



Opella Healthcare
International SAS

Renforcement du système
d'endiguement de SANOFI –
Compiègne

Dossier d'enquête publique
Mémoire en réponse à l'avis de la
MRAe

49651 | 20-09-2023 – V1a | KMO/CTB



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/CTB
				N° Affaire	49651
<i>Fichier : 49651_Mémoire en réponse à l'avis de la MRAe-v1a.docx</i>					
V.	Date	Etabli par	Vérfié par	Nb. pages	Observations / Visa
V1a	20-09-2023	KMO	CTB	21	Première Diffusion

TABLE DES MATIERES

1. PREAMBULE.....	6
2. REPONSES AUX RECOMMANDATIONS DE LA MRAE.....	7
2.1 Résumé non technique	7
2.1.1 Recommandations de la MRAe.....	7
2.1.2 Réponses du maître d'ouvrage	7
2.2 Prise en compte des milieux naturels	7
2.2.1 Recommandations de la MRAe.....	7
2.2.2 Réponses du maître d'ouvrage	7
2.3 Eaux superficielles	8
2.3.1 Recommandations de la MRAe.....	8
2.3.2 Réponses du maître d'ouvrage	8
2.4 Risques inondation.....	11
2.4.1 Recommandations de la MRAe.....	11
2.4.2 Réponses du maître d'ouvrage	11
2.5 Qualité de l'air	13
2.5.1 Recommandations de la MRAe.....	13
2.5.2 Réponses du maître d'ouvrage	14
2.6 Emission des gaz à effet de serre.....	15
2.6.1 Recommandations de la MRAe.....	15
2.6.2 Réponses du maître d'ouvrage	15

ANNEXES

ANNEXE A PIECE C1 – RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT

ANNEXE B PIECE C2 – ETUDE D'IMPACT (SANS SES ANNEXES)

ANNEXE C PIECE C3 – VOLET ECOLOGIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTALE

ILLUSTRATIONS

<i>Figure 2-1 : Vue en plan de la conduite DN 1000 existante et de l'ouvrage de vidange des eaux du bassin de compensation</i>	9
Figure 2-2 : coupe du poste de refoulement de SANOFI	9
Figure 2-3 : Cote en fonction du temps dans le lit majeur, le bassin de compensation et le lit mineur dans l'Aisne – 1 pompe en fonctionnement	10
Figure 2-4 : Ouvrage des Muids à l'est du site Sanofi	12

TABLEAUX

1. PREAMBULE

La Mission Régionale d'Autorité Environnementale (MRAe) Hauts-de-France a été saisie, pour avis, sur le projet de renforcement du système d'endiguement du site industriel de Sanofi à Compiègne et Choisy-au-Bac, dans le département de l'Oise.

En application de l'article R. 122-7-I du code de l'environnement, le dossier d'autorisation environnementale du projet a été transmis complet le 13 juin 2023 par la DREAL Hauts-de-France unité départementale de l'Oise, pour avis à la MRAe.

La MRAe, après consultation des membres, a rendu à disposition du maître d'ouvrage Opella Healthcare International SAS, un avis numéro 2023-7242 daté le 11 août 2023, dans lequel des recommandations sont portées.

Cet avis vise à permettre d'améliorer la conception du projet et la participation du public à l'élaboration des décisions qui portent sur celui-ci. L'avis est intégré dans le dossier soumis à la consultation du public. Les observations et propositions recueillies au cours de la mise à disposition du public seront prises en considération par l'autorité compétente pour autoriser le projet.

Conformément à l'article L. 122-1 du code de l'environnement, l'avis fait l'objet d'une réponse écrite par le maître d'ouvrage.

La présente pièce constitue le mémoire du maître d'ouvrage en réponse aux recommandations adressées par la MRAe sur l'étude d'impact du dossier.

Les réponses ont été intégrées avec un marquage en code couleur dans les pièces respectives de l'étude d'impact pour en faciliter la lecture. Les pièces mises à jour sont placées en annexe de ce mémoire.

- Annexe A - Pièce C1 : Résumé non-technique de l'étude d'impact ;
- Annexe B - Pièce C2 : Etude d'impact sans ses annexes ;
- Annexe C - Pièce C3 : Volet écologique de l'étude d'impact

2. REPONSES AUX RECOMMANDATIONS DE LA MRAE

2.1 RESUME NON TECHNIQUE

2.1.1 Recommandations de la MRAe

§ II.1 Résumé non technique (page 6 de l'avis)

« L'autorité environnementale recommande d'actualiser le résumé non technique après complément de l'étude d'impact. »

2.1.2 Réponses du maître d'ouvrage

La pièce C1 du résumé non technique de l'étude d'impact a été actualisée et placée dans l'annexe A de ce mémoire de réponse.

Les modifications ont été intégrées avec un marquage en magenta dans la pièce C1 pour en faciliter la lecture.

2.2 PRISE EN COMPTE DES MILIEUX NATURELS

2.2.1 Recommandations de la MRAe

§ II.4.1 Milieux naturels (page 11 de l'avis)

L'autorité environnementale recommande :

- d'assurer un suivi sur cinq ans des mesures compensatoires liées aux zones humides afin de s'assurer de leur bon fonctionnement et d'apporter des mesures correctrices le cas échéant ;
- de démontrer que le projet va tendre vers le zéro perte nette de biodiversité voire vers un gain de biodiversité comme le prévoit l'article L.110-1 du code de l'environnement.

2.2.2 Réponses du maître d'ouvrage

L'étude d'impact précise que des suivis de l'efficacité des mesures écologiques seront effectués pendant au moins 5 ans :

- SE1 « Suivre les habitats naturels réhabilités et gérés (deux fois par an) »,
- SE2 « Suivre les espèces à enjeu »,
- SE3 « Suivre les espèces végétales exotiques envahissantes avérées »
- SE4 « Suivre l'efficacité des aménagements réalisés pour la faune ».

Un suivi est ajouté à la liste ci-dessus comme préconisé par la MRAe.

SE5 : Suivi sur cinq ans des mesures compensatoires liées aux zones humides afin de s'assurer de leur bon fonctionnement et d'apporter des mesures correctrices le cas échéant.

Comme demandé par le service « politiques et police de l'eau » de la DRIEAT, les mesures compensatoires mises en place liées aux zones humides feront l'objet d'un suivi écologique afin de s'assurer, à minima, de la zéro perte nette de biodiversité comme le prévoit l'article L.110-1 du code de l'environnement.

Un rapport intermédiaire 3 ans après la finalisation des aménagements ainsi qu'un rapport final à échéance de la cinquième année seront communiqué au service de la DRIEAT.

Ce suivi des zones humides sera réalisé par un expert écologue et permettra éventuellement d'apporter les préconisations et mesures correctrices si nécessaires.

Une étude de fonctionnalité, selon la méthode nationale d'évaluation de l'ONEMA, sera réalisée sur une période entre 5 et 10 ans (le temps de rendre effectives les mesures compensatoires réalisées ainsi que les mesures correctives) et pourra ainsi être comparée avec celle réalisée initialement afin de vérifier les gains fonctionnels estimés.

Il est à noter que SANOFI s'engage à respecter toute contrainte environnementale relative au chantier en cas de modification du planning des travaux (travaux forestiers, mesures de déplacement des individuels particuliers, etc.).

Ces précisions figurent en magenta dans la version mise à jour de la pièce C3 du volet écologique de l'étude d'impact environnementale. (Cf. Annexe C du présent mémoire de réponses).

2.3 EAUX SUPERFICIELLES

2.3.1 Recommandations de la MRAe

§ II.4.2 Eau et milieux aquatiques (page 13 de l'avis)

« Le circuit de cheminement en délestage pour les opérations de vidange n'est pas clairement précisé dans le dossier. Ces eaux transitent, d'après les plans fournis dans le dossier, par une canalisation d'eau pluviale qui requiert une autorisation ou un accord de principe du gestionnaire du réseau. Il convient de préciser le type de canalisation et les informations sur le point de rejet au droit de la rivière Aisne.

L'autorité environnementale recommande de préciser le circuit du rejet des eaux de vidange du bassin de compensation et de fournir, le cas échéant, l'autorisation du gestionnaire du réseau »

2.3.2 Réponses du maître d'ouvrage

En période de décrue, le bassin de compensation sera vidé dans un premier temps de façon gravitaire entre la cote de retenue pleine et la cote d'eau dans l'Aisne puis par pompage pour la tranche inférieure.

Vidange gravitaire de la tranche supérieure

La partie vidée gravitairement correspond au volume situé entre les deux côtes de 35.36 m NGF (cote de retenue pleine pour la crue centennale) et 34.5m NGF (cote du terrain naturel). Cette cote de 34.5 m NGF correspond à la cote moyenne du lit majeur à l'extérieur du périmètre de protection.

Le volume d'eau correspondant à la partie vidangée gravitairement (entre 34.5 m NGF et 35.36 m NGF) est de 41 500 m³.

La cinétique de vidange gravitaire dans le bassin correspond à la cinétique de décrue observée sur le reste du lit majeur.

Ce qui correspond à une durée de 104 h environ ou un peu plus de 4 jours.

Vidange par refoulement des eaux dans la station de pompage

La deuxième partie de vidange (en dessous du TN dans le lit majeur) se fera par pompage via l'**ouvrage de vidange** et le poste de refoulement de **SANOFI**.

Le volume d'eau restant dans le bassin de compensation entre la cote de 32.65 m NGF et 34.5 m NGF est de 82 300 m³. Ce volume situé sous la cote TN, sera vidé via le poste de refoulement existant situé du côté nord du site (Cf. figure ci-dessous).

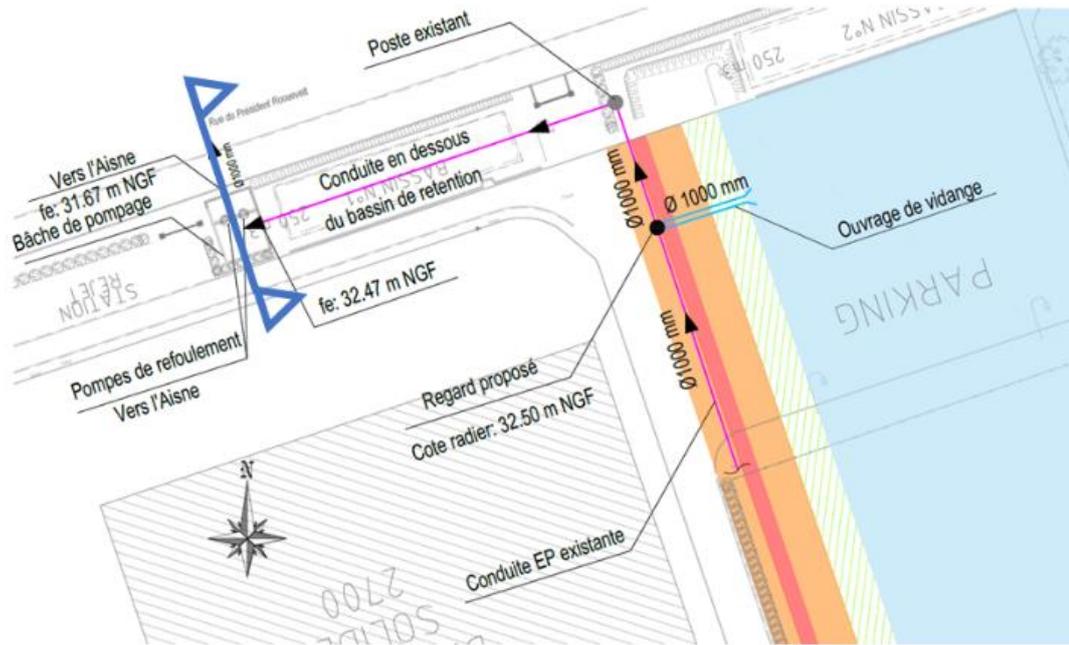


Figure 2-1 : Vue en plan de la conduite DN 1000 existante et de l'ouvrage de vidange des eaux du bassin de compensation

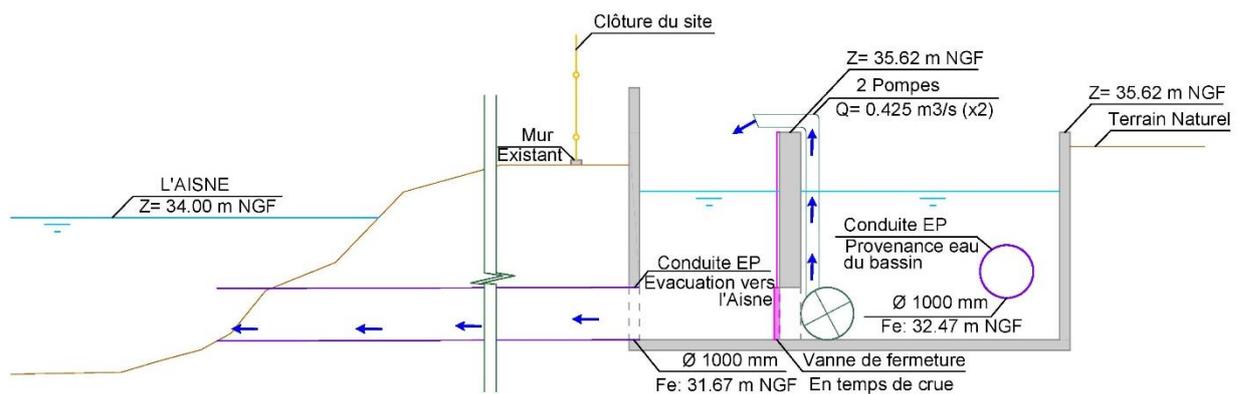


Figure 2-2 : coupe du poste de refoulement de SANOFI

Le raccordement au poste de refoulement se fera par la conduite d'eau pluviale existante de diamètre DN 1000mm à laquelle sera connecté l'ouvrage de vidange du bassin de compensation. Cette conduite existante fait partie du réseau des eaux pluviales situé dans l'emprise du site. Le propriétaire et le gestionnaire du réseau est SANOFI.

La conduite de rejet dans l'Aisne est constituée d'un aqueduc en béton de 1.20 m de diamètre et de 35 m de longueur (distance entre la station de pompage et l'Aisne), débouchant en berge sur une tête aval en béton de 5 m de longueur dont l'inclinaison est celle de la berge. La tête aval est ancrée dans le lit de l'Aisne par un rideau de palplanches métalliques. Ces éléments sont mentionnés dans une convention d'occupation temporaire du domaine public fluvial en matière de rejet d'eau d'ouvrages hydrauliques établie entre VNF et SANOFI. La convention est valable jusqu'en décembre 2031.

A ce titre, aucune nouvelle autorisation ou accord de principe n'est à solliciter pour l'exploitation de cette conduite.

En considérant la capacité des deux pompes de 0.85 m³/s en régime permanent, le temps de vidange du bassin par pompage serait de 1.12 jour environ.

Afin de réguler le débit de vidange du bassin à la capacité des pompes, il sera nécessaire de contrôler la section hydraulique en sortie de bassin par l'intermédiaire de la vanne murale.

Le graphique suivant illustre la vidange du bassin de compensation par pompage (en considérant une pompe en fonctionnement et une en arrêt) en comparaison avec la cote dans le lit majeur à l'amont du seuil et dans le lit mineur dans l'Aisne.

La vidange par pompage débute dès que la cote dans le bassin ou dans l'Aisne atteint 34.5 m NGF (Cf. graphique ci-dessous). 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 de crue débordante.

Compte tenu de la section de la canalisation d'évacuation dans l'Aisne, le débit capable de la conduite ne sera pas limitant. Le débit de vidange sera donc uniquement lié à l'ouverture de la vanne de vidange du bassin et à la capacité des pompes.



Figure 2-3 : Cote en fonction du temps dans le lit majeur, le bassin de compensation et le lit mineur dans l'Aisne – 1 pompe en fonctionnement

Ces précisions ont été intégrées dans le paragraphe 2.4.2 de la pièce C2 de l'étude d'impact (Cf. Annexe B).

2.4 RISQUES INONDATION

2.4.1 Recommandations de la MRAe

§ II.4.3 Risques inondation (page 15 de l'avis)

« Concernant la vidange du bassin de compensation, l'étude ne tient pas compte de l'effet cumulatif du rejet des eaux du bassin des Muids en cas de vidange concomitante.

Il convient de préciser les modalités d'exploitation prenant en compte ce scénario et prévoir une transmission des informations au service de prévision des crues avec les temps de vidange afin de ne pas fausser les bulletins prévisionnels en période critique et aggraver le risque d'inondation en aval du rejet.

L'autorité environnementale recommande de préciser les modalités d'exploitation lors de la vidange du bassin de compensation, en cas de vidange concomitante du bassin des Muids, afin de ne pas aggraver le risque d'inondation en aval du rejet. »

2.4.2 Réponses du maître d'ouvrage

a) Effet cumulatif de vidange du bassin de compensation avec les bassins des Muids

Caractéristique de l'ouvrage des Muids

L'ouvrage des Muids est composé de 3 bassins de stockage des crues situés au lieu-dit « Les muids » à Choisy-au-Bac, à l'est du site de SANOFI.

La gestion est assurée par l'Agglomération de la Région de Compiègne.

La figure suivante montre l'emplacement de bassins des Muids.



Figure 2-4 : Ouvrage des Muids à l'est du site Sanofi

Les bassins s'inscrivent dans le système de protection contre les inondations de l'ARC composé par les systèmes d'endiguement de :

- Choisy-au-Bac (endiguement hors site SANOFI) ;
- Clairoix (endiguement) ;
- Margny-Lès-Compiègne (endiguement) ;
- La croix Saint Ouen (remblaiement).

La perte de la zone d'expansion des crues dans ces secteurs, soit un volume d'eau d'environ 451 000 m³, est compensée par ces bassins dont le volume total dépasse 1 Mm³ pour une crue centennale. L'ouvrage des Muids comprend 3 bassins répartis comme suit :

- L'étang des Muids ;
- L'étang des Cygnes ;
- L'étang Monsieur Quin.

Des buses vannées sont installées entre l'Aisne et l'étang des Cygnes, entre celui-ci et l'étang des Muids et finalement entre l'étang des Muids et l'étang de Monsieur Quin. Ces buses permettent soit le maintien à niveau bas des étangs en situation d'étiage et avant l'arrivée des crues, soit le remplissage des bassins des Muids par les eaux de l'Aisne en crue.

L'arrêté préfectoral daté du 5 novembre 2007 autorisant la réalisation de l'ouvrage précise les conditions de remplissage et de vidange de ces bassins.

Les principaux éléments relatifs à la gestion en crue sont rappelés ci-après.

Consignes d'exploitation de l'ouvrage des Muids en période de crue

Les consignes d'exploitation en période de crue, précisent que les bassins ne commencent à se remplir qu'environ 24 heures avant le maximum prévisible au barrage de Venette afin de leur faire jouer leur rôle d'atténuation.

Afin de ne pas prolonger les inondations à l'aval du site, la vidange des bassins ne commence que 3 jours après le début de la décrue. Les vannages restent ensuite ouverts afin de maintenir le niveau bas des bassins en attente d'une éventuelle crue suivante.

La vitesse de vidange des bassins ne doit pas dépasser les 75 cm / jour afin d'éviter tout risque de déstabilisation des talus de digue.

Vidange concomitante avec le bassin de compensation de SANOFI

Comme précisé dans le paragraphe lié à la vidange du bassin de compensation, la vidange de la première partie (41 500 m³) est faite gravitairement sur une durée de 4 jours environ avec une cinétique identique à celle du reste du lit majeur. Il n'y a donc pas de modification du régime des eaux retournant au lit mineur de l'Aisne durant cette première partie de décrue.

De ce fait, ce volume reflète le comportement du lit majeur avec ou sans la présence du bassin de compensation. Nous nous intéressons donc à la deuxième partie du volume (82 300 m³) évacuée en une journée environ via le poste de refoulement après un peu plus de 4 jours de décrue.

La vidange sera donc concomitante avec celle des bassins des Muids qui ne démarre que trois jours après le début de la décrue.

Les débits de vidange respectifs sont de 0.85 m³/s pour le bassin de compensation de SANOFI et de 2.3 m³/s pour les bassins des Muids, représentant un débit total maximum de 3.15 m³/s.

Ce débit représente environ 0.5% du débit de pointe de crue de l'Aisne (570 m³/s) et ne sera rejeté qu'après que la décrue ne soit bien amorcée (4 jours après le pic de crue), et que les écoulements ne soient intégralement retournés dans le lit mineur afin d'éviter tout risque de sur inondation.

Pour la parfaite information des services de prévision des crues, le maître d'ouvrage pourra transmettre au préfet, les durées et débits de vidange du bassin de compensation.

Ce chapitre a été ajouté dans le paragraphe 2.4.2 de la pièce C2 de l'étude d'impact (annexe B)

2.5 QUALITE DE L'AIR

2.5.1 Recommandations de la MRAe

§ II.4.4 Qualité de l'air, consommation d'énergie et émission de gaz à effet de serre en lien avec les déplacements (page 15 de l'avis)

« L'augmentation du trafic routier est considérée comme un impact brut négatif, direct, temporaire à court terme et fort.

Durant les travaux, des déplacements seront effectués entre le site et la zone exutoire des matériaux excédentaires résultants du déblaiement des digues et du bassin de compensation ; le trafic routier généré par le transport des « volumes de matériaux nécessaires au projet (119 000 tonnes correspondant au 60 000 m³ à évacuer) est évalué (page 133 de l'évaluation environnementale) à près de 5000 camions sur une durée de terrassement de 6 mois, soit environ 40 camions/jour avec des pics probables à 80 camions/jours.

Mais ces chiffres annoncés ne concernent que l'évacuation des terres et ne tient pas compte de l'acheminement de matériaux pour la construction des nouvelles digues et de tout autres travaux.

L'autorité environnementale recommande de compléter l'analyse des émissions d'étudier des mesures complémentaires permettant de réduire et/ou compenser les émissions de gaz à effet de serre »

2.5.2 Réponses du maître d'ouvrage

La réponse suivante évalue le nombre de camions supplémentaires nécessaires pour l'acheminement des matériaux et équipements ainsi que l'impact sur le trafic routier.

La terre végétale et les matériaux excavés des digues existantes et de l'emprise du bassin de compensation seront mis en stock provisoirement pour réutilisation en partie dans la mise en œuvre du corps des nouvelles digues. Ainsi, la terre végétale mise en stock sera réutilisée pour la végétalisation de ces digues et du bassin de compensation. Il n'est donc pas prévu un approvisionnement en terre végétale ou en matériaux de corps de digue pour les travaux de terrassement des ouvrages.

Le calendrier des travaux prévoit la réalisation de la majorité des tronçons de digues ainsi que des ouvrages hydrauliques de façon concomitante aux travaux de terrassement du bassin de compensation.

Les matériaux, équipements et fournitures amenés de l'extérieur du site pendant cette période sont les suivants :

- Les fournitures d'habillage des digues en remblais et du bassin de compensation (Géo drain, géotextile filtre et anti-poinçonnement, géogrille tridimensionnelle, grillage anti-fouisseur, treillis coco).
- Le béton et armatures pour la réalisation des murs digue en béton armé et des ouvrages hydrauliques du bassin de compensation (ouvrages de remplissage et de vidange) ;
- Les enrochements des ouvrages hydrauliques du bassin de compensation et du cavalier drainant ;

Les autres équipements de VRD (regards de visite, vannes, canalisations, clôtures, etc.) et les équipements concernant les travaux de finition du chantier pourront être acheminés après la réalisation des ouvrages hydrauliques (bassin, digues, ouvrages GC). Compte tenu des faibles quantités que cela représente, l'impact sur le trafic est donc considéré comme négligeable.

Le tableau ci-dessous résume le nombre d'engins et de camions affectés au transport sur site de l'ensemble des fournitures et matériaux concernant la réalisation des digues, bassin et ouvrages hydrauliques. Ils seront amenés sur chantier pendant la période des 6 mois de travaux de terrassement du bassin de compensation. Cela représente une cadence moyenne de 40 camions/jour avec des pics probables à 80 camions/jour)

	Quantité totale estimée	Masse totale en Tonnes (T)	Engins affectés	Durée de travaux concernée	Nombre d'engin par jour
Fournitures d'habillage des digues et du bassin (géotextile, géogrille, treillis coco, etc.)	71 500 m ²	75	5 camions (8x4)	1 mois	0.22 camions / j (soit 1 camion par semaine)
Béton pour la réalisation des murs et des ouvrages hydrauliques	930 m ³	2 600	165 camions toupies	3.5 mois	2 camions / jour

Armatures pour la réalisation des murs et des ouvrages hydrauliques	70 m ³	550	22 camions (8x4)	3.5 mois	0.3 camions / j (soit 1 camion / 3 jours)
Enrochements pour les digues et les ouvrages hydrauliques	325 m ³	650	38 camions (8x4)	1 mois	2 camions / jour

Le tableau montre que l'amenée des matériaux et fournitures sur site pour la réalisation des ouvrages représente près de 230 camions au total (5 camions / jour), soit 4.6% du nombre de camions affectés à l'évacuation des matériaux excédentaires hors du site (5000 camions).

Le principal poste impactant le trafic reste donc celui du transport pour l'évacuation des matériaux excédentaires hors site (autour de 40 camions / jour avec des pics probables à 80 camions/jour).

Ce paragraphe a été ajouté dans le chapitre 5.3.2.b) de la pièce C2 de l'étude d'impact (annexe B)

2.6 EMISSION DES GAZ A EFFET DE SERRE

2.6.1 Recommandations de la MRAe

§ II.4.4 Qualité de l'air, consommation d'énergie et émission de gaz à effet de serre en lien avec les déplacements (page 16 de l'avis)

Selon l'évaluation environnementale, les émissions de gaz à effet de serre (GES) sont estimées à 106 g/t/km en considérant une capacité moyenne de 25 tonnes par camion et en prenant l'hypothèse de l'évacuation des matériaux vers des centres de stockages de type ISDI situés à 30 kilomètres.

Pour les matériaux (66 000 m³) à évacuer, une émission de 760 tonnes de CO₂ est attendue.

Par conséquent ce chiffre est minimisé par la non prise en compte des autres émissions de GES liées à l'acheminement de matériaux, aux travaux de réalisation des digues, au chantier de terrassement du bassin, ...

Le dossier ne présente par conséquent pas d'estimation des émissions de gaz à effet de serre de l'ensemble du projet en prenant en compte tous les impacts.

L'autorité environnementale recommande de compléter l'analyse des émissions et d'étudier des mesures complémentaires permettant de réduire et/ou compenser les émissions de gaz à effet de serre.

2.6.2 Réponses du maître d'ouvrage

Les gaz à effet de serre émis lors de la **phase travaux** proviendront essentiellement des émissions produites par les engins de terrassement et les véhicules de transport pour :

- L'amenée des équipements et matériaux nécessaires à la réalisation des ouvrages du projet ;
- L'évacuation des matériaux excédentaires. Ces matériaux seront soit transportés vers une installation de stockage des déchets inertes (ISDI), soit revalorisés hors site sur d'autres chantiers. Le choix sera accordé à l'entreprise attributaire du marché des travaux du projet de SANOFI ;

- La réalisation de l'ensemble des ouvrages du projet (digues, bassin de compensation, ouvrages hydrauliques, etc.) ;

Le tableau suivant résume les émissions en équivalent CO₂ de l'ensemble des opérations principales du projet pour la réalisation des digues, du bassin de compensation et des ouvrages hydrauliques.

Tableau 2-1 : Emission de GES des opérations principales du projet

		Quantité totale estimée	Facteur d'émission (kg eq.CO ₂ /unité)	Emission (kg eq.CO ₂)	Source de donnée	Précisions
Réalisation des murs en béton armés et des ouvrages hydrauliques du bassin de compensation	Béton	930 m ³	148 kg eq CO ₂ / m ³	213 340 (+55% ratio)	Base DIOGEN	Ratio de 55% ajouté pour prise en compte du transport des matériaux, réalisation, vie et fin de vie de l'ouvrage
	Armatures	550 t	0.6 kg eq CO ₂ / kg	511 500 (+55% ratio)	Base DIOGEN	Ratio de 55% ajouté pour prise en compte du transport des matériaux, réalisation, vie et fin de vie de l'ouvrage
Réalisation des digues en remblais et du bassin de compensation	Excavation des déblais de l'emprise des digues et du bassin de compensation	93 730	0.761 kg eq CO ₂ / m ³	71 330	Base Carbone Ademe	Décapage de terre végétale + excavation du TN au droit de l'emprise des digues et du bassin de compensation
	Transport interne au site des matériaux de terrassements	31 650 m ³	1.25 kg eq CO ₂ / m ³ / km	39 560	Base Carbone Ademe	Matériaux de déblais réutilisés en remblais transportés par tombereau (y compris terre végétale mise en stock provisoirement) périmètre 500 m (1 km aller-retour).
	Mise en œuvre des remblais	31 650	0.274 kg eq CO ₂ / m ³	8 670	Base Carbone Ademe	Mise en remblai du corps des digues et mise en œuvre de la terre végétale
Réalisation des digues en remblais et du bassin de compensation	Transport hors site des matériaux de terrassement	119 000 t	0.17 kg eq CO ₂ / t / km	1 213 800	Base Ademe	Apport et mise en décharge. Centres de stockages de type ISDI les plus proches sont à 30 km du site
	Transport et mise en œuvre des fournitures d'habillage des digues et du bassin (géotextile, géogrille, treillis coco, etc.)	75 t	0.17 kg eq CO ₂ / t / km	765	Base INIES	Transport sur site Hypothèse sur une distance de 30 km (60 km aller-retour)
		71 500 m ²	0.135 kg eq CO ₂ / m ²	9 652	Base INIES	Mise en œuvre + fin de vie
Total : Emission (T eq. CO₂)		2 070 tonnes eq CO₂				

Les émissions de GES de l'ensemble du projet en considérant les opérations principales pour la réalisation des digues, des ouvrages hydrauliques et du bassin de compensation totalisent une émission estimée à environ 2 100 tonnes eq. CO₂.

Le principal poste d'émissions sera celui du transport pour l'évacuation des matériaux excédentaires hors site (environ 66 000 m³). Ces matériaux seront soit transportés vers une installation de stockage des déchets inertes (ISDI), soit revalorisés hors site sur d'autres chantiers. Le choix final sera précisé par l'entreprise attributaire du marché de travaux.

Pour l'étude d'impact, l'hypothèse de l'évacuation des matériaux vers un exutoire situé à 30 km de distance a été prise. Cette valeur correspond à la distance la plus importante des 6 ISDI les plus proches du site.

Les émissions GES pour cette opération sont estimées à 0.17 kg/t/km (source de base de données : Ademe : Agence de la transition écologique).

Afin de réduire au maximum cette quantité d'émission, l'entreprise de travaux sera incitée à rechercher des exutoires à une faible distance du site des travaux.

Les centres de stockages de type ISDI les plus proches sont à 30 km du site. Avec un facteur d'émission de 0.17 kg d'équivalent CO₂ par tonne-kilomètre. Pour 119 000 Tonnes de matériaux (66 000 m³), une émission d'environ 1 215 Tonnes de CO₂ est attendue pour le transport des matériaux au complet hors site.

Le transport pour l'évacuation des matériaux excédentaires hors site occupe près de 60% des émissions totales de GES du projet.

En **phase exploitation**, La vidange de la tranche inférieure du bassin de compensation par refoulement entrainera du temps de pompage supplémentaire qui se traduira par plus de consommation d'électricité et donc plus de GES. Ces quantités sont estimées comme suit.

La puissance d'une pompe de la station de pompage de SANOFI (de type Flygt 3300.181) est de 30 kW pour une charge d'eau de 4 m dans la bache de pompage (charge maximale atteinte).

En considérant un temps de vidange de 2.25 jours pour une pompe lors d'une crue centennale tel que précisé dans le graphique de la Figure 2-3, la puissance en kWh est de 1 620 kWh.

D'après les données RTE, qui gère le réseau électrique français, la production électrique émet environ 60 g de CO₂ par kWh. Les émissions en équivalent CO₂ d'une pompe est donc estimée à 100 kg eq CO₂.

Ces précisions ont été intégrées dans le paragraphe 2.5.2 de la pièce C2 de l'étude d'impact (Cf. Annexe B).

ANNEXES (DOCUMENTS SEPARES)

ANNEXE A

PIECE C1 – RESUME NON TECHNIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT

ANNEXE B

PIECE C2 – ETUDE D'IMPACT (SANS SES ANNEXES)

ANNEXE C

PIECE C3 – VOLET ECOLOGIQUE DE L'ETUDE D'IMPACT

ENVIRONNEMENTALE