



Opella Healthcare
International SAS

Résumé non technique

Etude de Dangers du système
d'endiguement de Sanofi -
Compiègne – Document 0
49651 | 17-02-2023 – 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- RNT-v1a.docx</i>					
V.	Date	Etabli par	Vérfié par	Nb. pages	Observations / Visa
V1a	17-02-2023	KMO	CTB	19	Première Diffusion

TABLE DES MATIERES

PREAMBULE	5
1. INTRODUCTION	6
2. LES GESTIONNAIRES	7
2.1 Dignes de l'ARC	7
2.2 Dignes SANOFI	7
3. LE SYSTEME D'ENDIGUEMENT	9
3.1 Description	9
3.1.1 Ouvrages existants	9
3.1.2 Description des ouvrages projetés	10
3.1.3 Ouvrages constitutifs du système d'endiguement	10
4. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT	13
4.1 La zone protégée	13
4.2 Justification du niveau de protection	14
5. SCENARIOS DE VENUES D'EAU DANS ET EN DEHORS DE LA ZONE PROTEGEE ...	15
5.1 Scénario 1 : fonctionnement normal du système d'endiguement	15
5.2 Scénario 2 : Défaillance fonctionnelle du système d'endiguement	15
5.3 Scénario 3 : Défaillance structurelle du système d'endiguement	17
6. MESURES DE GESTION ET DE SURVEILLANCE	19

ILLUSTRATIONS

Figure 1-1 : Localisation du système d'endiguement	6
Figure 3-1 : Ouvrages existants sur le site SANOFI	9
<i>Figure 3-2 : Station de pompage de SANOFI</i>	12
Figure 4-1 : Cartographie de la zone protégée du site SANOFI	13
Figure 5-1 : Cartographie des zones inondables lors d'un fonctionnement normal du système d'endiguement	15
Figure 5-2 : Cartographie de la défaillance fonctionnelle des batardeaux	17
Figure 5-3 : Cartographie des zones inondables en cas de brèche lors d'une crue exceptionnelle	18

PREAMBULE

L'Arrêté modificatif 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 Maître 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 présent résumé non technique regroupe les rubriques suivantes :

Chapitres
1. Présentation du système d'endiguement
2. Fonction et fonctionnement du système d'endiguement
3. Présentation de la zone protégée
4. Scénario de venues d'eau dans et en dehors de la zone protégée

1. INTRODUCTION

Le présent document constitue un résumé non technique de l'étude de dangers du système d'endiguement (après travaux de confortement) de SANOFI - Compiègne à destination du grand public.

Il synthétise les informations suivantes :

- Propriétaire et gestionnaire du système d'endiguement ;
- Niveau de protection, caractérisation de zone protégée et classe du système d'endiguement correspondant ;
- Fonctionnement hydraulique du système d'endiguement ;

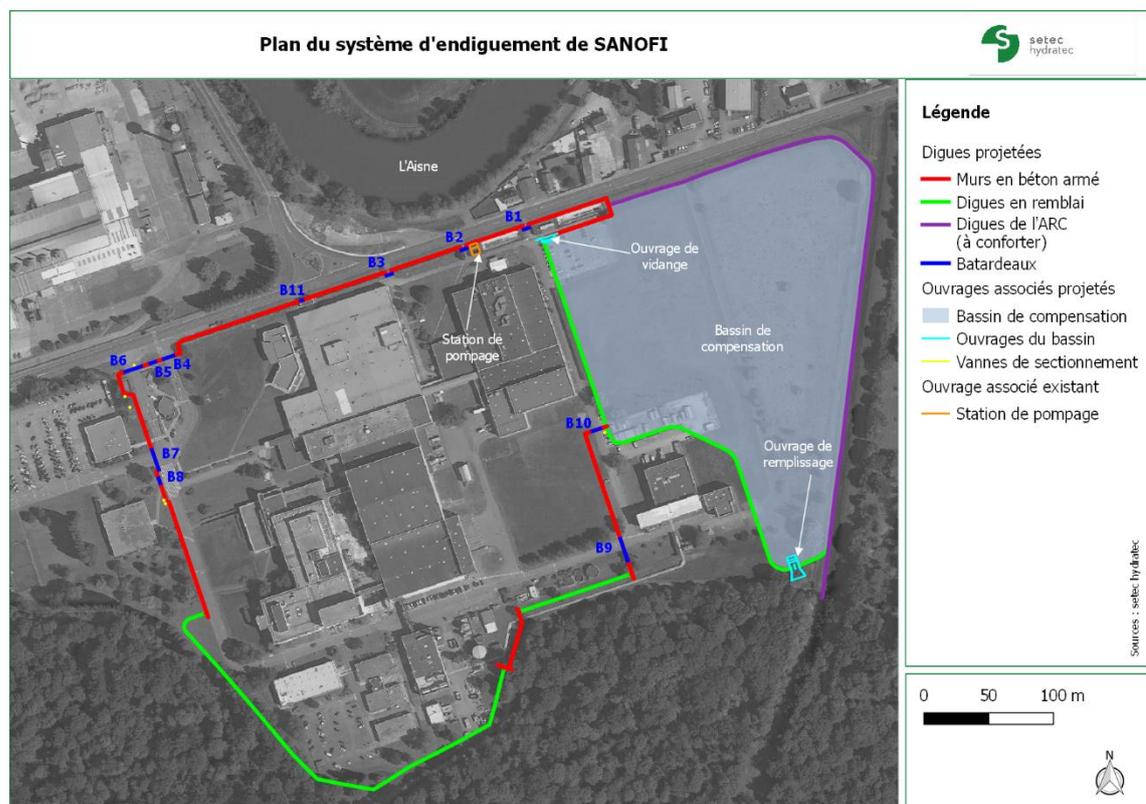


Figure 1-1 : Localisation du système d'endiguement

2. LES GESTIONNAIRES

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 gestion 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.

2.1 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 FOUILLIART

virginie.fouilliar@oise-aisne.fr

06.03.84.51.96

2.2 DIGUES 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

3. LE SYSTEME D'ENDIGUEMENT

3.1 DESCRIPTION

3.1.1 Ouvrages existants

Les ouvrages 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 et 3 batardeaux métallique (en place).
- La route départementale D66 bordant la partie Nord du site en face de la digue de l'ARC.
- Les voiries permettant la circulation à l'intérieur du site de SANOFI sur un linéaire d'environ 1425 m
- Un 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 calorifugés.
- Différents réseaux existants localisés dans les emprises du projet (réseaux gravitaires, réseaux humides sous pression, gaz et réseaux secs).
- La station de pompage des eaux pluviales de SANOFI, située au Nord du site servant à évacuer dans l'Aisne les eaux pluviales par refoulement.

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

Les digues existantes ont un niveau de protection inférieur à la crue centennale.

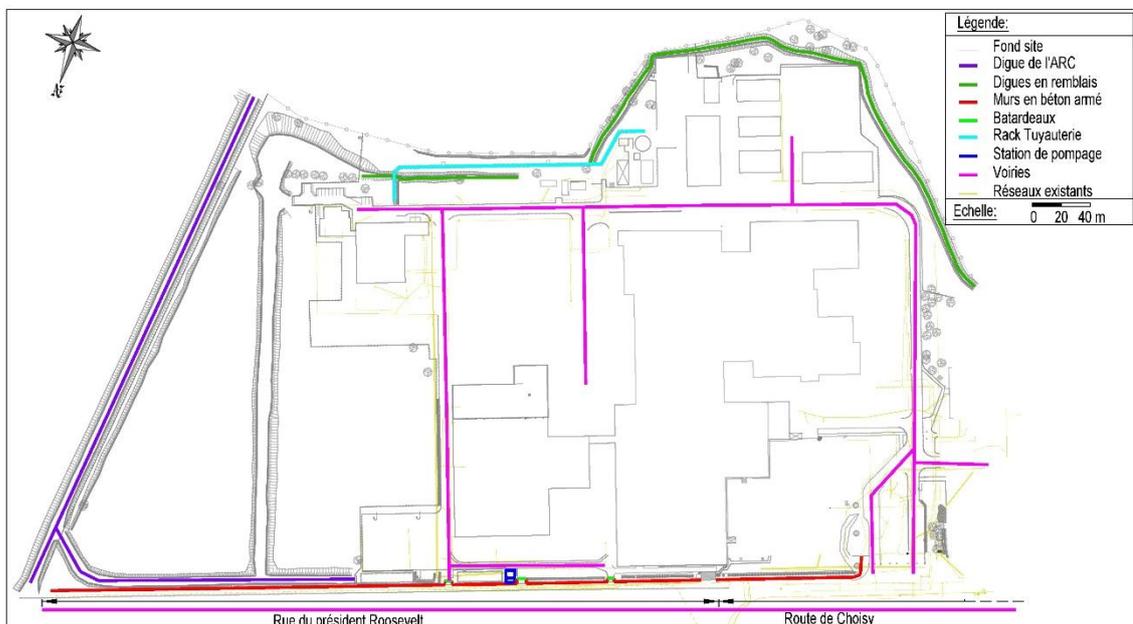


Figure 3-1 : Ouvrages existants sur le site SANOFI

3.1.2 Description des ouvrages projetés

Afin de protéger son site industriel contre la crue centennale, SANOFI projette de reconstruire une digue ceinturant les principaux bâtiments complétés par des protections amovibles au droit des accès au site et un système d'exhaure des eaux pluviales. Cette digue sera construite pour partie à l'emplacement de la digue existante qui sera déconstruite pour les besoins du projet.

Les travaux suivants ont été étudiés 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 remplacés 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 de façon gravitaire par un ouvrage vanné et la vidange sera effectuée en première partie gravitairement par l'ouvrage servant au remplissage puis par refoulement dans l'Aisne via la station de pompage existante.
- Des vannes murales de sectionnement seront mises en place 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.

3.1.3 Ouvrages constitutifs du système d'endiguement

Les ouvrages constitutifs du système d'endiguement sont détaillés ci-dessous :

a) Digues

- Nouveau mur en béton armé remplaçant les murs existants.

Le mur de protection projeté sera en béton armé. Il est caractérisé par une cote de crête de 35.66 m NGF, soit une revanche réduite de 30 cm au-dessus de la crue de référence. Le mur est dimensionné pour résister à l'aléa de surverse.

- Nouvelles digues en remblais remplaçant les remblais existants du site.

Les digues en remblais sont caractérisées par une cote de crête de 35.86 m NGF, soit une revanche de 50 cm au-dessus de la crue centennale. Ces ouvrages de par leur nature, ne peuvent résister à une surverse prolongée.

- Digues en remblais de l'ARC confortées et légèrement réhaussées pour respecter la revanche de sécurité de 50 cm.

L'ouvrage dispose d'une largeur en crête plus importante, le rendant un peu moins vulnérable à la surverse que les autres digues.

- Batardeaux fixes et amovibles remplaçant les batardeaux actuels ;

La cote de la génératrice supérieure des batardeaux sera de 35.86 m NGF. Certains batardeaux seront mis en place de façon quasi permanente. D'autres le seront qu'au moment de l'épisode de crue (entrée principale du site ou accès au restaurant d'entreprise ou du bâtiment administratif par exemple).

b) Ouvrages hydrauliques associés

- Bassin de compensation créé pour le stockage des volumes soustraits à la crue centennale par le nouveau système d'endiguement.

Le bassin de compensation sera créé en excavant sur une profondeur de 1m85 la zone naturelle existante située dans la partie Est du site, et en l'endiguant. 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. 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 ;

- Ouvrage de remplissage du bassin de compensation.

L'ouvrage de remplissage du bassin de compensation sera réalisé au sud du site. L'ouvrage fonctionnera en gravitaire et à surface libre. Il pourra être fermé par deux vannes verticales. L'ouvrage sera de section rectangulaire de largeur 6.5 m et de hauteur 2.4 m. La cote d'arase du radier est de 33.45 m NGF ;

- Ouvrage de vidange du bassin de compensation.

L'ouvrage de vidange du bassin de compensation sera construit du côté nord du site. La vidange de fond sera raccordée à la conduite d'eau pluviale se rejetant dans la bêche de la station de pompage existante ;

- Vannes murales de sectionnement.

Les vannes murales de sectionnement seront prévues 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. Ces vannes seront mises en œuvre dans des regards en béton armé préfabriqués ;

- Station de pompage existante d'évacuation des EP dans l'Aisne.

La station de pompage des eaux pluviales de SANOFI, située au Nord du site, est constituée de deux compartiments.

Le compartiment du côté site reçoit les arrivées d'eau pluviale et d'infiltration du site (DN 1000 mm) et les deux pompes fonctionnant par refoulement.

Le compartiment du côté de l'Aisne reçoit les eaux de refoulement et se raccorde à la conduite d'évacuation DN 1000 mm dans l'Aisne.

Les deux compartiments sont séparés par un voile en béton équipé d'une vanne murale.

Cette dernière reste ouverte en temps normal (hors période de crue). Les eaux de pluie peuvent alors s'évacuer de façon gravitaire. Elle est fermée durant les crues pour éviter les entrées d'eau de l'Aisne dans la bêche de pompage. Les eaux de pluie et/ou d'infiltration sont alors évacuées par pompage.



Figure 3-2 : Station de pompage de SANOFI

L'ouvrage présente les caractéristiques et la puissance nécessaire pour évacuer les volumes d'eau stockés dans le bassin de compensation en un laps de temps réduit et compatible avec l'hydrologie des crues de l'Aisne (dans l'éventualité en particulier d'une double crue), permettant ainsi de disposer d'un bassin vidangé en cas de double pic de crue.

4. FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT

4.1 LA 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 retenue par SANOFI est la crue d'occurrence centennale (T=100 ans).

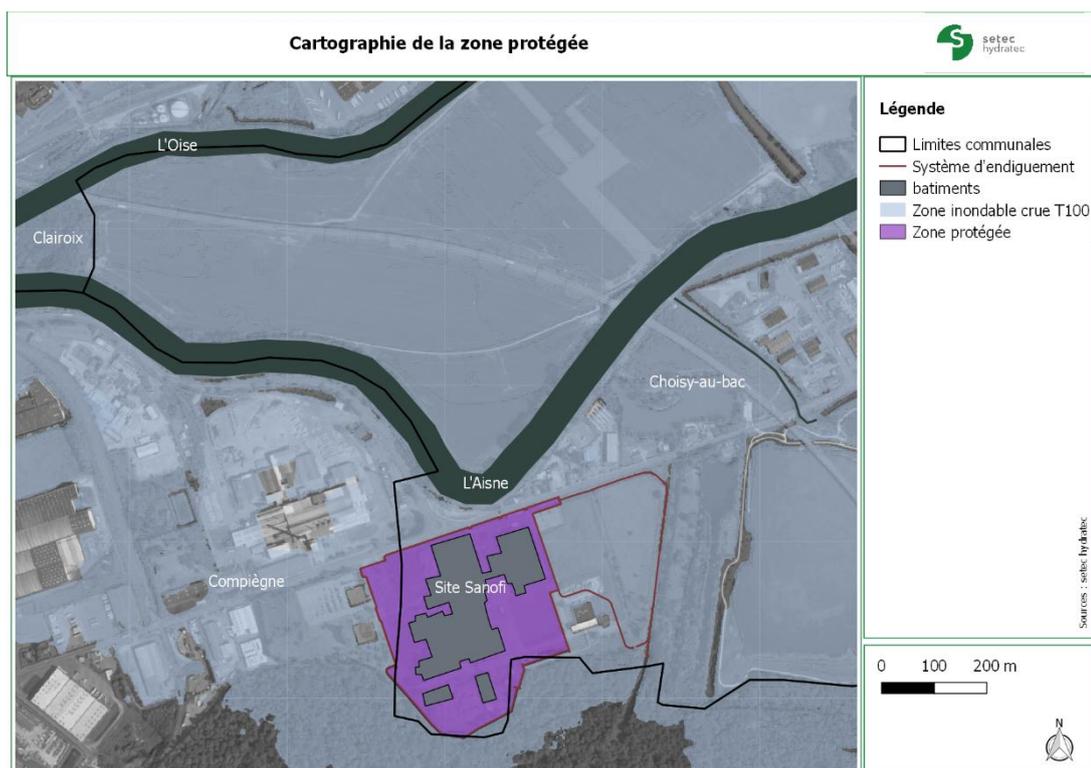
Pour cette crue :

Tout risque de surverse est écarté, le niveau d'eau atteint se situant sous l'arase supérieure des ouvrages avec une revanche de sécurité de 0.50 m pour les digues en remblais et de 0.30 m pour les murs en béton.

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.



Les enjeux protégés sont les activités économiques de l'usine SANOFI. Il existe 525 employés sur le site.

4.2 JUSTIFICATION DU NIVEAU DE PROTECTION

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 défini en retranchant de la cote des premiers débordements du système d'endiguement une revanche de sécurité et en vérifiant la stabilité globale de l'ouvrage vis-à-vis des charges hydrauliques qui s'y appliquent.

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.

Compte tenu de la vulnérabilité du site en cas d'inondation (arrêt des chaînes de production des médicaments, mise en chômage technique des salariés, délai de remise en état des installations) le futur système d'endiguement du site de SANOFI est conçu et dimensionné pour protéger l'enceinte du site contre une crue centennale.

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

Les digues sont conçues pour résister structurellement à la crue de protection avec les facteurs de sécurité recommandés par le Comité Français des Barrages et Réservoirs.

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

Les revanches de sécurités prises en compte sont les suivantes :

- 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.

Elles intègrent les incertitudes sur l'estimation de la crue centennale et les calculs des niveaux d'eau correspondants ainsi que le clapot (faible compte tenu de l'absence de fetch sur le plan d'eau).

Les ouvrages ont été calculés vis-à-vis :

- Du risque de renversement des murs (poinçonnement de la fondation) ;
- Du risque de glissement de talus des digues en remblais coté amont et coté aval ;
- Du risque d'érosion hydraulique externe (absence de surverse, et résistance aux courants) ;
- Du risque d'érosion interne sous les fondations et dans le corps de digue ;

5. SCENARIOS DE VENUES D'EAU DANS ET EN DEHORS DE LA ZONE PROTEGEE

5.1 SCENARIO 1 : FONCTIONNEMENT NORMAL DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT

Ce scénario permet de modéliser le fonctionnement du système d'endiguement lors d'une crue centennale (T=100 ans). La figure ci-dessous montre qu'aucun débordement n'est visible pour ce niveau de crue. L'eau reste confinée à l'extérieur de la protection et le bassin de compensation se remplit jusqu'au niveau de la cote de crue, soit 35.36 m NGF.

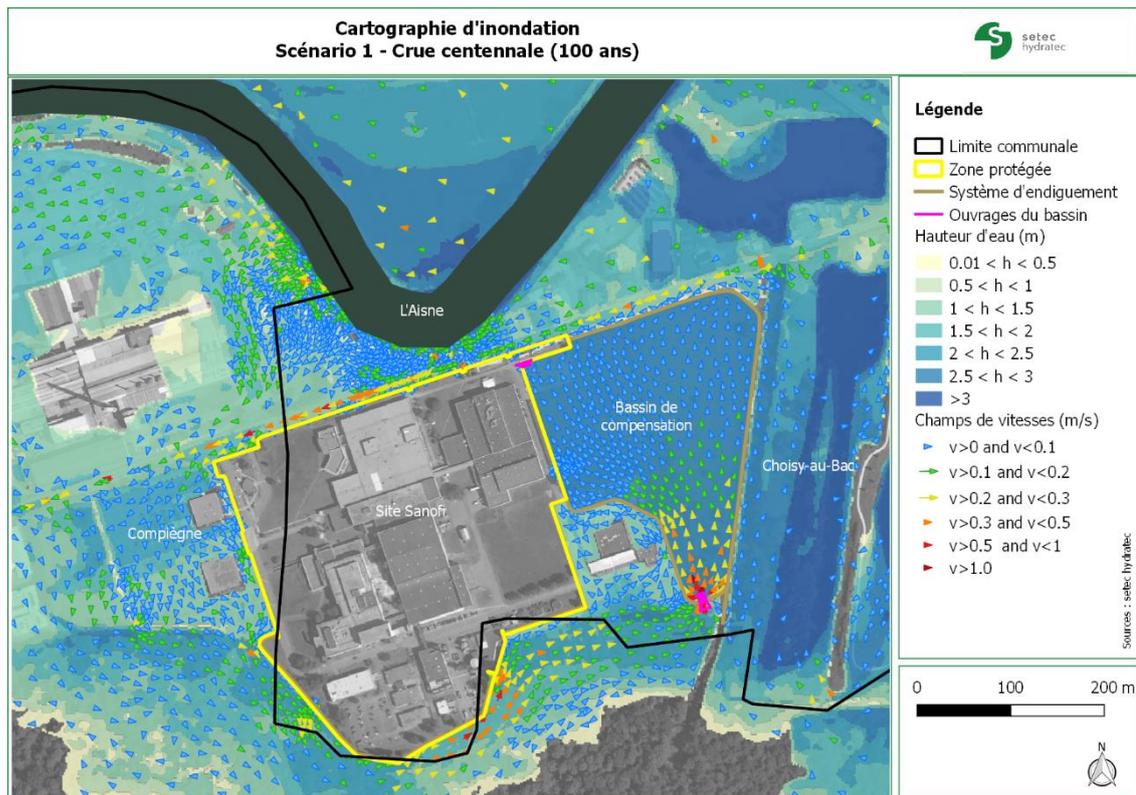


Figure 5-1 : Cartographie des zones inondables lors d'un fonctionnement normal du système d'endiguement

5.2 SCENARIO 2 : DEFAILLANCE FONCTIONNELLE DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT

Le scénario 2 considère une défaillance fonctionnelle du système d'endiguement le plus pénalisant vis-à-vis des entrées d'eau, soit l'absence des batardeaux amovibles au droit des ouvertures permanentes.

La simulation des entrées d'eau est réalisée pour la crue de protection (crue centennale).

La figure ci-après montre que le site est alors entièrement noyé au max de la crue, les cotes d'eau étant identiques à l'intérieur et à l'extérieur du site.

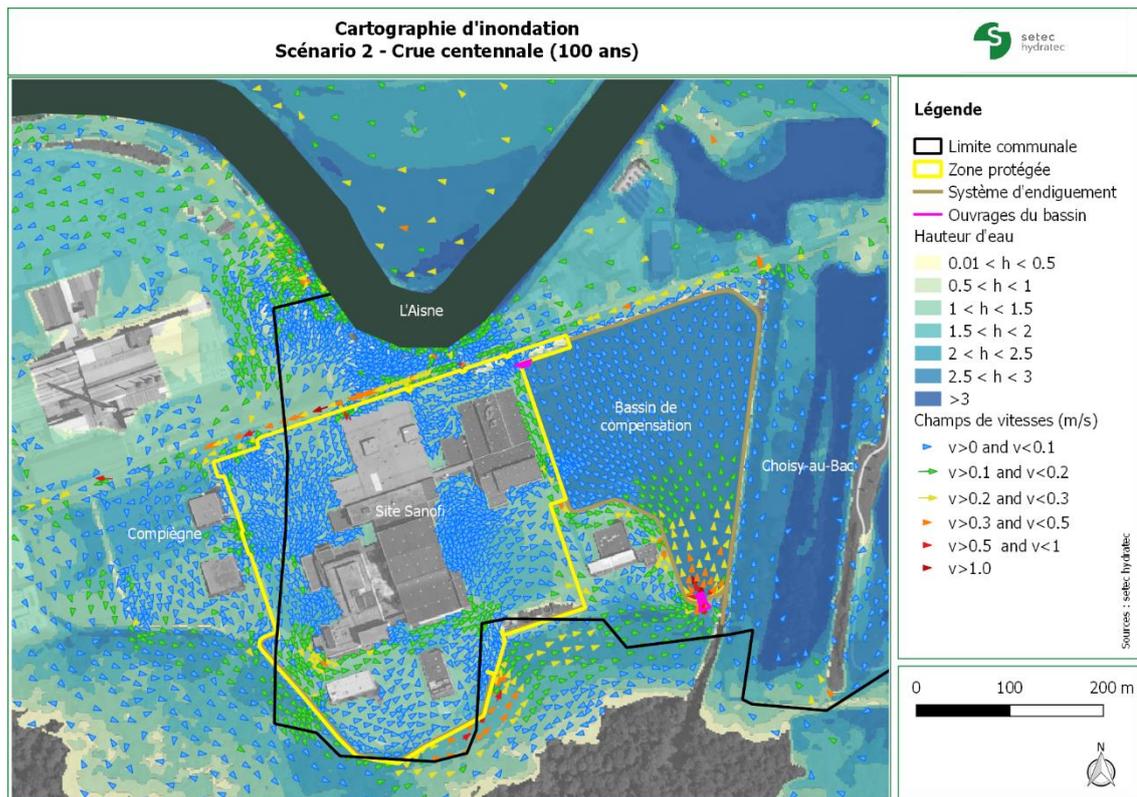


Figure 5-2 : Cartographie de la défaillance fonctionnelle des batardeaux

5.3 SCENARIO 3 : DEFAILLANCE STRUCTURELLE DU SYSTEME D'ENDIGUEMENT

Le scénario 3 considère une défaillance structurelle susceptible de survenir pour une crue supérieure à la crue de protection avec une probabilité supérieure à 0.5. Elle doit permettre d'identifier le caractère de dangerosité et donc de criticité de l'évènement en lien avec les enjeux présents dans la zone protégée.

Pour le système d'endiguement de Sanofi, la défaillance structurelle de probabilité supérieure à 0.5 n'existe pas. Par conception, les probabilités de rupture de digue ont une probabilité inférieure.

Une simulation de rupture de digue a néanmoins été faite en considérant une crue juste sur versante au-dessus des digues. La crue correspondante est 1.15 fois supérieure à la crue centennale (débit de pointe et volume d'écoulement augmenté de 15% par rapport à la crue centennale). La cote d'eau dans le lit mineur atteint 35.70 m NG, entraînant un début de surverse au-dessus des murs de protection.

La rupture de digue est localisée proche de l'entrée du site et non loin des forts écoulements de l'Aisne en crue. La rupture se produit lorsque le niveau d'eau atteint la crête du mur de protection, soit 35.66 m NGF.

Le résultat de la simulation du scénario 3, pour la crue centennale majorée de 15 %, est présenté sur la figure ci-dessous.

Les résultats indiqués correspondent aux entrées d'eau respectivement après rupture et au maximum de la crue.

La rupture de l'ouvrage entraîne une entrée d'eau soudaine dans la zone protégée, La vitesse d'écoulement au droit de la brèche est de 3 m/s et le débit est de l'ordre de 25 m³/s.

La hauteur d'eau sur la voirie existante à l'intérieur du site atteint, respectivement trois minutes et huit minutes après la rupture, 0.5 m et 1.0 m.

A la cote de 35.69 m NGF dans le lit majeur, Le site est entièrement inondé sous une lame d'eau de 1.35 m de hauteur.

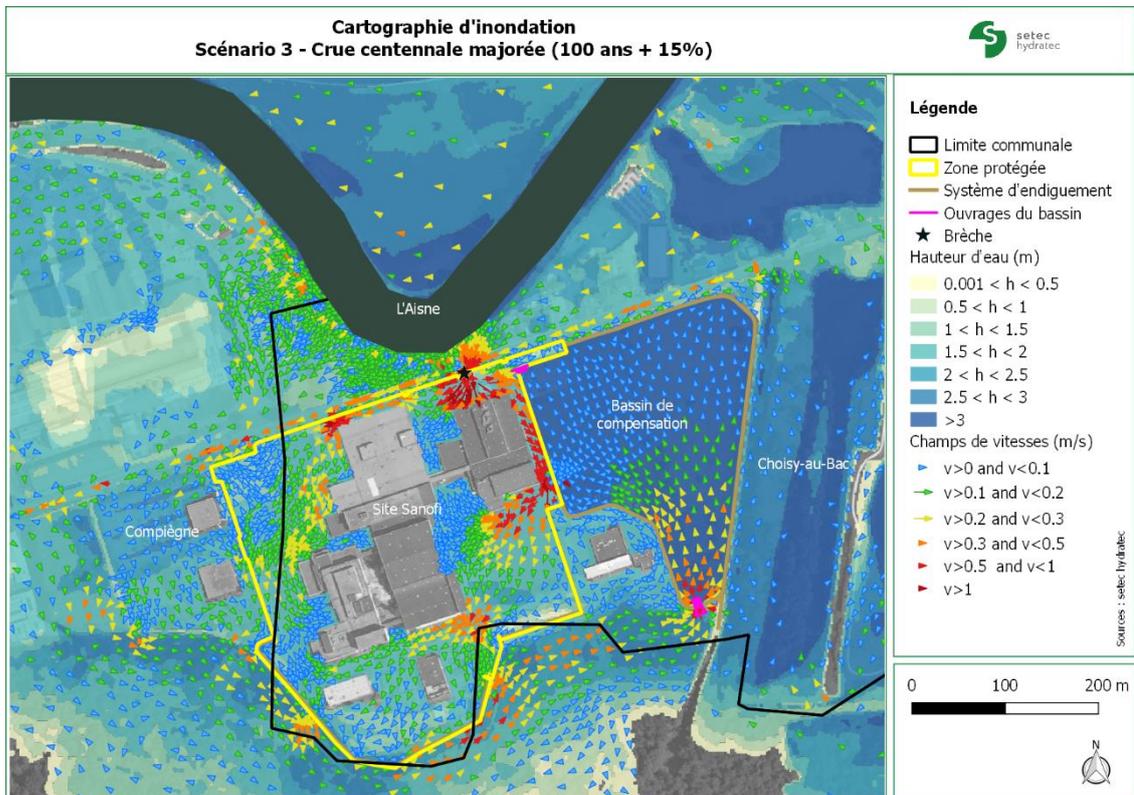


Figure 5-3 : Cartographie des zones inondables en cas de brèche lors d'une crue exceptionnelle

6. MESURES DE GESTION ET DE SURVEILLANCE

Le système d'endiguement de SANOFI, tel qu'il se trouvera dans sa configuration effective au moment où il est considéré comme opérationnel une fois les travaux achevés, permettra de protéger l'usine contre une crue centennale (T=100 ans). Le restaurant d'entreprise, le bâtiment administratif et l'unité céphalosporine (R-2900) seront exclus de la zone protégée.

Durant les travaux, le site restera protégé par les digues de l'ARC pour une crue d'occurrence trentennale environ.

Après achèvement des travaux, une équipe de surveillance et d'astreinte du pole HSE de l'usine assurera la surveillance et l'entretien des ouvrages de ce système d'endiguement.

Par dérogation aux ouvrages intéressant la sécurité publique de classe C, une visite technique sera organisée tous les ans et consigné dans le registre de l'ouvrage.

Cette visite technique consistera en une inspection visuelle approfondie de toutes les parties de l'ouvrage et par un relevé des dispositifs d'auscultation : piézomètres et repères topographiques.

Une convention devra être mise en place entre l'Entente Oise Aisne et SANOFI afin de convenir des dispositions en termes de surveillance et d'entretien sur le tronçon de digue commun aux deux gestionnaires.

Le tronçon de digue concerné constitue la bordure Est et Nord du site de Sanofi.