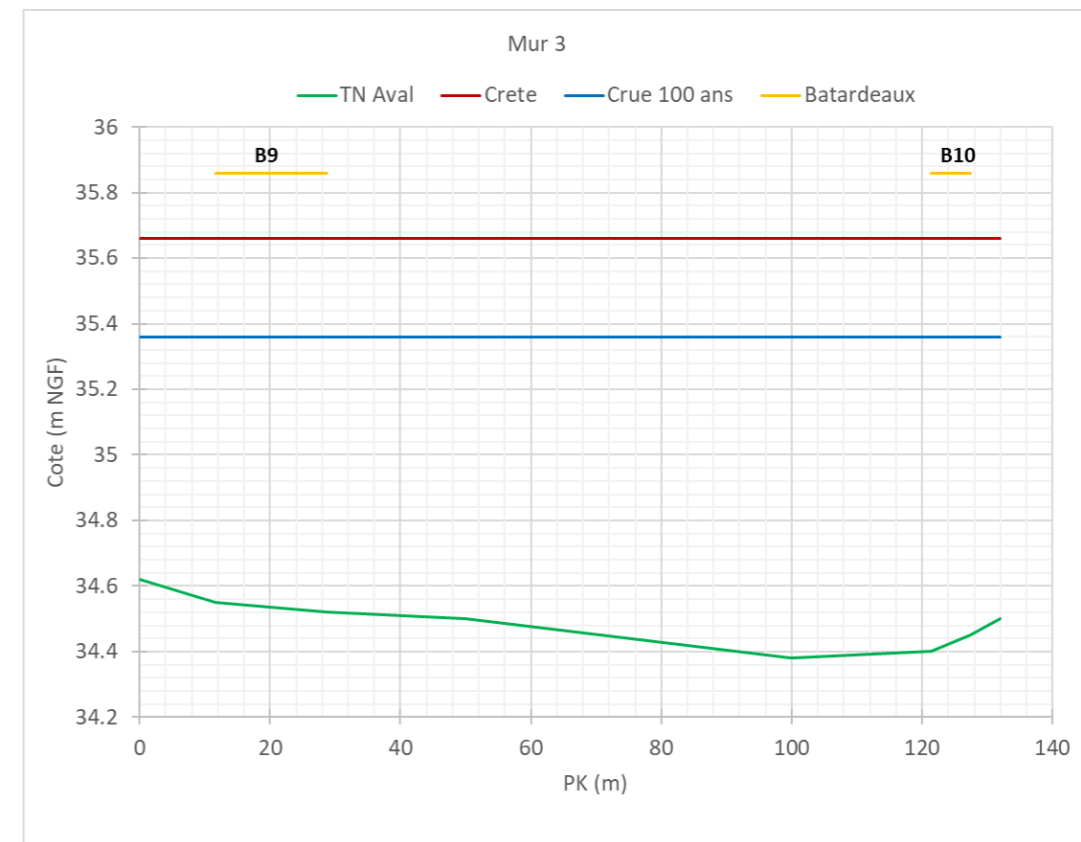
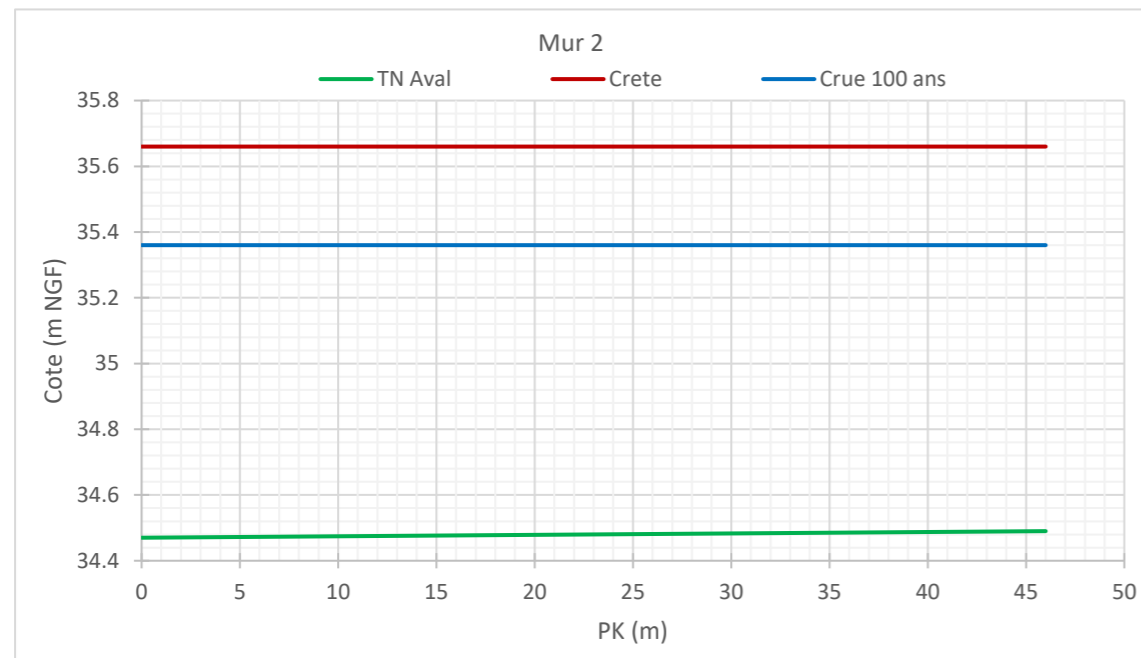
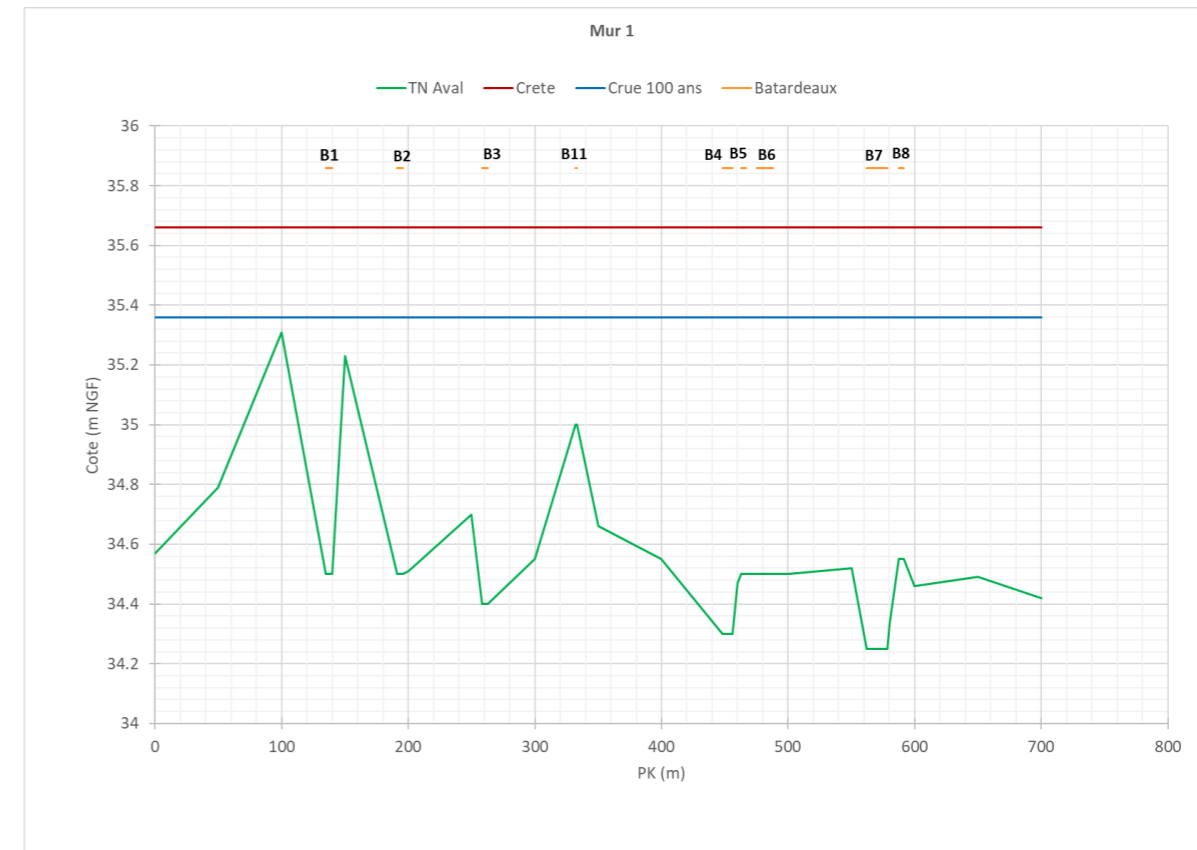
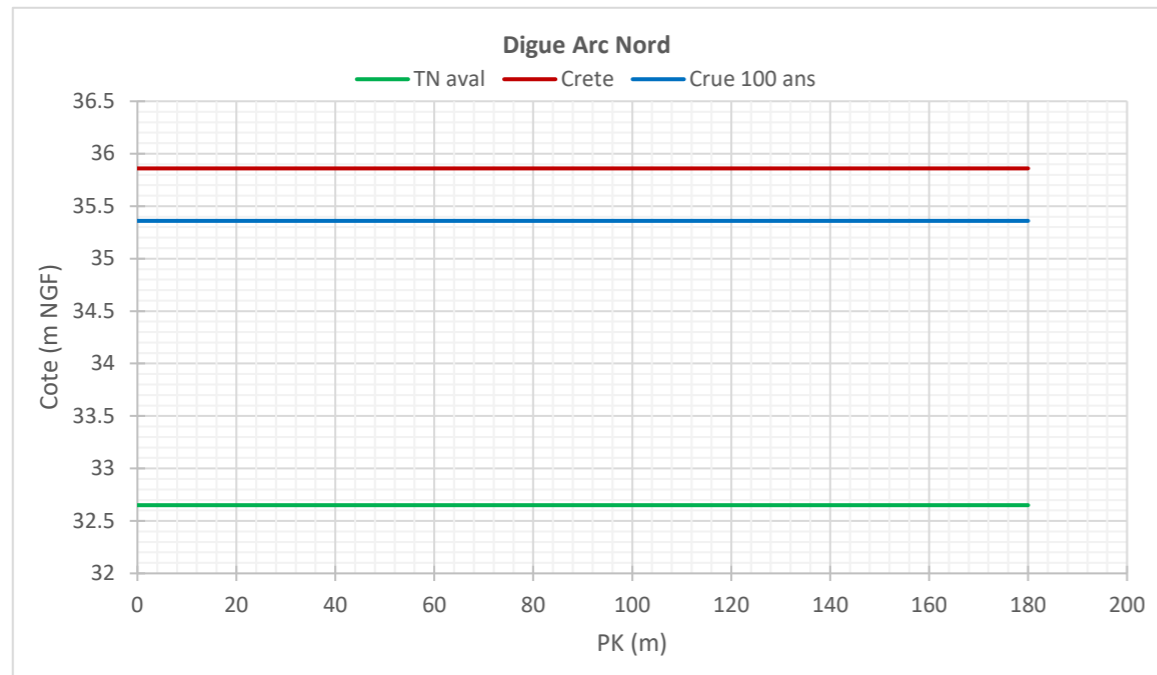


Figure 3-10 : Profils en long des digues projetées

3.3.5 Profils en travers des digues

a) Digue 1

La digue sera créée en respectant les caractéristiques géométriques suivantes :

- Cote de crête finale : 35.86 m NGF, soit une revanche de 50 cm au-dessus de la cote de crue de référence ;
- Largeur en crête : 2 m ;
- Fruits de talus (amont et aval) : 2.5H / 1V ;

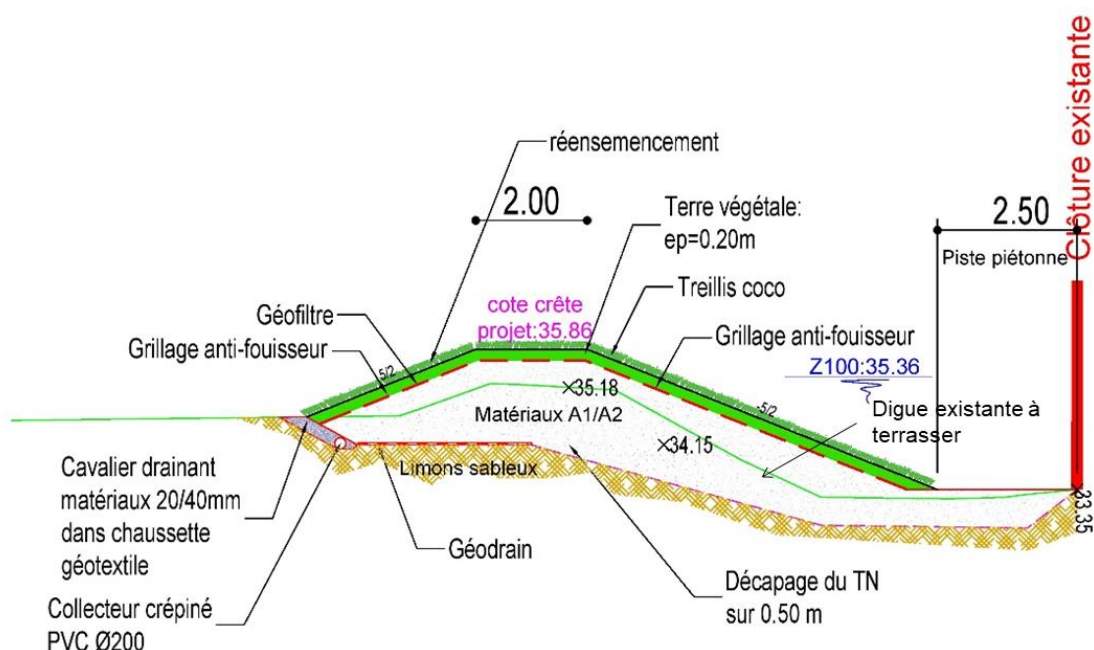


Figure 3-11 : Profil en travers de la digue 1 au PK 100

b) Digue 2

La digue 2 débute après le franchissement du rack de tuyauterie. La digue sera réalisée en suivant le même principe que la digue 1.

La coupe suivante montre le profil de la digue au droit de l'interface avec le mur (au Pk 0).

Le franchissement du rack se fera par une lumière rectangulaire pratiquée dans un voile vertical en béton armé. Compte tenu de la cote altimétrique du rack de tuyauterie, ces dernières se situent au niveau de la crue centennale. La lumière sera néanmoins calfeutrée par une mousse polyuréthane expansive pour assurer l'étanchéité au droit du franchissement.

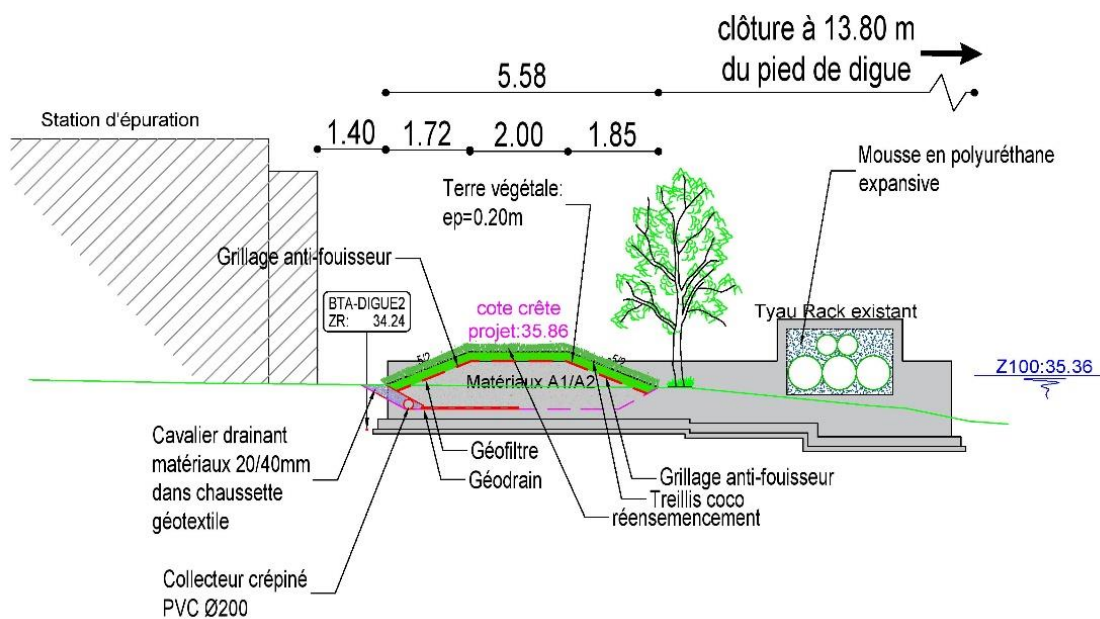


Figure 3-12 : Profil en travers de la digue 2 au PK 0

c) Digue 3

La digue 3 clôture le bassin de compensation côté site. Elle sera réalisée en considérant le même principe que les digues 1 et 2 pour le talus côté usine et la crête. Le talus côté bassin sera réalisé de la même manière que les autres digues du bassin (voir digue de l'ARC).

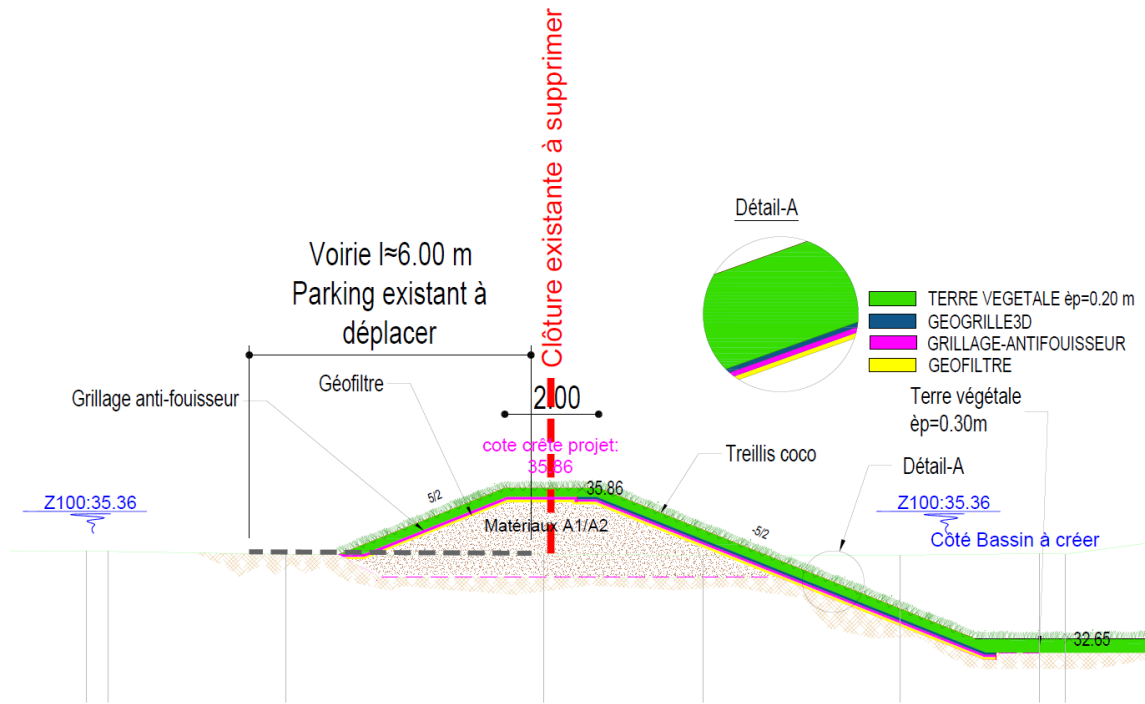


Figure 3-13 : Profil en travers de la digue 3 au PK 50

d) Digue ARC Est

La digue actuelle séparant le site Sanofi du plan d'eau des Muides présente les caractéristiques géométriques suivantes :

- Hauteur moyenne : 2 m
- Largeur en crête : 6.5 m
- Largeur en pied : varie entre 16 et 19 m
- Pente de talus : 2.8 H/1V

Sa crête sera rehaussée pour atteindre la cote de 35.86 m NGF, soit une revanche de 50 cm au-dessus de la cote de crue centennale.

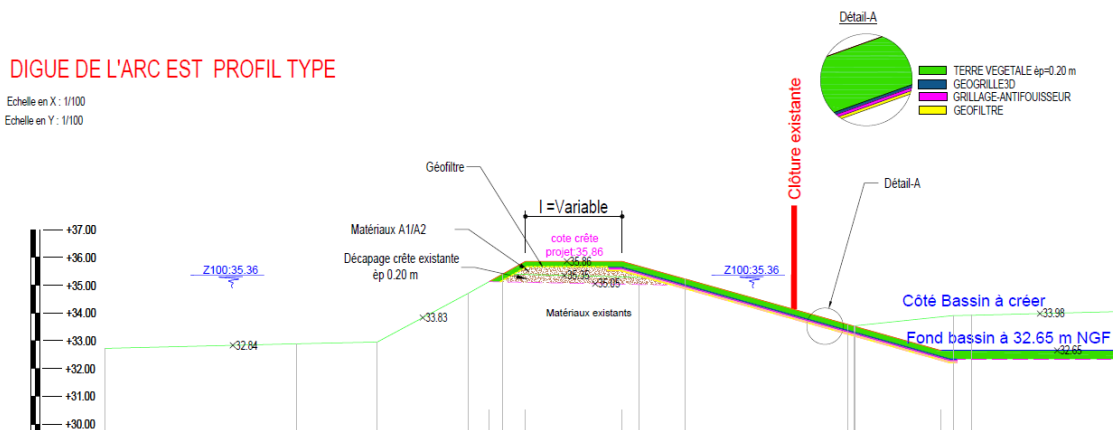


Figure 3-14 : Profil en travers de la digue de l'ARC Est au PK 200

e) Digue ARC Nord

Une nouvelle digue nord en remblai sera réalisée après décapage des terrains actuels sur une profondeur de 0.5 m.

Il est prévu de réaliser la digue en suivant le même principe que la digue Est tout en respectant les caractéristiques suivantes :

- Cote de crête finale : 35.86 m NGF ;
- Largeur en crête : 2 m ;
- Fruits de talus (amont et aval) : 2.5H /1V ;
- Cote du fond du bassin : 32.65 m NGF ;

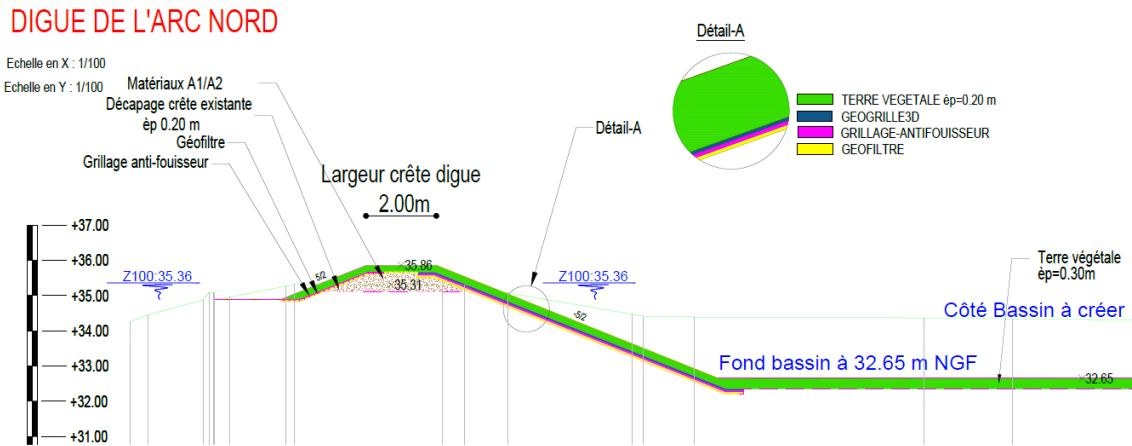


Figure 3-15 : Profil en travers de la digue de l'ARC Nord au PK 0

f) Murs en béton armé

Les murs en béton armé représentent un linéaire de 645 m ceinturant le site de SANOFI au Nord et à l'Ouest.

On distingue :

- Le mur 1, bordant le bassin de des eaux polluées de Sanofi à proximité du parking dans l'emprise de l'aire de compensation. Il clôture l'aire de compensation entre la digue de l'Arc au Nord et l'ouvrage de vidange et ensuite longe la rue du Président Roosevelt et la route de Choisy jusqu'à l'entrée principale du site. Au niveau de l'entrée, le mur suit le trottoir ouest de la voirie à l'entrée. Le bâtiment d'accueil et le restaurant sont exclus de la protection. Ce linéaire correspond au « mur 1 » sur les cartes.
- Le mur 2 de 45 m environ réalisé pour franchir le rack de tuyauterie entre la fin de la « digue 1 » et le début de la « digue 2 ».
- Le Mur 3 de 120 m réalisé entre la « digue 2 » et la « digue 3 » pour contourner le bâtiment « Céphalosporine » qui sera exclu de la zone de protection.

Leurs caractéristiques sont :

- Crête de mur : 35.66 m NGF (soit 30 cm de revanche depuis la cote de crue de référence).
- Epaisseur du voile : 0.2 m
- Epaisseur de la semelle : 0.3 m
- Largeur de la semelle : L=2 m
- Encastrement de la semelle : 0.6 m

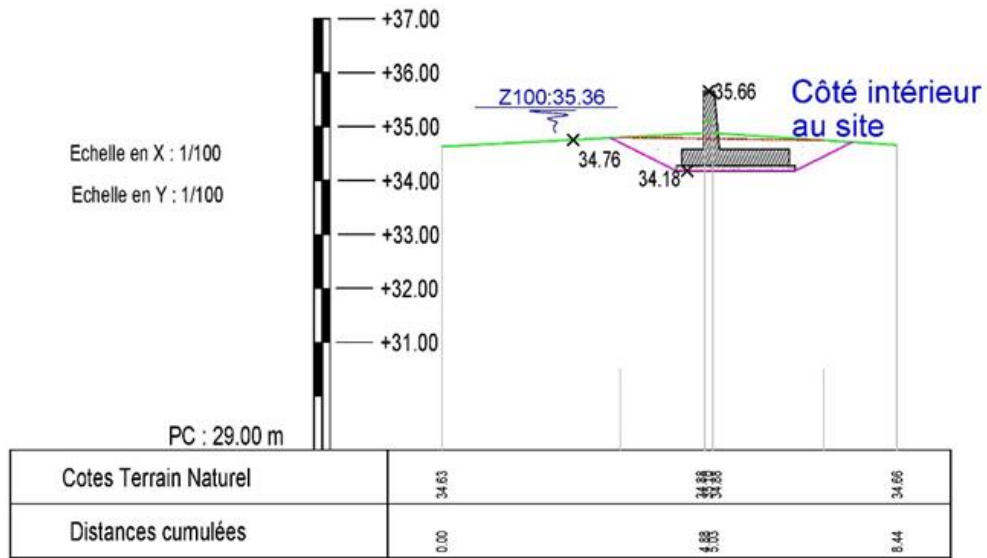


Figure 3-16 : Profil en travers du mur 1 au PK 225.

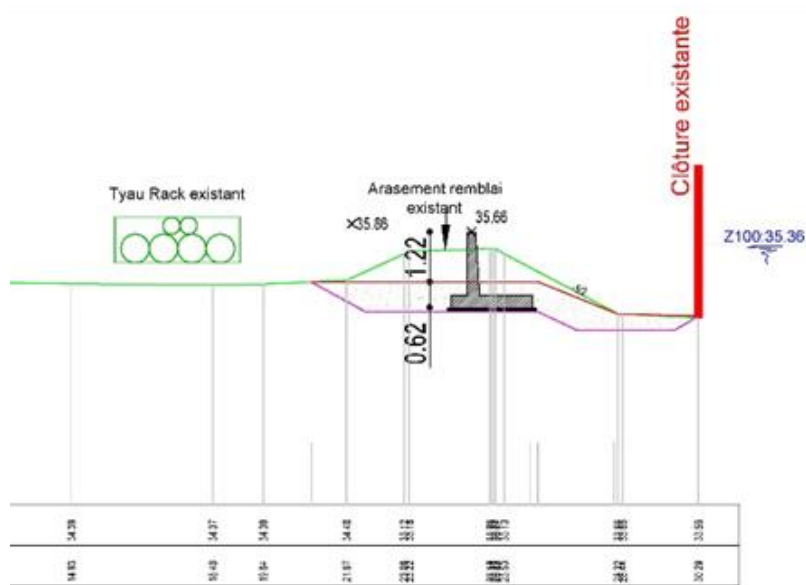


Figure 3-17 : Profil en travers du mur 2 au PK 10.

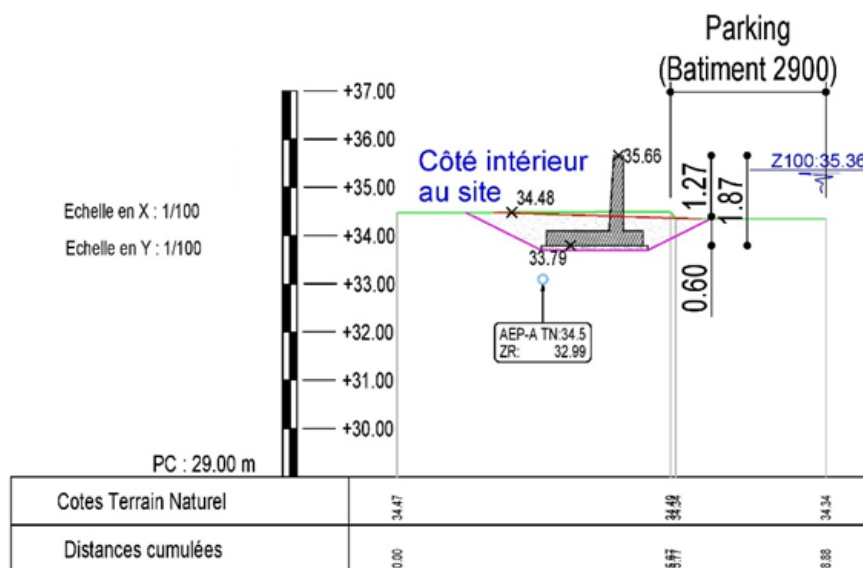


Figure 3-18 : Profil en travers du mur 3 au PK 100.

g) Batardeaux

Des ouvertures seront faites dans les digues pour restaurer les accès piétons et routiers.

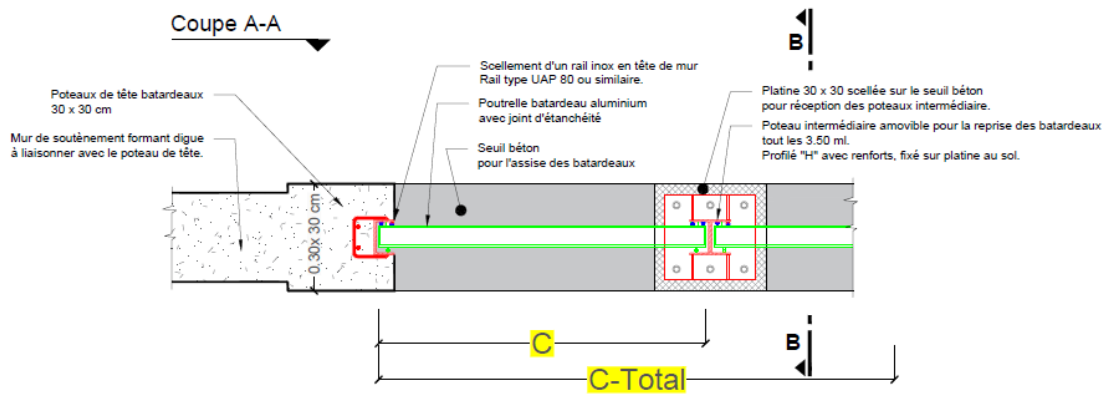
Les ouvertures se situeront dans les sections de digue en béton armé. Des engravures seront réalisées pour accueillir les batardeaux en aluminium fermant le site en cas de crue.

L'inventaire des 11 batardeaux est détaillé dans le tableau ci-dessous (à lire avec les plans de détails ci-dessous).

Tableau 3-2 : Tableau de référence des batardeaux

Tableaux de références des batardeaux							
Batardeaux	Cote TN	Cote AS Batardeau	Hauteur	Longueur	Longueur totale	Fixe /amovible	Tronçon
N°	A-NgF	NgF	B	C	C - total		
B1	34.50	35.86	1.36	3.50	3.50	Fixe	Mur 1
B2	34.50	35.86	1.36	3.50	3.50	Fixe	Mur 1
B3	34.40	35.86	1.46	3.50	3.50	Fixe	Mur 1
B4	34.30	35.86	1.56	3.50	10.50	Amovible	Mur 1
B5	34.50	35.86	1.36	3.50	3.50	Amovible	Mur 1
B6	34.50	35.86	1.36	3.50	10.50	Amovible	Mur 1
B7	34.25	35.86	1.61	3.50	14.00	Amovible	Mur 1
B8	34.55	35.86	1.31	3.50	3.50	Amovible	Mur 1
B9	34.65	35.86	1.21	3.50	3.50	Amovible	Mur 3

B10	34.50	35.86	1.36	3.50	7.00	Amovible	Mur 3
B11	35.00	35.86	0.86	3.50	3.50	Amovible	Mur 1



Coupe B-B

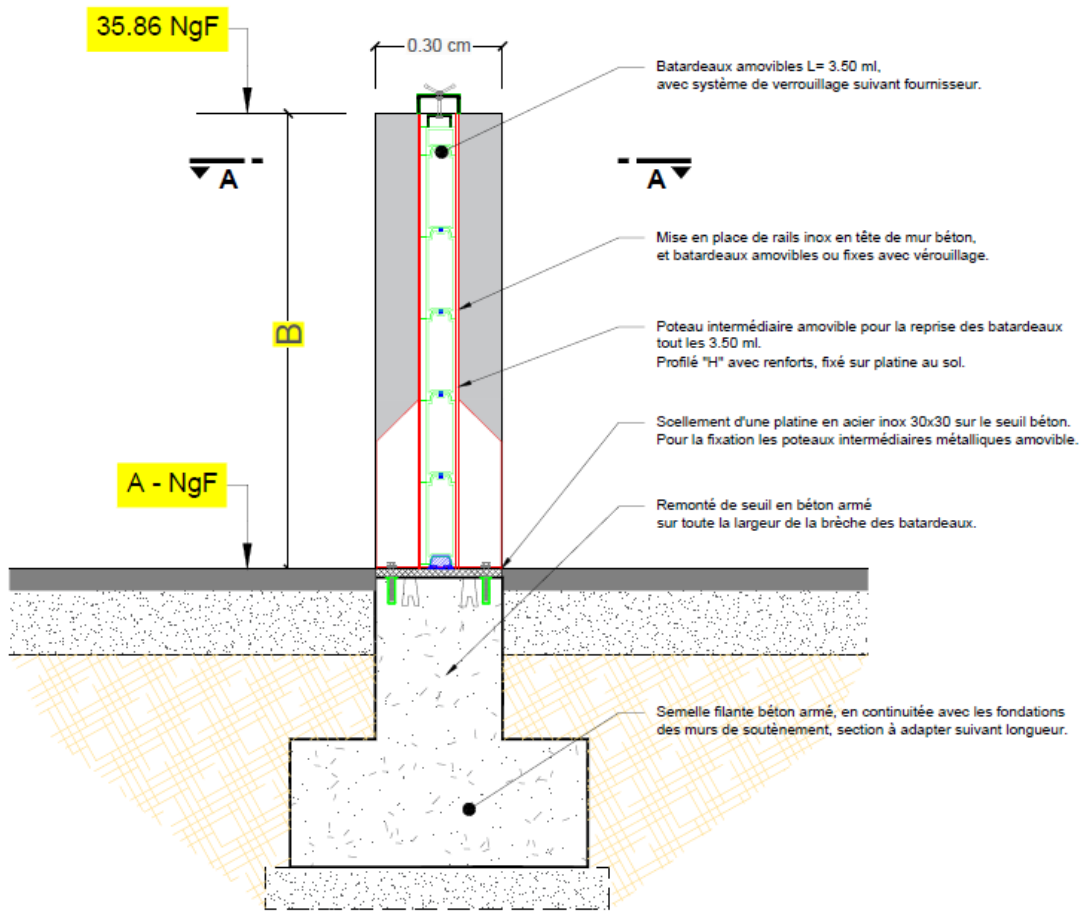


Figure 3-19 : Détails des batardeaux utilisés dans le projet

3.4 ANALYSE DU FONCTIONNEMENT DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT APRES TRAVAUX

3.4.1 Données historiques concernant le comportement structurel de l'ouvrage actuel

a) Accidents et incidents survenus sur les digues suite aux crues

Aucun incident n'a été déclaré sur les digues existantes du site ni sur le tronçon de la digue de l'ARC situé au droit du site SANOFI.

Le paragraphe ci-dessous décrit les inondations suite à la crue de décembre 1993 arrivée avant la construction des digues de l'ARC et de SANOFI.

Historique 25 décembre 1993

- Arrivée de l'eau par la clôture côté bâtiment Céphalosporine 2900, 3h après l'inondation de la route de Choisy. Site inondé en 5h (des véhicules légers piégés).
- Retrait de l'eau au bout de 5 jours. Site arrêté pendant 1 semaine.
- Pendant l'inondation, seuls les service technique et expédition étaient en cellule de crise au sein des locaux de Goujon, avec un ravitaillement le midi. Intervention uniquement pendant les heures de jour.
- Risque d'accident lors des déplacements à cause des bouches d'égout soulevées ou à cause des objets au sol non visibles là où il y a de grandes hauteurs d'eau. Risque lié au déplacement des équipements légers non arrimés (flottants), pas de courant d'eau observé.
- Alerte des autorités sur les risques de vols pendant les inondations.
- Communication avec l'ensemble du personnel via un message sur répondeur téléphonique + annonces sur radio Pusa Leine.

Ci-dessous les niveaux de laisse de crue mesurés dans les bâtiments suite à la crue de 1993. (Paragraphe à lire conjointement avec la Figure 3-20 et le Tableau 3-4)

- Niveau d'eau dans le bâtiment Fabrication 2600 : 1 cm ;
- Bâtiment conditionnement 2700 : 1 cm ;
- Bâtiment conditionnement 2800 : 20 cm ;
- Céphalosporine 2900 : 25 cm ;
- Chaufferie, local bouteilles, stockage liquide inflammables : 20 cm ;
- RDC TC : 20 cm ;
- Magasin logistique : 20 cm ;
- Bâtiment Lean ; sous-sol seulement.

Suite à la construction de la digue de l'ARC et des digues de SANOFI, l'arrivée des eaux des prochaines crues étaient prévue du côté Nord à l'entrée du site. Ci-dessous un descriptif de l'évènement de crue de février 1995 arrivé après la construction des digues.

Historique février 1995

Lors de crue de janvier 1995, la digue de l'ARC était en place. Les bâtiments n'ont pas été inondés. Des digues provisoires ont aussi été mises en place. Un des points critique fut le poste électrique situé à proximité du site SANOFI. Il alimente en électricité de nombreux industriels de la zone. Lors de la crue de décembre 1993 des sacs de sable ont été apportés afin de protéger ce poste. Ce dernier est désormais surélevé. Les crues postérieures à janvier 1995 furent de moindre importance et n'ont pas nécessité d'action particulière des agents de SANOFI.

3.4.2 Description des fonctions structurelles de chaque composant et fonctionnement d'ensemble après travaux de confortement

a) Description de la fonction structurelle de chaque composant du système d'endiguement

Le système d'endiguement a été réparti en plusieurs tronçons. Au sein de ces tronçons, les différents composants ont été différenciés, et leurs fonctions structurelles identifiées. Ils sont présentés dans le tableau à suivre.

Tableau 3-3 : Description de fonction structurelle de chaque composant du système d'endiguement

Tronçon	Nature	Fonction Structurelle
Digue 1	Digue en remblais	<ul style="list-style-type: none"> Stabilité mécanique d'ensemble Résistance à l'érosion interne
Digue 2	Digue en remblais	<ul style="list-style-type: none"> Stabilité mécanique d'ensemble Résistance à l'érosion interne
Digue 3	Digue en remblais	<ul style="list-style-type: none"> Stabilité mécanique d'ensemble Résistance à l'érosion interne
Digue ARC Est	Digue en remblais	<ul style="list-style-type: none"> Stabilité mécanique d'ensemble Résistance à l'érosion interne
Digue ARC Nord	Digue en remblais	<ul style="list-style-type: none"> Stabilité mécanique d'ensemble Résistance à l'érosion interne
Mur 1	Muret BA	<ul style="list-style-type: none"> Stabilité mécanique d'ensemble
	9 Batardeaux	<ul style="list-style-type: none"> Résistance à la surverse
Mur 2	Muret BA	<ul style="list-style-type: none"> Stabilité mécanique d'ensemble
Mur 3	Muret BA	<ul style="list-style-type: none"> Stabilité mécanique d'ensemble
	2 batardeaux	<ul style="list-style-type: none"> Résistance à la surverse

b) Fonctionnement d'ensemble du système d'endiguement

Le système d'endiguement assurera la sécurité de la zone protégée pour une charge hydraulique correspondante au niveau de crue de protection (crue centennale) en condition normale d'entretien des ouvrages.

Il est à noter qu'en cas de crues plus fortes (exemple : crue centennale majorée de 15% - Niveau de l'Aisne au droit du site de 35.67 m NGF) il y a vraisemblablement un dépassement des performances du système d'endiguement au niveau du linéaire des murets qui se traduit par un débordement sur tous les tronçons de murets, entraînant des fortes probabilités de rupture par surverse.

3.4.3 Impact des ouvrages hydraulique associés au système d'endiguement en cas de crue centennale

Le projet d'endiguement soustraira un volume de 123 570 m³ sous la cote d'eau de 35.36 m NGF prise comme niveau d'eau de référence pour la crue centennale et correspondant à la cote max de crue en lit mineur au droit du projet.

Le site endigué étant assimilé à une zone de stockage de crue, une compensation en volume est requise ; cette compensation devant s'attacher à reconstituer par tranche de 0.50 m les volumes

de débordements identiques à ceux observés en situation actuelle. La compensation du volume soustrait à la crue se fera par l'intermédiaire du **bassin de compensation** situé à l'est du site.

La zone de compensation disposera d'une capacité de stockage de 123 800 m³ obtenue par creusement des terrains dans l'emprise du bassin à une cote de 32.65 m NGF. Cette cote se situe au-dessus des plus hautes eaux de nappe pour ne pas empiéter dans le volume utile de stockage.

Lors d'une crue centennale, Le remplissage du bassin après débordement de l'Aisne en lit majeur, se fera par l'intermédiaire d'un **ouvrage de remplissage** seuil fixe équipé de deux vannes murales dont les dimensions sont les suivantes :

- Cote de seuil à 33.45 m NGF
- Largeur : 3.0 m

Ce dispositif de remplissage permet de respecter la dynamique de remplissage Z(V) du site en configuration actuelle.

La vidange se fera en première partie de décrue gravitairement par le même seuil jusqu'à la cote du TN dans le lit majeur, soit environ 34.5 m NGF.

La durée de vidange gravitaire sera analogue à la durée de décrue dans le lit majeur, soit environ 4 jours pour la crue centennale.

La deuxième partie de vidange (en dessous du TN dans le lit majeur) se fera par pompage via **l'ouvrage de vidange** et la station de **pompage de SANOFI**. La vitesse de vidange par pompage sous la cote de 34.5 m NGF sera plus rapide que celle dans le lit mineur, de telle sorte à disposer d'un volume de stockage disponible en cas de second pic ré inondant le lit majeur.

3.4.4 Niveau de protection du système d'endiguement

Le niveau de protection d'un système d'endiguement correspond au niveau à partir duquel des entrées d'eau dans le système doivent être prises en compte. Il peut notamment dépendre de la conception originelle de l'ouvrage ou de son état actuel (érosion interne ou externe...).

Il est généralement défini en retranchant de la cote de premiers débordements du système d'endiguement une revanche de sécurité.

Le choix de la cote de protection de chaque système d'endiguement est réalisé en fonction de deux critères principaux :

- Nature et importance des enjeux à protéger,
- Importance des travaux à engager pour assurer un niveau de protection donné.

Le système d'endiguement du site de SANOFI après travaux a été conçu et dimensionné pour protéger l'enceinte du site contre une crue centennale. Les calculs de stabilité structurelle ont été réalisés et les résultats sont détaillés dans le diagnostic approfondi (chapitre 7).

Le niveau de protection du système d'endiguement de SANOFI est le niveau d'eau correspondant à la crue centennale.

Lors de cet évènement, le niveau d'eau dans l'Aisne au droit du site est de 35.36 m NGF.

Les revanches de sécurités sont considérées comme suit :

- 50 cm au-dessus de la cote de crue centennale pour les digues en remblais, soit une cote de crête de 35.86 m NGF.
- 30 cm au-dessus de la cote de crue de référence pour les murs en béton armé, soit une cote de crête de 35.66 m NGF.

Cette revanche est minimisée de 20 cm par rapport à celle des digues en remblais. En effet, sur celles-ci, une revanche de sécurité de 50 cm est classiquement adoptée pour intégrer l'incertitude sur l'hydrologie, les lignes d'eau de calcul et le tassement du remblai. Sur les murs en béton

armé, une revanche de sécurité de 30 cm est considérée en se basant sur le principe que les tassements du mur sont modérés d'une part et dans le but de minimiser le dimensionnement d'autre part.

La probabilité de rupture associée à ce niveau de protection est inférieure à 0.05. (Cf. le chapitre 7).

3.4.5 Situations pouvant survenir pour des niveaux dépassant le niveau de protection

Pour une crue de période de retour supérieure à la crue centennale (crue centennale majorée de 15%, cote dans l'Aisne de 35.67 m NGF) le linéaire des murs en béton armé déborde de partout (murs 1, 2 et 3)

Les débordements sont répartis sur l'ensemble du linéaire.

3.4.6 L'analyse de l'organisation actuelle du gestionnaire en temps de crue

On précise ci-après l'organisation mise en place pour faire face à une occurrence de crue et gérer la crise en cas de dépassement des performances du système.

a) Tronçon de digue de protection commun avec l'ARC (gestion actuelle assurée par l'Entente Oise-Aisne)

Mesures d'anticipation - 3,50 m NGF à Venette

Le prestataire du marché d'exploitation et d'entretien des postes de crues assure des manœuvres de la cote de 3,50 m à Venette soit 30,61 m NGF.

Etat de pré alerte – 3,75 m à Venette

Le niveau de pré-alerte est déclenché lorsque la hauteur d'eau à l'écluse de Venette atteint 3.75 m NGF, soit 30.86 m NGF. La gestion de crise est assurée par les maires au titre de leur pouvoir de police.

Etat d'alerte – 4,50 m à Venette

Le niveau d'alerte est déclenché lorsque la hauteur d'eau à l'écluse de Venette atteint 4,50 m NGF, soit 31,61 m NGF.

Le personnel technique de l'Entente suit en continu l'évolution des paramètres mesurés, et s'assure auprès des collectivités du bon fonctionnement du système d'endiguement.

Le service technique de L'Agglomération de la Région de Compiègne et de la Basse Automne assure l'entretien des postes de crues situés sur le système d'endiguement de la ZI Nord de Compiègne (Partie hors EDD SE SANOFI)

L'Entente peut éventuellement venir en renfort des personnels des mairies en cas de besoin et de disponibilité vis-à-vis des ouvrages écrêteurs de crues. Lorsque cela est possible des photographies et des relevés des hauteurs d'eau aux endroits remarquables (repères de crues, échelles limnimétriques, murets de protection...) sont prises et associées aux niveaux d'eau constatés afin de constituer un retour d'expérience.

b) Organisation de SANOFI pour la gestion des crises

L'entreprise SANOFI dispose de la station de pompage des eaux pluviales. En cas de crue, une vanne ferme la canalisation de rejet des eaux dans l'Aisne pour éviter tout risque de refoulement

dans la bache de pompage, et les deux pompes de la station de refoulement permettent d'assurer le refoulement des eaux pluviales du site. La fermeture de la vanne peut se faire à distance par les agents de surveillance du site de Sanofi. Les pompes se déclenchent via une poire de niveau. Selon les exploitants, ce système est testé régulièrement.

L'équipe responsable de la gestion du site en cas d'inondation est l'équipe HSE.

Ci-après l'organisation mise en place par l'équipe pour faire face à une occurrence de crue et gérer la crise en cas de dépassement des performances du système.

Niveau à l'écluse Venette > 4.0 m

Dès que la côte d'alerte à l'écluse de Venette atteint le seuil de 4.0 mètres, soit 31.11 m NGF, un suivi journalier du niveau de l'eau est effectué via vigicrues.gouv.fr. En parallèle, un suivi journalier du niveau d'eau dans la station de pompage du site est réalisé. Lorsque le niveau d'eau est à 20 cm en dessous des conduites de rejet des eaux pluviales dans la bache de pompage, l'usine déclenche la fermeture de la vanne communicante entre la bache et l'Aisne. Une ronde quotidienne de la station de pompage est mise en œuvre pour s'assurer du bon fonctionnement des deux pompes de refoulements.

Niveau à l'écluse Venette > 5.0 m (32.11 m NGF -débordement du lit majeur)

Les actions suivantes sont prises en compte lorsque le niveau au droit de l'écluse Venette dépasse la cote de 32.11 m NGF.

- Déclenchement de la mise en place de l'équipe de gestion de crises ;
- Le niveau d'eau sur Venette est suivi quotidiennement ;
- Mise en place d'une ronde quotidienne des sous-sols et des pompes de relevage de sauvegarde ;
- Contrôle de la mise en place et état des batardeaux ;
- Vérification de la disponibilité d'un groupe électrogène de 350 KVA pour prise en charge des pompes de refoulement dans la bache en cas de coupure de courant ;
- Contrôle de la disponibilité des moyens matériels de sauvegarde du site ;
- Transfert en zone hors d'eau les documents jugés d'importance critique (plans, dossiers, sauvegarde informatique, etc...) ;
- Surélévation des éléments sensibles,
- Sortie du listing du personnel critique ;
- Evacuation des animaux du site ;
- Alerte des sous-traitants de l'état d'alerte de l'usine ;
- Prévision d'une citerne de fuel à demeure pour alimentation des 2 groupes électrogènes pour une semaine.
- Vérification que l'ouverture au niveau du portail d'entrée au site est fermée et que les batardeaux sont mis en place ;
- Evaluation avec les responsables du secteur des produits à évacuer pour limiter les pertes ;
- Evaluer la nécessité d'évacuer les voitures du site ;
- Evaluation de la nécessité de mettre un parking provisoire hors zone inondable avec une rotation de car pour transporter le personnel.

Niveau à l'écluse Venette > 6.0 m (33.11 m NGF - arrivée d'eau sur la route de Choisy au Bac)

- Préparation de la fermeture des 2 vannes d'alimentation en gaz 27 mbars et 300 mbars du site (poste gaz juste à l'entrée du site) ;

- Préparation de la coupure électrique HT du site ;
- Approvisionnement du groupe électrogène de 350 KVA et mise en place de câblage dans l'armoire des pompes de rejet dans l'Aisne ;
- Contrôle du niveau d'eau à l'entrée du site plusieurs fois par jour ;
- Fixation des équipements ou stockages extérieurs ne pouvant être transférés (zones déchets, environnement, etc...) ;
- Mise en place des pompes de relevage critiques sur le réseau ondulé ;
- Evaluation de la mise en place d'étanchéité dans le bâtiment de chaufferie, restaurant, poste HT/BT et vides sanitaires des bâtiments 2600 et 2700 (voir figure ci-dessous).

Ci-dessous un plan de désignation des bâtiments de l'usine, permettant de visualiser la salle de gestion des crises et les bâtiments adjacents



Figure 3-20 : Désignation des bâtiments de l'usine SANOFI - Compiègne

Tableau 3-4 : Désignation des bâtiments de l'usine SANOFI - Compiègne

Repère Bâtiment	Designation Bâtiment	Activité
A	Lean Academy	Réunion -Salle de Gestion de Crise
B	Conditionnement des formes solides / 2800	Conditionnement
C	Conditionnement des formes solides / 2700	Conditionnement
D - F	Travée Centrale	Service Administratif
E	Locaux Syndicaux / 2800	
G	Poste d'Accueil	Gestion entrée/sortie et alarmes du site
H	Restaurant d'entreprise	Préparation et service de restauration
I	Fabrication et Laboratoire d'Analyse / 2600	Fabrication et contrôle des semi-finis
J	Logistique et Laboratoire Matières Premières	Stockage matières premières et articles de conditionnement ; Laboratoire d'analyse des matières premières
K	Station d'Epuration	Traitement des eaux
L (1)	Utilités	Groupe diesel sprinklage et stockage liquides inflammables
L (2)	Poste de livraison électrique + Poste HT/BT 2800	Poste de livraison électrique
M	Chaufferie	Chaudières gaz, Groupes froid et production d'air comprimée
N	Laboratoire bactériologique / Bâtiments 19 et 20	Laboratoire microbiologique et services Techniques
O	Maintenance et Services Techniques	Atelier de maintenance et services administratifs
P	Archives / Bâtiment 21	Stockage d'archive / Salle de réunion
Q	Local engin ESI	Local véhicule incendie
R	Bâtiment Céphalosporines / 2900	Production et conditionnement Céphalosporines et Laboratoire d'analyse
S	Expédition LORA	Stockage de produits finis
T	Développement Industriel et Analytique	Développement industriel et laboratoire d'analyse

En plus des deux pompes de refoulement constituant la station de pompage de SANOFI, les bâtiments du site sont munis de pompes de sauvetage prête à fonctionner lors d'un évènement de crue.

Enfin, en cas de sinistre, l'équipe HSE dispose d'une fiche d'information d'un incident aux secours extérieurs qui est remplis et transmise par l'équipe pour informer les services extérieurs du sinistre.

3.4.7 L'évaluation de l'organisation du gestionnaire

Les modalités de surveillance et d'entretien pour les digues de SANOFI sont détaillées dans le document B - chapitre 9 et 9BIS de l'EDD.