

DOSSIER DE DEMANDE
D'AUTORISATION
ENVIRONNEMENTALE

RÉSUMÉ NON TECHNIQUE DE
L'ETUDE DE DANGERS

Agristo
we love potatoes

99 Rue d'Erre,
59 161 ESCAUDOEUVRES, France

Affaire 24-004/AG/10-24

SOMMAIRE

1	Contexte du projet	5
1.1	Environnement local	5
1.2	Description de l'activité projetée.....	7
1.3	Horaires et personnel	10
2	Environnement proche et enjeux	11
2.1	Risques liés à l'environnement naturel.....	11
2.2	Risques liés à l'environnement industriel	11
3	Dangers retenus	13
4	Risques retenus	13
5	Scénarii retenus suite à l'Analyse Préliminaire des Risques et l'Analyse détaillée des risques	13
6	Quantification et modélisation des effets des scénarii	18
6.1	Etude des flux thermiques	18
6.2	Etude des phénomènes explosifs.....	28
6.3	Etude des effets toxiques.....	36
6.4	Le dégagement de fumées en cas d'incendie	39
6.5	Le déversement des eaux incendie dans l'environnement	39
6.6	Les effets dominos	39
7	Mesures de réduction des potentiels de dangers	43
7.1	Moyens génériques de prévention	43
7.2	Incendie.....	48
7.3	Explosion	63
7.4	Pollution accidentelle.....	65
7.5	Installation de production de froid – NH ₃	72
8	Grille de criticité	75
9	Conclusion	77

Tables des tableaux :

Tableau 1 : Aménagements prévisionnels.....	8
Tableau 2 : Tableau récapitulatif des scénarii étudiés	17
Tableau 3 : Seuils des effets de surpression retenus	29
Tableau 4 : Impacts des effets domino.....	42
Tableau 5 : Plan de la protection indiqué dans l'étude foudre.....	45
Tableau 6 : Caractéristique du désenfumage par locaux	57
Tableau 7 : Résumé des moyens internes de secours	62
Tableau 8 : Cotes de sûreté et de danger pour chaque bassin.....	70
Tableau 9 : Les 4 principes de réduction des potentiels de danger.....	73
Tableau 10 : Synthèse de la démarche de réduction du risque dans le cadre du projet AGRISTO.....	75
Tableau 11 : Grille de criticité finale.....	76

Tables des figures :

Figure 1 : Environnement proche de la zone usine (Source : Géoportail).....	5
Figure 2 : Environnement proche de la zone usine (Source : Gmaps).....	6
Figure 3 : Organisation générale du site.....	9
Figure 4 : Zones d'effet des silos TEREOS	12
Figure 5 : Modélisations des flux thermiques du stockage de PdT, de la zone tampon et de l'expédition/réception	19
Figure 6 : Modélisation des flux thermiques - Transstockeur emballages	20
Figure 7 : Modélisation des flux thermiques - Transstockeur Nord-ouest produits finis – 1,8 m.....	21
Figure 8 : Modélisation des flux thermiques - Transstockeur Nord-ouest produits finis – 20 m.....	22
Figure 9 : Modélisation des flux thermiques - Transstockeur central produits finis – 1,8 m	23
Figure 10 : Modélisation des flux thermiques - Transstockeur central produits finis – 20 m	24
Figure 11 : Modélisation des flux thermiques - Transstockeur central produits finis – 35 m	25
Figure 12 : Modélisation des flux thermiques - Bacs de cuisson	26
Figure 13 : Modélisation des effets thermiques : Rupture franche - Feu torche.....	26
Figure 14 : Modélisation des effets thermiques : Rupture franche - Feu flash	27
Figure 15 : Modélisation des effets thermiques : Fuite - Feu torche	27
Figure 16 : Modélisation des effets thermiques : Fuite - Feu flash	28
Figure 17 : Modélisation des effets de surpression – Chaufferie.....	30
Figure 18 : Modélisation des effets de surpression – Digesteur UASB	31
Figure 19 : Modélisation des effets de surpression – Torchère	32
Figure 20 : Modélisation des effets de surpression : Rupture franche - UVCE	33
Figure 21 : 11 Explosion de la salle des machines.....	34
Figure 22 : 13 Explosion du capotage des tuyauteries vers « tunnels frites »	35
Figure 23 : 1a Rupture tuyauterie gaz HP en sortie compresseurs et entrée condenseurs I SE	37
Figure 24 : 5a Rupture tuyauterie liq. sortie ballon IP1 (-3°C) vers "tunnels frites" I SE	38
Figure 25 : Emplacement des différentes zones étudiées dans le cadre du calcul D9.....	49
Figure 26 : Récapitulatif des calcul D9.....	51
Figure 27 : Emplacement des différents points d'eau incendie.....	53
Figure 28 : Plan présentant l'emplacement des murs coupe-feu 2h et écrans thermiques EI120	55
Figure 29 : Frise organisationnelle pour l'installation d'oxyréduction	59
Figure 30 : Tableau des incompatibilités produits – Source : Aist	66
Figure 31 : Nom des différents bassins AGRISTO	68
Figure 32 : Emplacement des digues renforcées	69

CONFIDENTIALITE

Certains éléments ont été rendus confidentiels en application du 1° du I des articles L.124-4 et L.517-1 du code de l'environnement, du 2° de l'article L.311-5 du code des relations entre le public et l'administration, et de l'Instruction du Gouvernement du 12 septembre 2023 relative à la mise à disposition d'informations potentiellement sensibles pouvant faciliter la commission d'actes de malveillance dans les installations classées pour la protection de l'environnement.

Ces éléments sont remplacés par des encarts noirs de ce type . Leur consultation sera possible en sous-préfecture de Cambrai, sur demande expresse après enregistrement préalable de l'identité du demandeur, et dans le respect des consignes garantissant la conservation de la confidentialité des données.

1 Contexte du projet

1.1 Environnement local

Le site concerné par le projet est implanté sur les communes d'Escaudœuvres, de Ramillies et Esvars (partie bassins). Ces communes sont situées dans le département du Nord (59).

Le site s'insère dans le cadre de la déconstruction de la sucrerie TEREOS.

La partie usine est délimitée :

- Au Nord par le canal de l'Escaut suivi de parcelles agricoles,
- À l'Ouest par la société Tereos, laquelle conservera une activité en tant que centre logistique. Ensuite se trouvent quelques espaces boisés et un jardin collectif, suivis d'un centre universitaire. Ce dernier se trouve à 375 m de la limite du projet AGRISTO,
- Au Sud par la rue du marais suivie d'habitations. Suivent quelques parcelles agricoles, la RD 630 et la zone commerciale Auchan de Cambrai,
- À l'est par la rue d'Erre suivie d'habitations puis du centre-ville d'Escaudœuvres.

Le rio noir, petit cours d'eau aussi nommé fossé noir, borde la limite Sud du projet avant de la couper jusqu'à la limite Est du site, puis remonter parallèlement à la limite Est pour se jeter dans le canal de l'Escaut. Ci-après une carte de la zone usine :

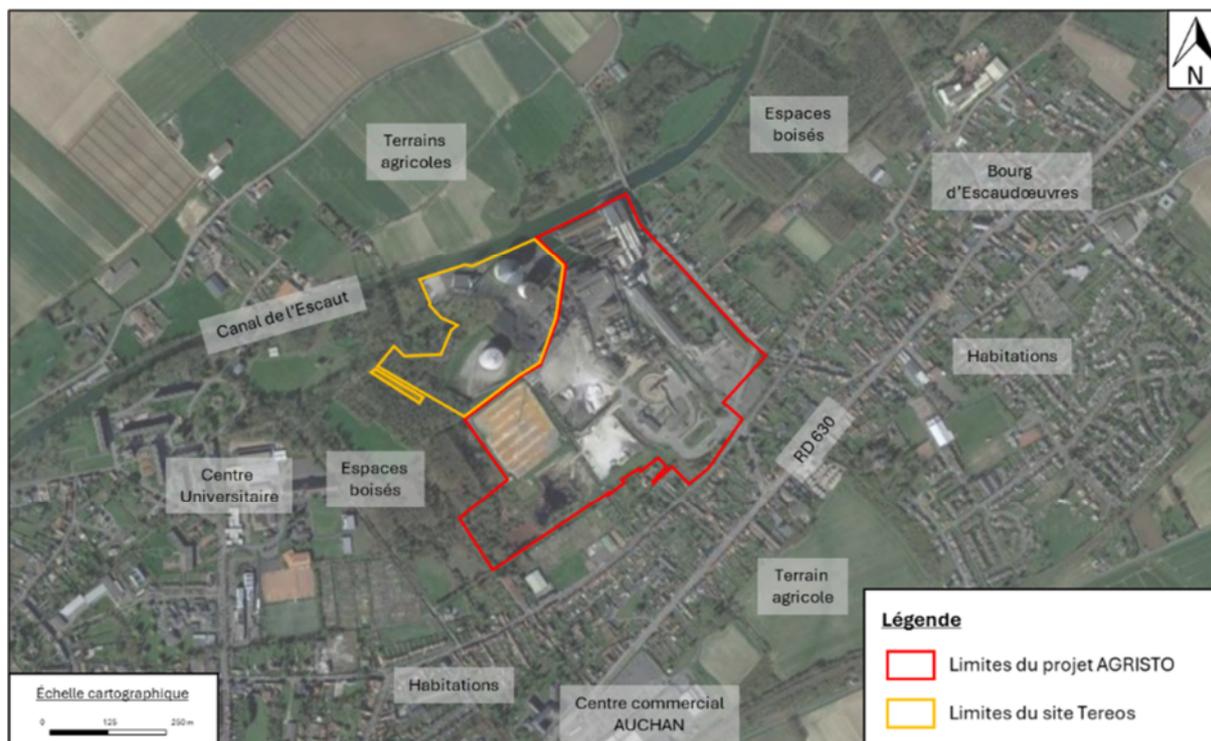


Figure 1 : Environnement proche de la zone usine (Source : Géoportail)

La partie bassins de décantation est située au sud d'autres bassins du même type, lesquels seront réutilisés pour d'autres projets locaux. Au Nord-ouest se trouve le canal de l'Escaut. Au Sud de la zone se trouvent quelques friches enherbées et zones boisées puis des habitations. À l'Est se trouvent des terres agricoles, des habitations et la RD 630.

Ci-après une carte de la zone bassins :



Figure 2 : Environnement proche de la zone usine (Source : Gmaps)

Habitat : Les habitations les plus proches du projet se trouvent à environ 6 m au Sud et 15 m à l'Est des limites de la partie usine. Il s'agit essentiellement de maisons mitoyennes.

Activités : Dans un périmètre de 100 m autour de la partie usine n'est recensé que le centre logistique appartenant à la société Tereos, situé en limite ouest du projet AGRISTO. Pour la partie bassins, pas d'activités dans un périmètre de 100 m autour.

ERP : L'Établissement Recevant du Public (ERP) le plus proche du projet est le magasin Pneu du Cambrésis qui se trouve à 80 m à l'Est du site. De multiples ERP se trouvent à plus de 100 m du projet.

Un plan du site avec l'affectation des terrains alentour dans un rayon de 100 m est joint au dossier en **PLANS_ANNEXE 1**.

1.2 Description de l'activité projetée

Le projet sera réparti sur deux entités foncières et fonctionnelles différentes :

- Le site industriel regroupant les activités de transformation et de stockage
- La zone des bassins de décantation des eaux de lavage des pommes de terre

Le descriptif ci-après détaille le fonctionnement du site industriel, les bassins de décantation étant intégrés dans le chapitre des utilités dans le cadre de la présentation du traitement des effluents du site.

L'organisation du projet est pensée pour optimiser les flux industriels tout en préservant au maximum l'environnement extérieur vis-à-vis de l'exploitation des installations.

Les activités peuvent être divisées en 4 ensembles de processus :

- Préparation des pommes de terre (réception, lavage, stockage)
- Transformation des pommes de terre (pelage, coupe, formage, précuisson, surgélation)
- Stockage et conditionnement des produits transformés (stockage vrac, mise en sacs, cartons, palettes, stockage des palettes, expédition)
- Utilités (locaux techniques, locaux administratifs, station d'épuration, etc.)

Les aménagements prévus pour ces activités sont synthétisés dans le tableau ci-après.

Processus	Activités	Installations associées
Préparation des pommes de terre	Réception	Auvent de réception
	Lavage	Bâtiment lavage
	Stockage	Magasin de stockage automatisé
Transformation des pommes de terre	Pelage	Bâtiment pelage avec 3 lignes
	Production de produits coupés	Bâtiment avec 1 ligne
	Production de produits formés	Bâtiment avec 2 lignes
Stockage et conditionnement	Stockage produits finis vrac et produits finis conditionnés	2 transstockeurs froid négatif
	Conditionnement	Bâtiment conditionnement avec 20 lignes
	Expéditions	Bâtiment expéditions
Utilités	Stockage ingrédients	Stockage d'huiles
		Stockage en chambre froide négative et positive, ou magasin sec avec les emballages
	Stockage emballages	1 magasin automatisé
	Energies	Locaux techniques électriques, dont locaux gestion installations photovoltaïques
		Chaufferie
		Distribution de carburant
	Production de froid	Salle des machines NH ₃
	Production d'eau	2 Forages et local traitement d'eau
	Maintenance	Local maintenance
	Traitement des eaux usées industrielles	Station d'épuration
		Bassins de décantation
	Gestion des eaux pluviales	Bassins de tamponnement et de rétention
	Gestion des déchets	Bâtiment gestion des eaux et déchets de lavage
		Locaux techniques dédiés aux déchets de transformation
		Stockage des terres de décantation sur les bassins
	Installations de sécurité	Installation [REDACTED] pour les transstockeurs
Local sprinkler		
Local surpresseur poteaux incendie		
Gestion administrative	Bureaux et locaux sociaux	
	Centre de formation (Académie)	

Tableau 1 : Aménagements prévisionnels

Le plan des 35 m et le plan de niveau 0 reprenant le découpage du projet sont jointe au dossier.

Les procédés de production sont détaillés dans les paragraphes suivants. Une vue globale des aménagements est présentée sur l'extrait du plan d'implantation général page suivante.

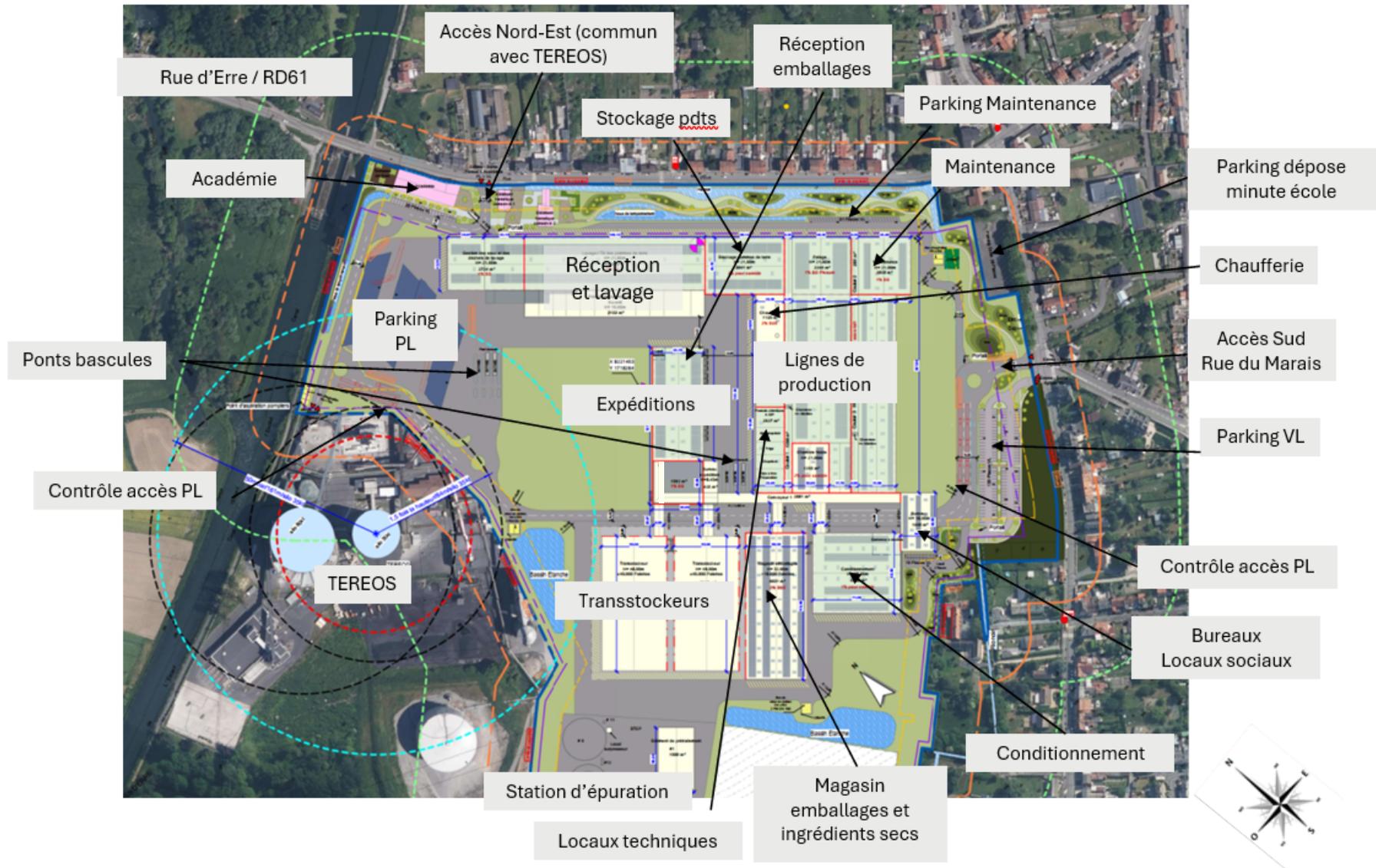


Figure 3 : Organisation générale du site

1.3 Horaires et personnel

Le site fonctionnera 7 jours sur 7, 24h sur 24, 350 jours par an sans connaître de saisonnalité, selon les rythmes suivants :

- 3 x 8 h pour les effectifs postés en semaine
- 2 x 8 h pour les effectifs postés le samedi et le dimanche
- De 8h à 18h du lundi au vendredi pour les effectifs administratifs

Au démarrage du site, la production sera réalisée du lundi au vendredi, le samedi étant consacré au nettoyage, et le dimanche aux éventuelles opérations de maintenance. Après montée en puissance la production sera réalisée 7 jours par semaine.

L'effectif du site sera de 140 personnes au démarrage pour une production de 150 000 t/an de produits finis et de 300 à 350 personnes à terme pour une production de 300 000 t/an de produits finis.

2 Environnement proche et enjeux

2.1 Risques liés à l'environnement naturel

Les risques suivants ont été recensés et étudiés :

- Le vent
- Les précipitations
- Mouvements de terrain
- Radon
- Foudre
- Inondations
- Retrait-gonflement des argiles
- Risque sismique
- Cavités souterraines

Au regard des enjeux (pertinence du risque localement) de chacun de ces risques ainsi que des moyens de protection qui seront mis en place, aucun n'a été retenu pour la suite de l'analyse.

2.2 Risques liés à l'environnement industriel

Les risques suivants ont été recensés et étudiés :

- Environnement industriel
- Canalisations de transport de matières dangereuses
- Transport de matières dangereuses
- Lignes électriques aériennes
- Malveillance
- Chute d'avions

Le risque le plus notable est ici le site TEREOS situé en bordure Nord-ouest du site AGRISTO. Ce site dispose de 2 silos de 56 et 66 m de haut. Ces silos présentent des effets d'effondrement et de surpressions (50 mbar) qui impactent le site.

La carte suivante permet de visualiser ces effets :

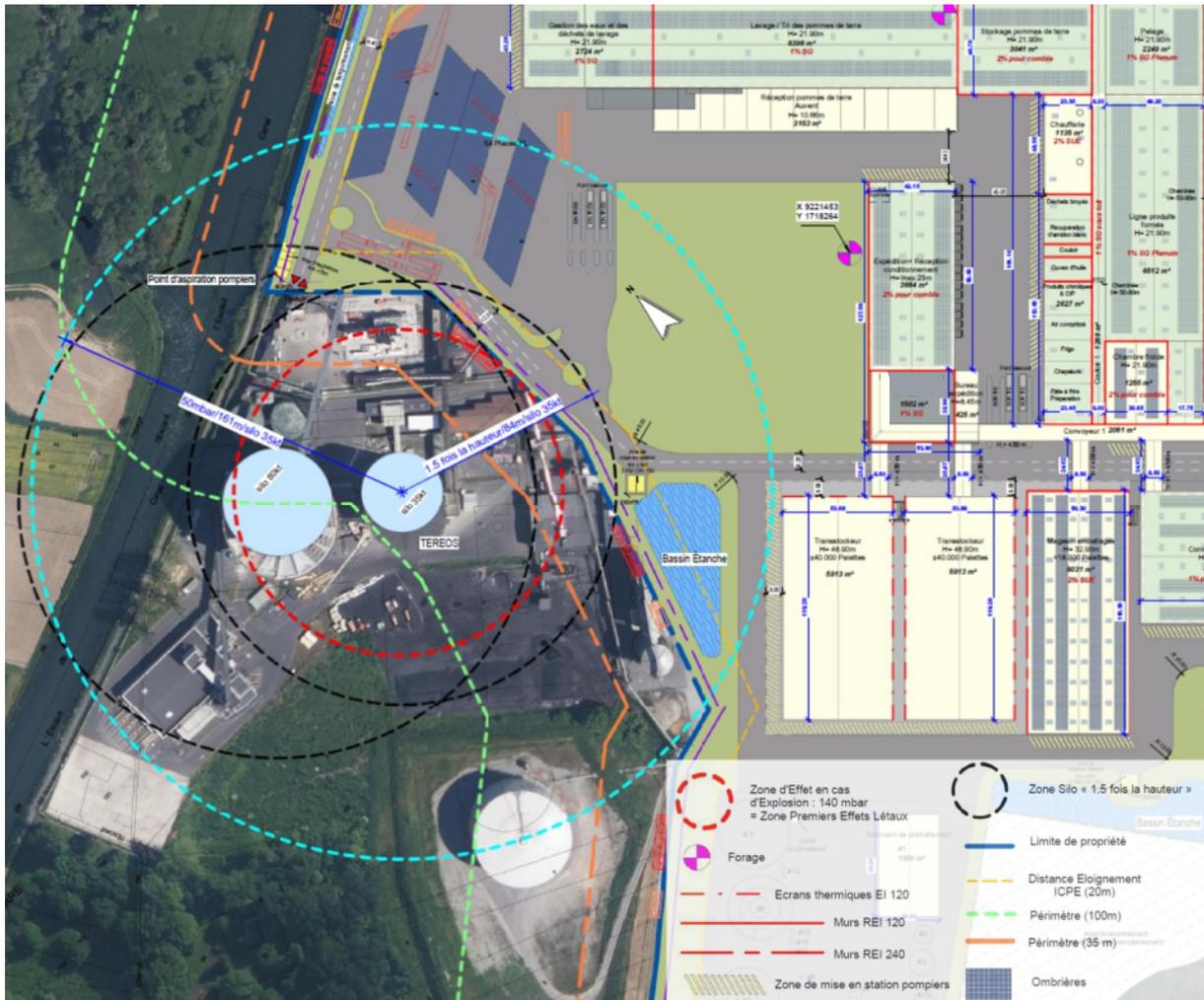


Figure 4 : Zones d'effet des silos TEREOS

La cartographie permet de constater, que, la distance forfaitaire correspondant aux zones d'effondrement (pointillés noirs), n'impacte pas de bâtiment du site AGRISTO. La seule zone touchée est dédiée à la circulation poids-lourds et aux véhicules de maintenance. Elle s'étend sur une distance mineure de 26 mètres. Cet évènement combine une gravité faible à une probabilité faible. L'effondrement des silos ne présente donc pas un risque majeur pour les installations AGRISTO, aucune installation sensible ne sera impactée.

La suppression de 50 mbar (pointillés cyans) correspondant à des effets irréversibles (SEI), impacte le site sur une surface de 28 500 m². Aucun bâtiment n'est présent dans cette zone. Les éléments présents dans cette zone sont le parking PL, le bassin de rétention, 2 zones de pompage destinées aux pompiers (4 et 2 aires), des espaces vers et des zones de circulation.

La suppression de 140 mbar (pointillés rouges) correspondant au seuil des premiers effets létaux (SPEL) n'impacte pas le site.

D'une manière générale, en cas d'accident sur les silos, les consignes préciseront l'évacuation du site AGRISTO dans une direction opposée aux silos afin d'éviter tout risque pour les employés.

3 Dangers retenus

Pour rappel, le danger est la source principale d'un dommage.

Les phénomènes dangereux identifiés sont les suivants :

- Incendie, effets thermiques et toxicité/opacité des fumées par l'incendie des matières combustibles :
 - o Le stockage de pommes de terre,
 - o Le stockage tampon en chambre froide,
 - o La zone de réception/expédition,
 - o Le transstockeur emballages,
 - o Les 2 transstockeurs froid.
 - o Les friteuses
- Explosion et risques de surpressions :
 - o La chaufferie,
 - o Le digesteur UASB,
 - o La torchère,
 - o Le compresseur.
- Pollution de l'environnement :
 - o Stockages de matières dangereuses ou des huiles,
 - o Les eaux incendie,
 - o Déversement d'eaux non-traitées,
 - o Bassins de décantation.
- Effets toxiques par émission d'ammoniac dans l'environnement :
 - o Fuite sur les réservoirs, capacités, tuyauteries, soupapes et échangeurs,

4 Risques retenus

Pour rappel, les risques sont les conséquences possibles d'un danger.

Les risques associés à ces phénomènes dangereux sont les suivants :

- L'atteinte aux personnes ou aux structures après apparition d'un incendie ou d'une explosion,
- La perte de visibilité et l'apparition d'effets toxiques liées aux fumées d'un incendie
- L'apparition d'effets toxiques liée à des fuites sur l'installation NH₃,
- La pollution de l'environnement proche par un déversement de produits liquides polluants telles que les eaux incendie,

5 Scénarii retenus suite à l'Analyse Préliminaire des Risques et l'Analyse détaillée des risques

Le tableau suivant présente l'ensemble des scénarii retenus pour l'APR et l'ADR ainsi que les scénarii non-retenus :

N°	Scénario	Conservés suite à l'APR	Conservés suite à l'accidentologie	Conservé suite ADR	Effets modélisés	Modélisateur
1	Incendie dans la zone de stockage de pommes de terre	OUI	OUI	OUI	OUI	INGEA
2	Incendie dans la zone tampon de stockage de pomme de terre	OUI	OUI	OUI	OUI	INGEA
3	Incendie dans le transstockeur emballage	OUI	OUI	OUI	OUI	CTICM
3'	Fumées liées à l'incendie du transstockeur emballage « Drystore »	OUI	OUI	OUI	OUI	NALDEO
4	Incendie dans le transstockeur 1	OUI	OUI	OUI	OUI	CTICM
5	Incendie dans le transstockeur 2	OUI	OUI	OUI	OUI	CTICM
6	Incendie dans la zone de réception/expédition	OUI	OUI	OUI	OUI	INGEA
7	Incendie de la zone de stockage des produits dangereux (effets thermiques)	OUI	OUI	NON	-	-
8	Incendie de la zone de stockage des produits dangereux (déversements)	NON	-	-	-	-
9	Incendie des installations électriques	NON	-	-	-	-
10	Collision de personnel par un poids-lourd	NON	-	-	-	-
11	Fuite sur un réservoir de poids-lourd	NON	-	-	-	-
12	Incendie lié à une intervention par point chaud	NON	-	-	-	-
13	Explosion de la chaufferie (VCE)	OUI	OUI	OUI	OUI	INGEA
14	Explosion de la chaudière	NON	-	-	-	-
15	Fuite sur canalisation gaz (chaufferie)	Explosion UVCE	OUI	OUI	OUI	NALDEO
16		Feu torche	OUI	OUI	OUI	NALDEO
17		Feu flash	OUI	OUI	OUI	NALDEO
18	Fuite sur canalisation gaz enterrée (chaudière ou UASB)	Explosion UVCE	OUI	NON	-	-
19		Feu torche	OUI	NON	-	-
20	Rupture franche sur canalisation gaz (chaufferie)	Explosion UVCE	OUI	OUI	OUI	NALDEO
21		Feu torche	OUI	OUI	OUI	NALDEO
22		Feu flash	OUI	OUI	OUI	NALDEO
23	Départ de feu sur un des bacs d'huile de cuisson	OUI	OUI	OUI	OUI	INGEA
24	Explosion du ciel gazeux de l'UASB (VCE)	OUI	OUI	OUI	OUI	NALDEO
25	Explosion du nuage de biogaz de l'UASB (UVCE)	OUI	NON	-	-	-
26	Inflammation d'un nuage de gaz imbrulé sur la torchère	Explosion VCE	OUI	OUI	OUI	NALDEO
27		Inflammation du nuage de gaz (UVCE)	OUI	NON	-	-
28	Inflammation des bouteilles d'acétylène	NON	-	-	-	-

N°	Scénario		Conservés suite à l'APR	Conservés suite à l'accidentologie	Conservé suite ADR	Effets modélisés	Modélisateur
29	Déversement d'eaux incendie dans l'environnement		OUI	OUI	NON	-	-
30	Fuite de produits dangereux liés à la STEP		OUI	OUI	NON	-	-
31	Fuites d'eaux non-traitées issues de la STEP		OUI	OUI	NON	-	-
32	Rupture de digue		NON	NON	NON	-	-
NH ₃ 1	a	Rupture tuyauterie gaz HP en sortie compresseurs et entrée condenseurs I SE	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	b	Rupture tuyauterie gaz HP en sortie compresseurs et entrée condenseurs I E	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	c	Rupture tuyauterie gaz HP en sortie compresseurs et entrée condenseurs L SE	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	d	Rupture tuyauterie gaz HP en sortie compresseurs et entrée condenseurs L E	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
NH ₃ 2	a	Rupture tuyauterie liq. HP en sortie d'un condenseur I SE	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	b	Rupture tuyauterie liq. HP en sortie d'un condenseur I E	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	c	Rupture tuyauterie liq. HP en sortie d'un condenseur L SE	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	d	Rupture tuyauterie liq. HP en sortie d'un condenseur L E	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
NH ₃ 3	a	Rupture sur le collecteur de tuyauteries liq. HP des condenseurs I SE	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	b	Rupture sur le collecteur de tuyauteries liq. HP des condenseurs I E	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	c	Rupture sur le collecteur de tuyauteries liq. HP des condenseurs L SE	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	d	Rupture sur le collecteur de tuyauteries liq. HP des condenseurs L E	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
NH ₃ 4	a	Rupture tuyauterie liq. en sortie ballon SFH (+15°C) I SE	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	b	Rupture tuyauterie liq. en sortie ballon SFH (+15°C) I E	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
NH ₃ 5	a	Rupture tuyauterie liq. sortie ballon IP1 (-3°C) vers « tunnels frites » I SE	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	b	Rupture tuyauterie liq. sortie ballon IP1 (-3°C) vers « tunnels frites » I E	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS

N°	Scénario		Conservés suite à l'APR	Conservés suite à l'accidentologie	Conservé suite ADR	Effets modélisés	Modélisateur
	c	Rupture tuyauterie liq. sortie ballon IP1 (-3°C) vers « tunnels frites » L SE	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	d	Rupture tuyauterie liq. sortie ballon IP1 (-3°C) vers « tunnels frites » L E	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
NH₃ 6	a	Rupture tuyauterie gaz sortie ballon BP1 (-28°C) I SE	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	b	Rupture tuyauterie gaz sortie ballon BP1 (-28°C) I E	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
NH₃ 7	a	Rupture tuyauterie gaz sortie ballon BP1 (-28°C) dans capotage vers « tunnels frites » I SE	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	b	Rupture tuyauterie gaz sortie ballon BP1 (-28°C) dans capotage vers « tunnels frites » I E	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	c	Rupture tuyauterie gaz sortie ballon BP1 (-28°C) dans capotage vers « tunnels frites » L SE	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	d	Rupture tuyauterie gaz sortie ballon BP1 (-28°C) dans capotage vers « tunnels frites » L E	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
NH₃ 8	a	Rupture tuyauterie gaz sortie ballon BP2 (-38°C) I SE	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	b	Rupture tuyauterie gaz sortie ballon BP2 (-38°C) I E	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
NH₃ 9	a	Rupture tuyauterie gaz sortie ballon BP2 (-38°C) dans capotage vers « tunnels spirales » I SE	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	b	Rupture tuyauterie gaz sortie ballon BP2 (-38°C) dans capotage vers « tunnels spirales » I E	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	c	Rupture tuyauterie gaz sortie ballon BP2 (-38°C) dans capotage vers « tunnels spirales » L SE	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	d	Rupture tuyauterie gaz sortie ballon BP2 (-38°C) dans capotage vers « tunnels spirales » L E	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
NH₃ 10	a	Rupture tuyauterie liq. en sortie du collecteur des condenseurs vers ballon IP2 (-3°C) I SE	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	b	Rupture tuyauterie liq. en sortie du collecteur des condenseurs vers ballon IP2 (-3°C) I E	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
	c	Rupture tuyauterie liq. en sortie du collecteur des condenseurs vers ballon IP2 (-3°C) L SE	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS

N°	Scénario		Conservés suite à l'APR	Conservés suite à l'accidentologie	Conservé suite ADR	Effets modélisés	Modélisateur
	d	Rupture tuyauterie liq. en sortie du collecteur des condenseurs vers ballon IP2 (-3°C) L E	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
NH₃ 11	Salle des machines	Explosion de la salle des machines	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
NH₃ 12	Capotage tuyauteries	Explosion du capotage des tuyauteries vers transstockeurs	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS
NH₃ 13	Capotage tuyauteries	Explosion du capotage des tuyauteries vers « tunnels frites »	OUI	OUI	OUI	OUI	INERIS

Tableau 2 : Tableau récapitulatif des scénarii étudiés

En gras les scénarii NH₃ ayant des effets au sol.

6 Quantification et modélisation des effets des scénarii

6.1 Etude des flux thermiques

Suite à l'analyse des risques développée ci-avant, il apparaît que le phénomène d'incendie sur différents bâtiments : stockage pommes de terre (PdT), stockage tampon, zone d'expédition/réception et les transstockeurs, est un des phénomènes dont les effets sont à matérialiser dans le cadre de l'étude de dangers.

Son également à modéliser l'incendie des friteuses et de l'incendie de la canalisation d'arrivée du gaz à la chaufferie en cas de fuite ou rupture franche.

Ainsi conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005 sur les valeurs seuils à prendre en compte dans les études dangers, les rayonnements de 3, 5 et 8 kW/m², correspondant aux effets irréversibles, aux effets létaux et aux effets dominos, seront matérialisés.

Les scénarii suivants feront l'objet d'une modélisation :

- Incendie de la zone de stockage des pommes de terre – Palettes composition,
- Incendie sur la zone de stockage tampon (cellule négative) – Palette 1511,
- Incendie de la zone d'expédition/réception – Palette 1510,
- Incendie du transstockeur emballages – Palette 1510,
- Incendie des 2 transstockeurs de produits finis (cellules négatives) – palette 1511,
- Incendie des bacs d'huile des friteuses dans les zones de production,
- Incendie en cas de rupture franche de la canalisation d'alimentation de la chaufferie :
 - o Feu torche,
 - o Feu flash.
- Incendie en cas de fuite sur la canalisation d'alimentation de la chaufferie :
 - o Feu torche,
 - o Feu flash.

L'ensemble des fichiers FLUMilog sont présentés en **Annexe n°7**.

Ci-dessous sont présentées les modélisations de flux thermiques pour la cellule de stockage de pommes de terre, la cellule de stockage tampon surgelée et la cellule d'expédition/réception :

(1, 2 et 6) Stockage pommes de terre, stockage tampon et zone de réception/expédition :

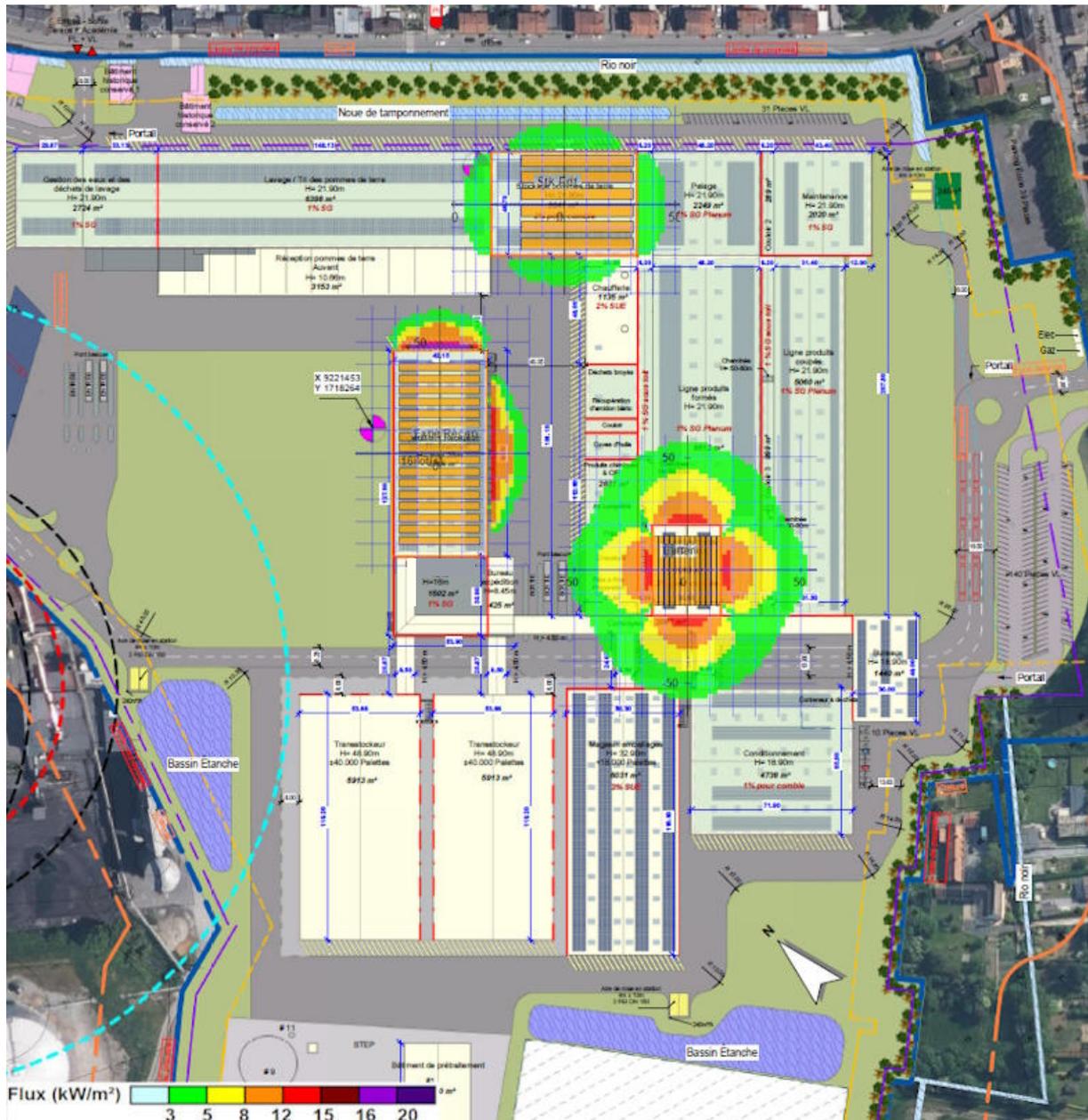


Figure 5 : Modélisations des flux thermiques du stockage de PdT, de la zone tampon et de l'expédition/réception

La simulation ci-avant permet de constater que :

- L'ensemble des flux thermiques est maintenu sur le site.
- Des effets dominos (flux > 8kW/m²) apparaissent pour l'incendie de la zone tampon. Un second mur coupe-feu sépare ce stockage des zones techniques et d'en-cours. De plus, les zones touchées ne sont pas des zones de stockage et possèdent peu de matières combustibles, y compris la zone de produits dangereux. La modélisation de ces effets dominos n'est donc pas nécessaire.

(3) Transstockeur emballages :

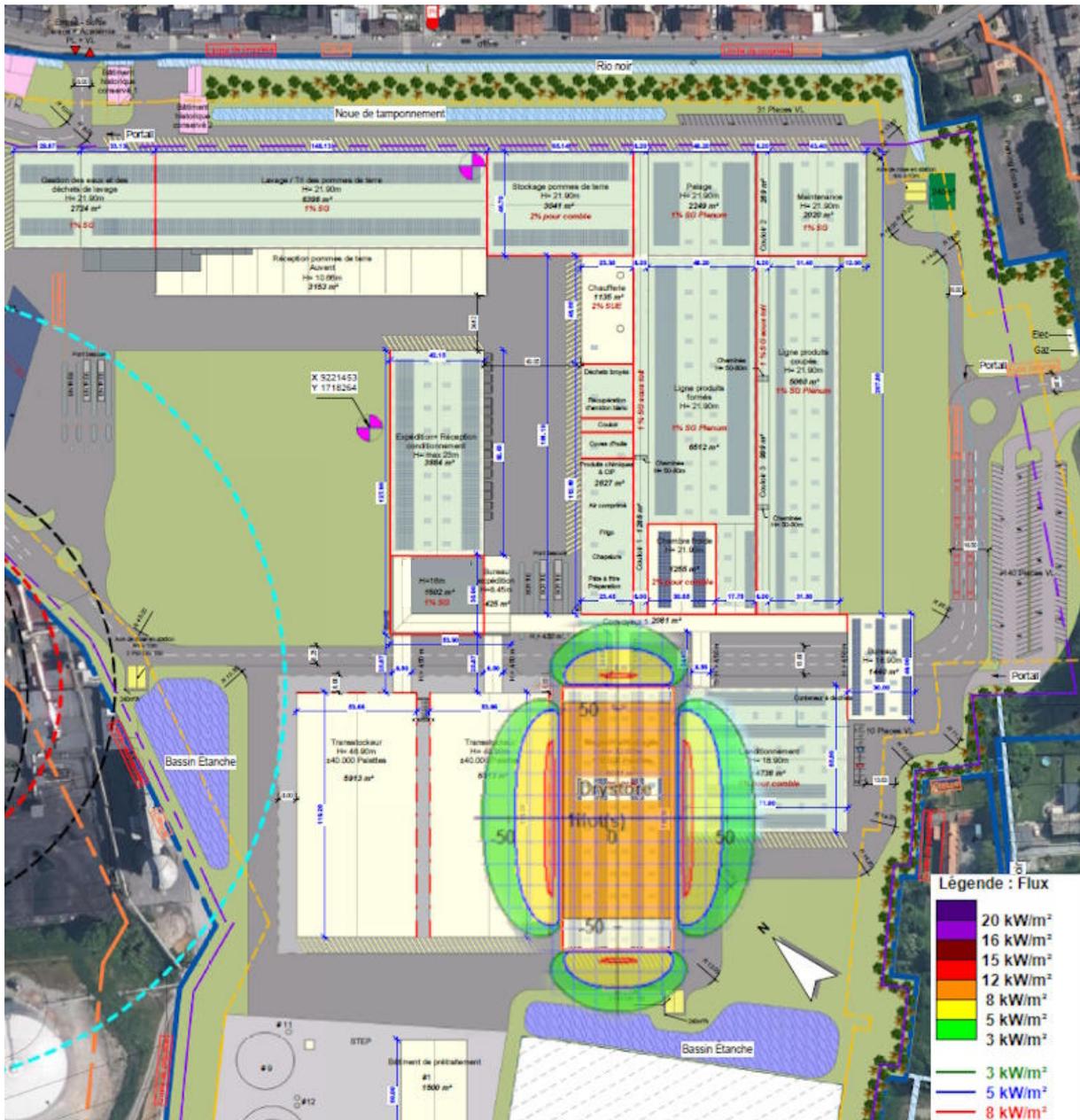


Figure 6 : Modélisation des flux thermiques - Transstockeur emballages

(4) Transstockeur Nord-ouest – 1,8 m :

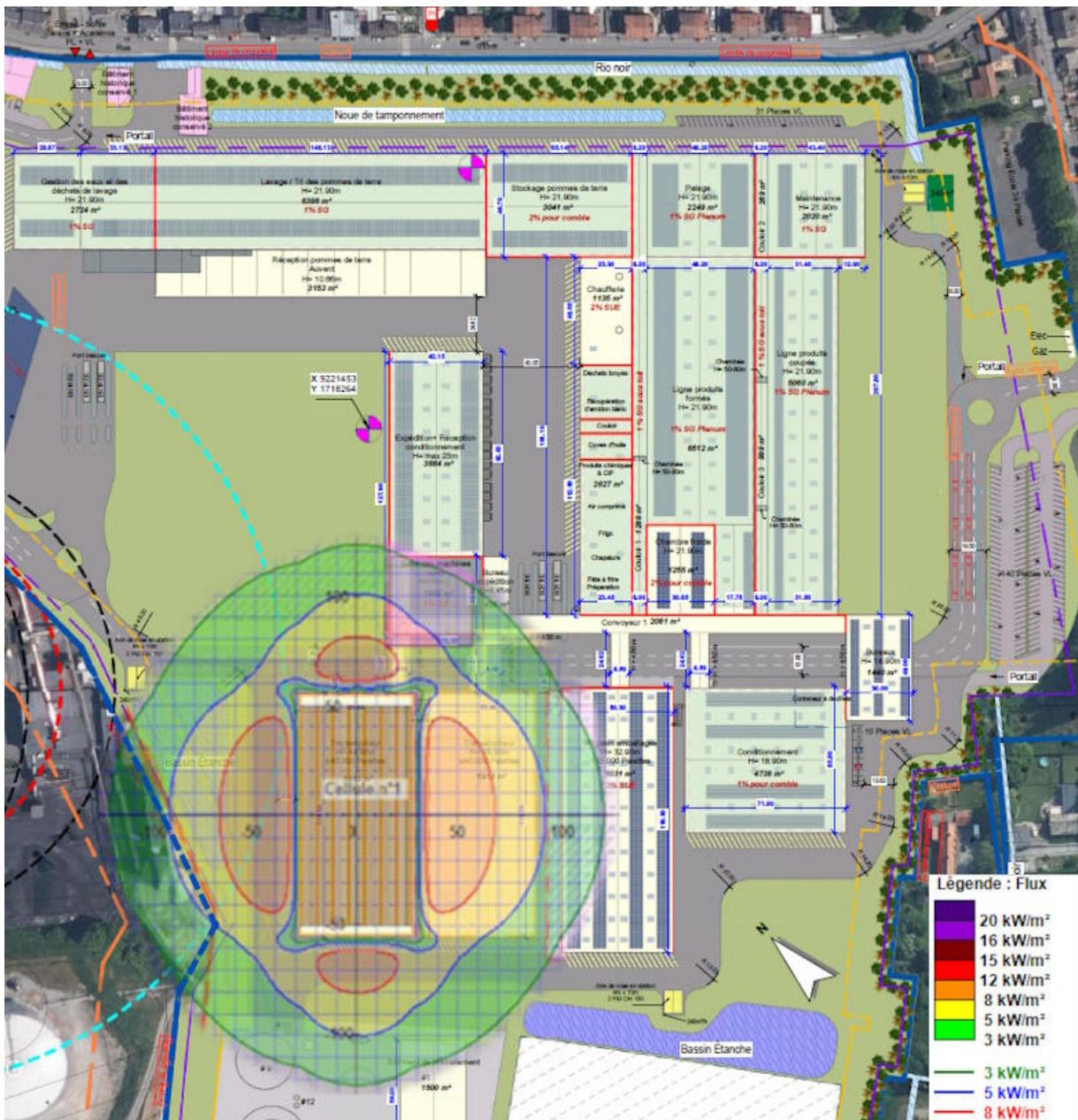


Figure 7 : Modélisation des flux thermiques - Transstockeur Nord-ouest produits finis – 1,8 m

(4) Transstockeur Nord-ouest – 20 m :

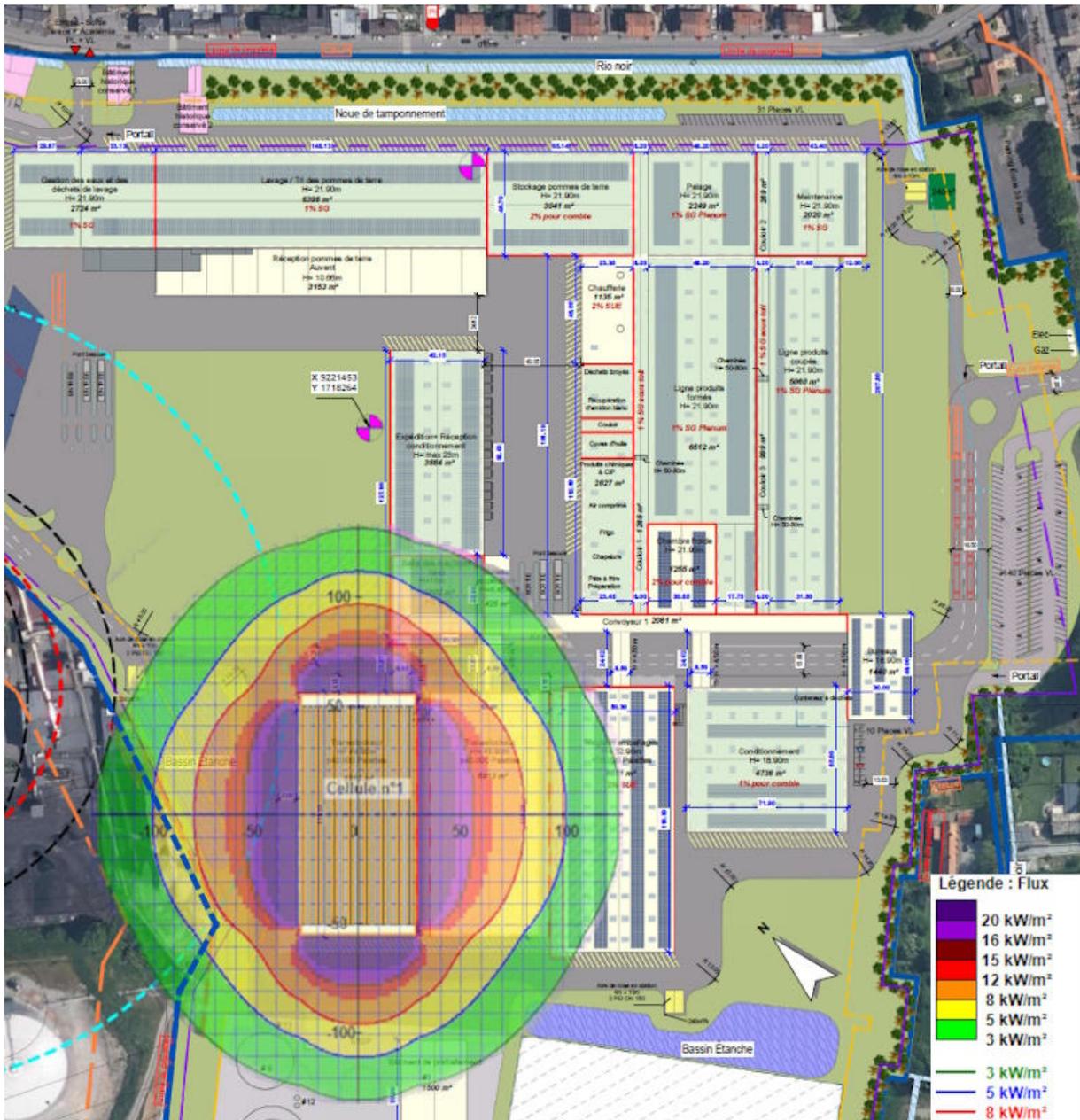


Figure 8 : Modélisation des flux thermiques - Transstockeur Nord-ouest produits finis – 20 m

(5) Transstockeur central – 1,8 m :

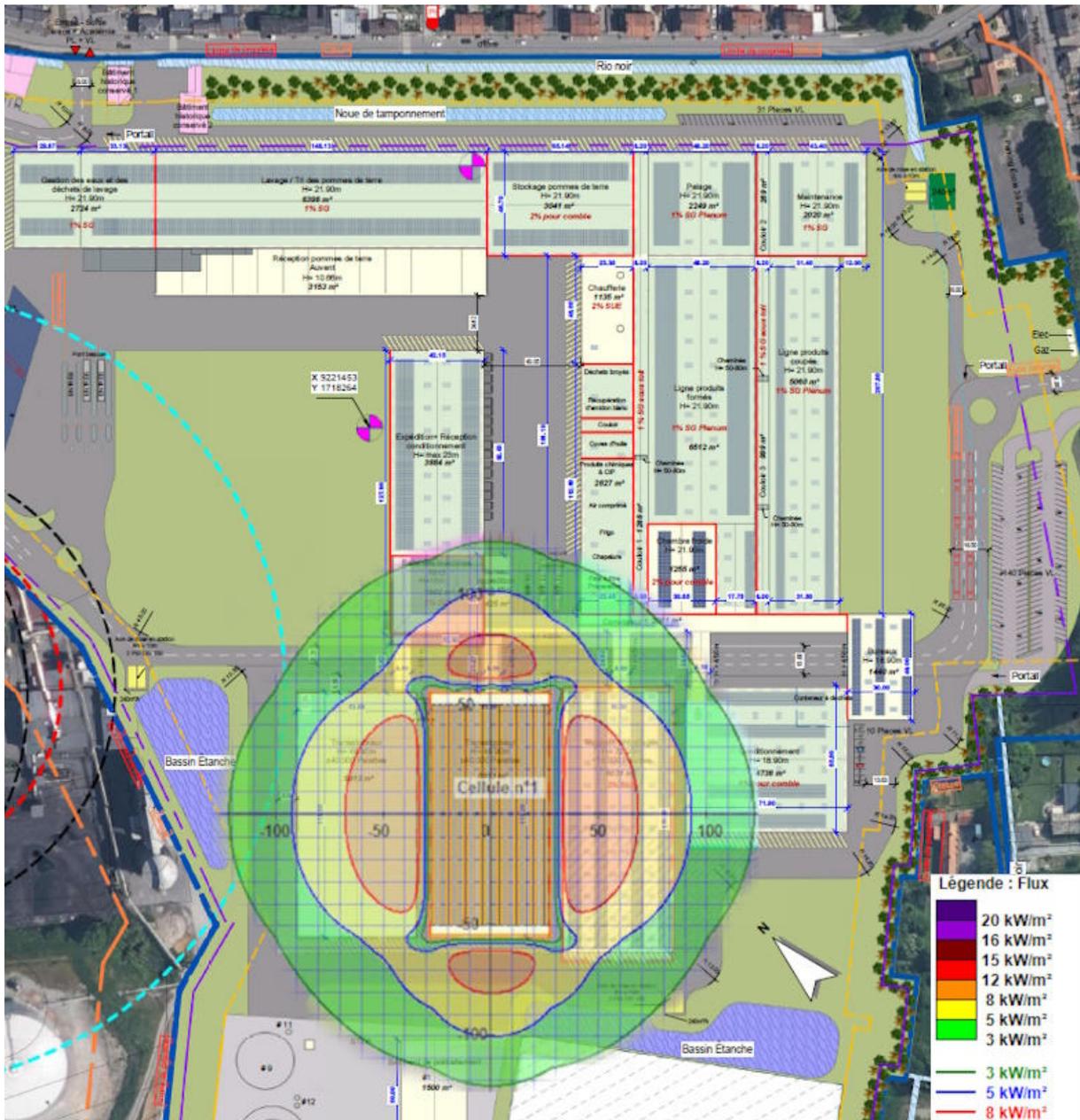


Figure 9 : Modélisation des flux thermiques - Transstockeur central produits finis – 1,8 m

(23) Incendie des friteuses (bacs d'huile) :

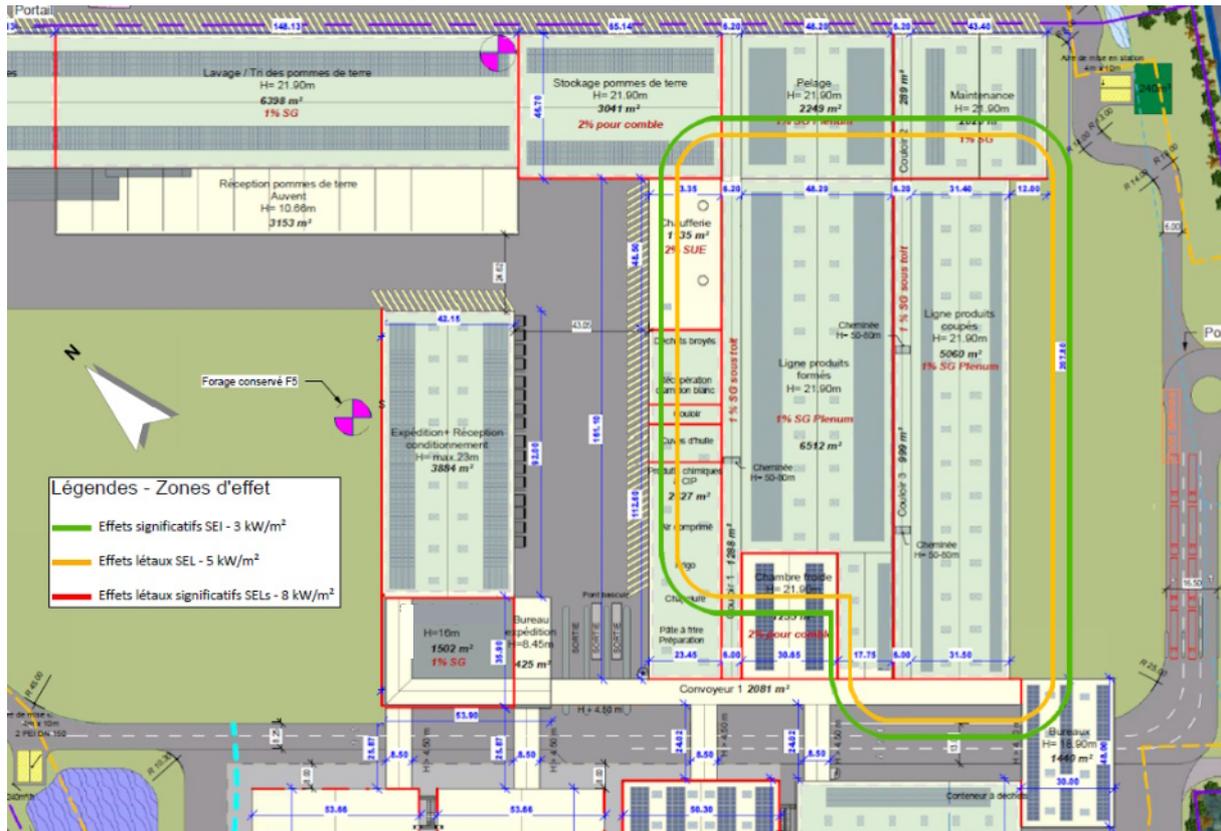


Figure 12 : Modélisation des flux thermiques - Bacs de cuisson

(21) Rupture franche – feu torche :

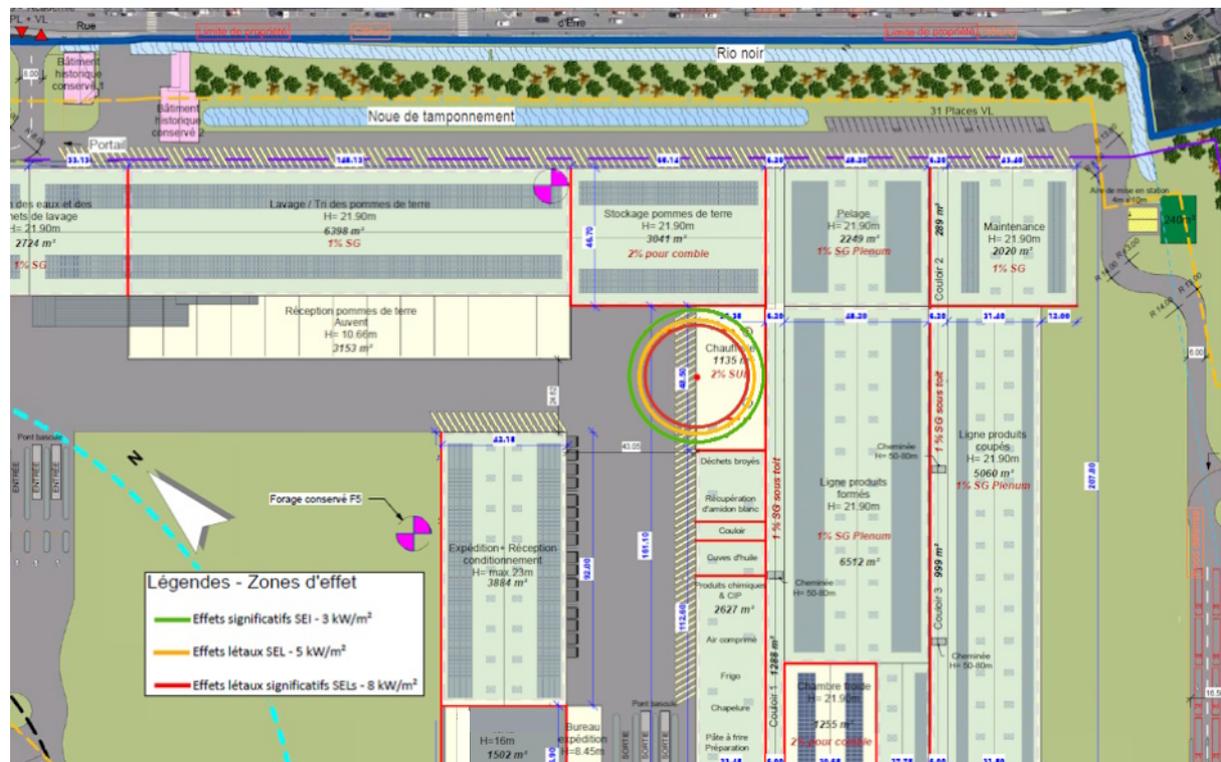


Figure 13 : Modélisation des effets thermiques : Rupture franche - Feu torche

(22) Rupture franche – Feu flash :

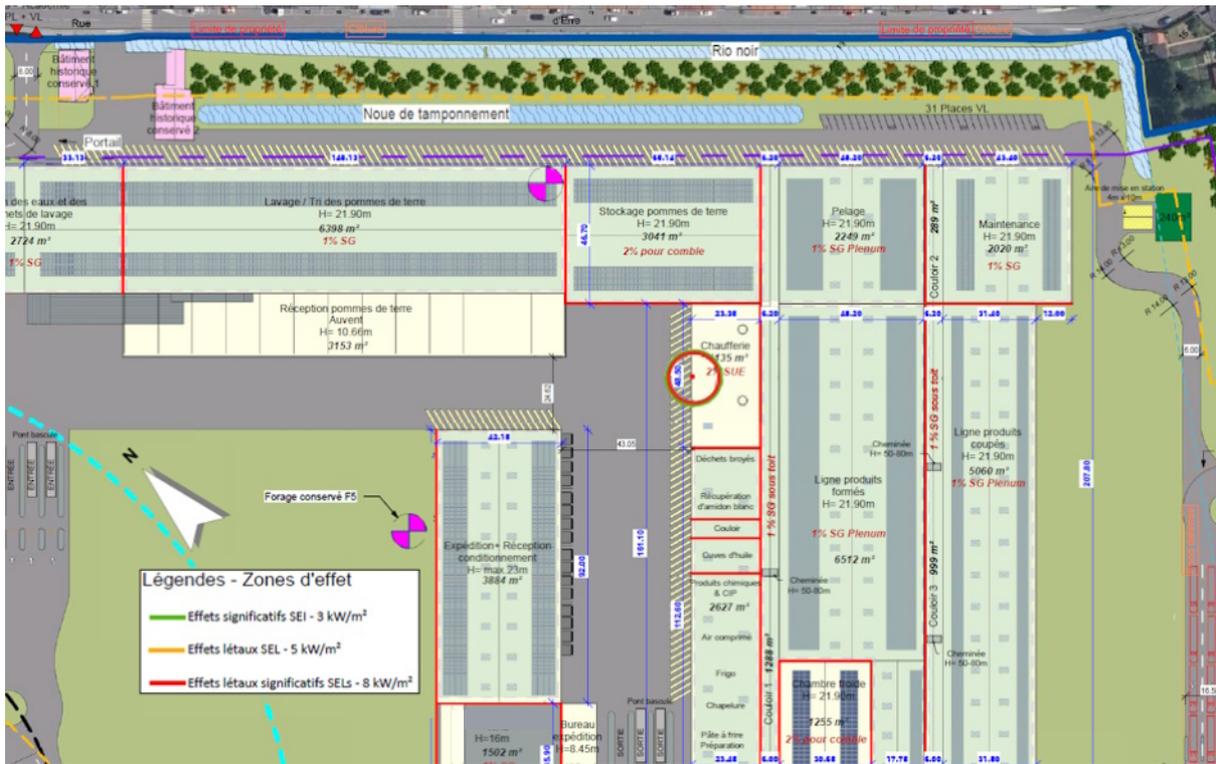


Figure 14 : Modélisation des effets thermiques : Rupture franche - Feu flash

(16) Fuite – feu torche :

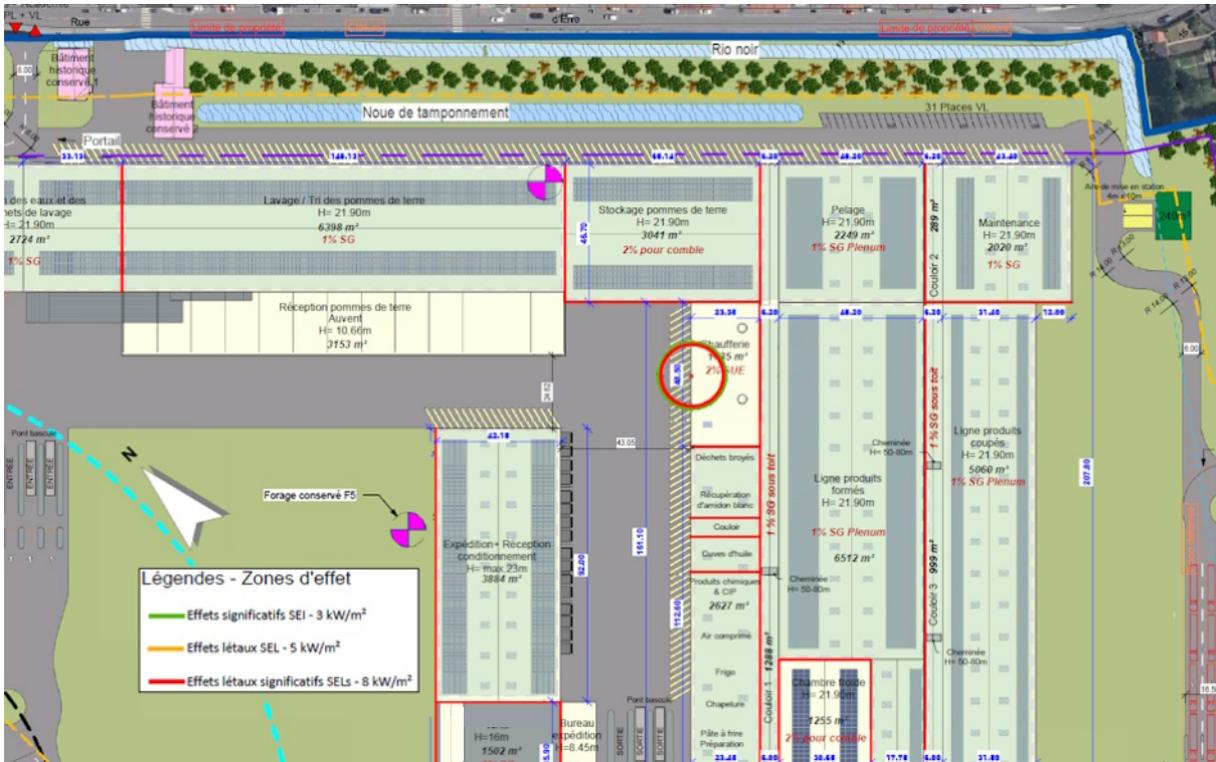


Figure 15 : Modélisation des effets thermiques : Fuite - Feu torche

- Explosion de la chaufferie suite à une accumulation de gaz (fuite),
- Explosion du ciel gazeux de l'UASB,
- Explosion d'un nuage de gaz imbrûlé accumulé dans la torchère,
- Explosion en cas de rupture franche de la canalisation d'alimentation de la chaufferie.
- Explosion en cas de fuite sur de la canalisation d'alimentation de la chaufferie.
- Explosion de la salle des machines,
- Explosion du capotage des tuyauteries vers transstockeurs,
- Explosion du capotage des tuyauteries vers « tunnels frites » (produits coupés).

Les scénarii d'explosion du digesteur et de la torchère ont été réalisés par le bureau d'étude NALDEO.

Le danger d'explosion se caractérise par la création d'une onde de surpression. Cette onde, en fonction de son niveau de suppression, pourra avoir des conséquences diverses sur les personnes et les structures.

En ce qui concerne les effets sur l'homme, les valeurs retenues correspondent aux valeurs de référence relatives aux seuils d'effet de surpression définies dans l'arrêté du 29 septembre 2005. En ce qui concerne les effets sur les structures, la valeur référence retenue dans la modélisation correspond au seuil des effets domino :

Seuil	Définition (arrêté du 29/09/05)
Seuil des Effets Indirects Surpression 20 mbar	Seuil des destructions significatives de vitres Effets indirects par bris de vitre sur l'homme
Seuil des Effets Irréversibles (SEI) Surpression 50 mbar	<u>Effets sur les structures :</u> Seuil des dégâts légers sur les structures <u>Effets sur l'homme :</u> Seuil des Effets Irréversibles : dangers significatifs pour la vie humaine
Seuil des Premiers Effets Létaux (SPEL) Surpression 140 mbar	<u>Effets sur les structures :</u> Seuil des dégâts graves sur les structures <u>Effets sur l'homme :</u> Seuil des Effets Létaux à 1% : dangers graves pour la vie humaine
Seuil des Effets Létaux Significatifs (SELS) Surpression 200 mbar	<u>Effets sur les structures :</u> Seuil des effets domino <u>Effets sur l'homme :</u> Seuil des Effets Létaux à 5% : dangers très graves pour la vie humaine

Tableau 3 : Seuils des effets de surpression retenus

Ces différents seuils ont ainsi été modélisés.

(13) Explosion de la chaufferie :



Figure 17 : Modélisation des effets de surpression – Chaufferie

(24) Explosion du digesteur :

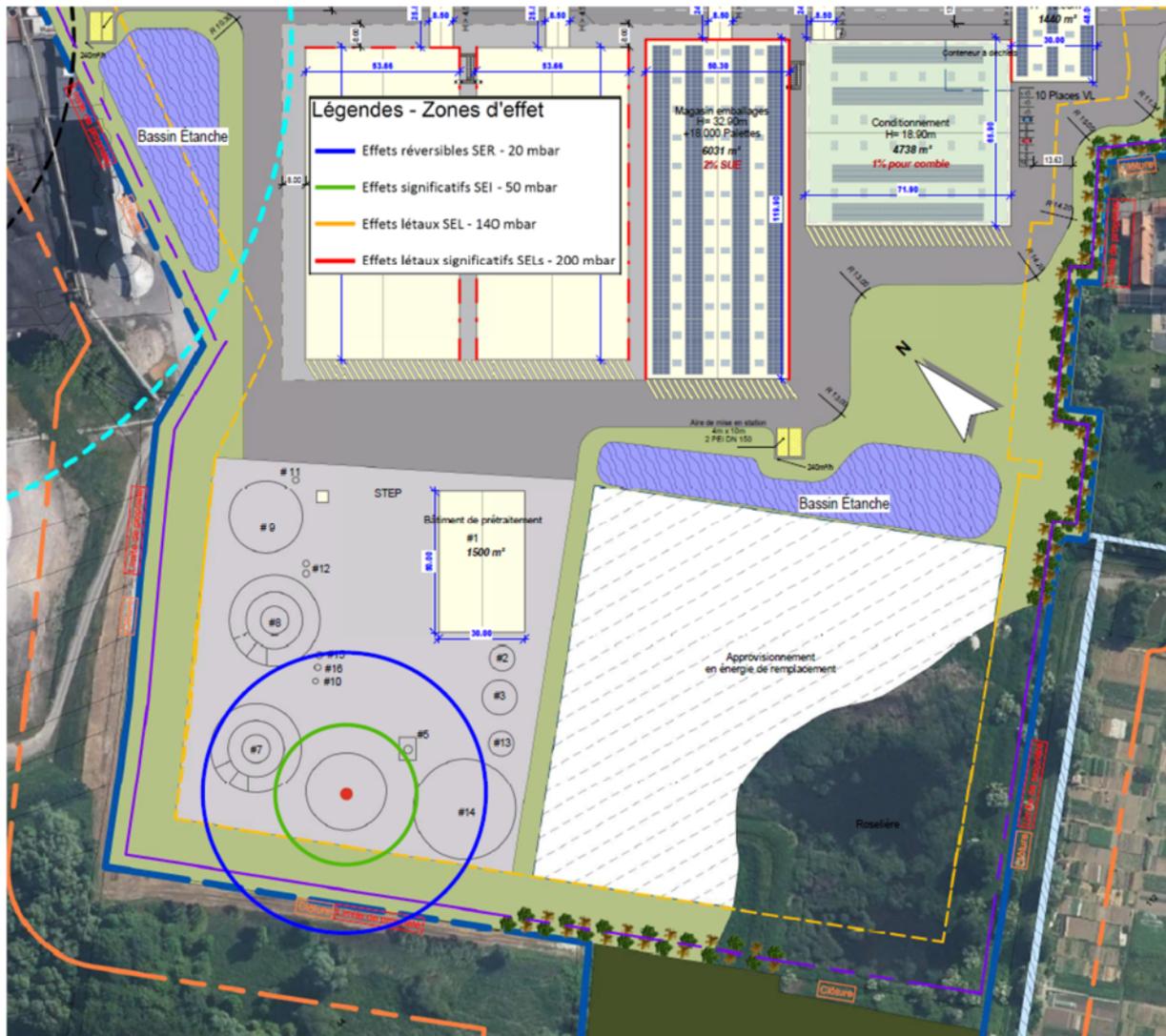


Figure 18 : Modélisation des effets de surpression – Digesteur UASB

(20) Rupture franche – Explosion UVCE :

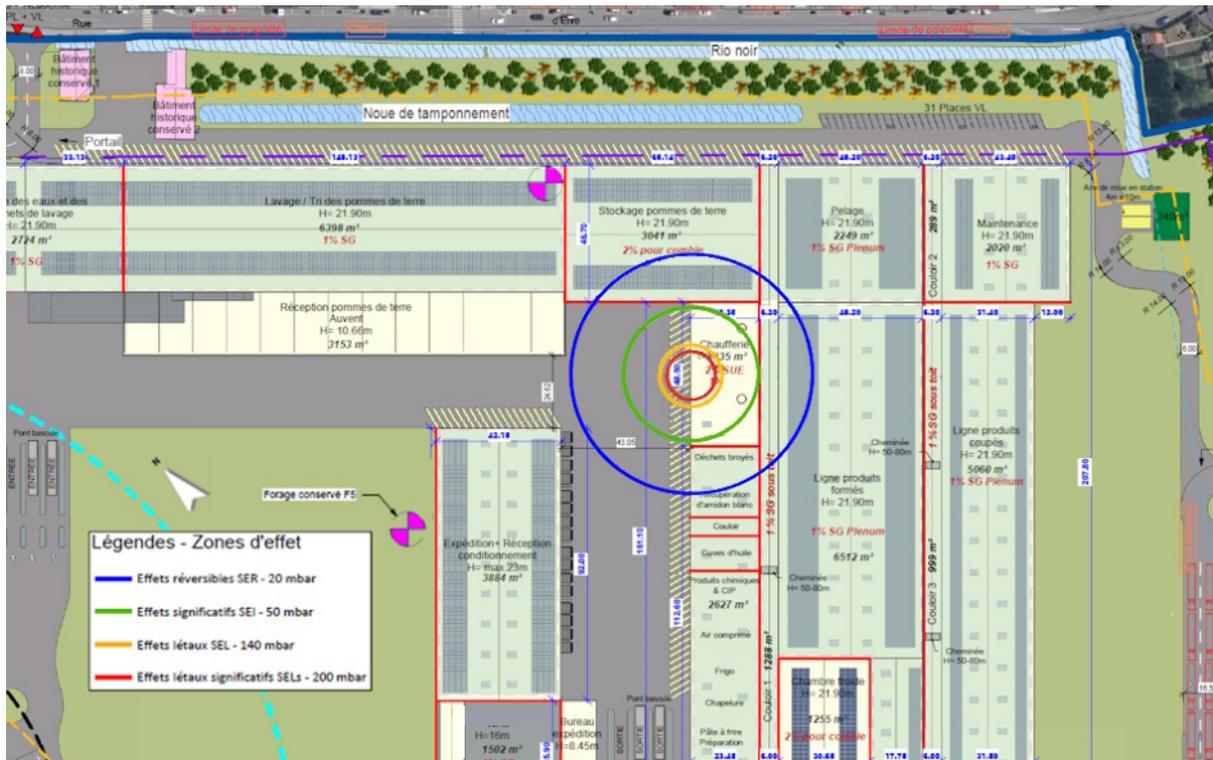
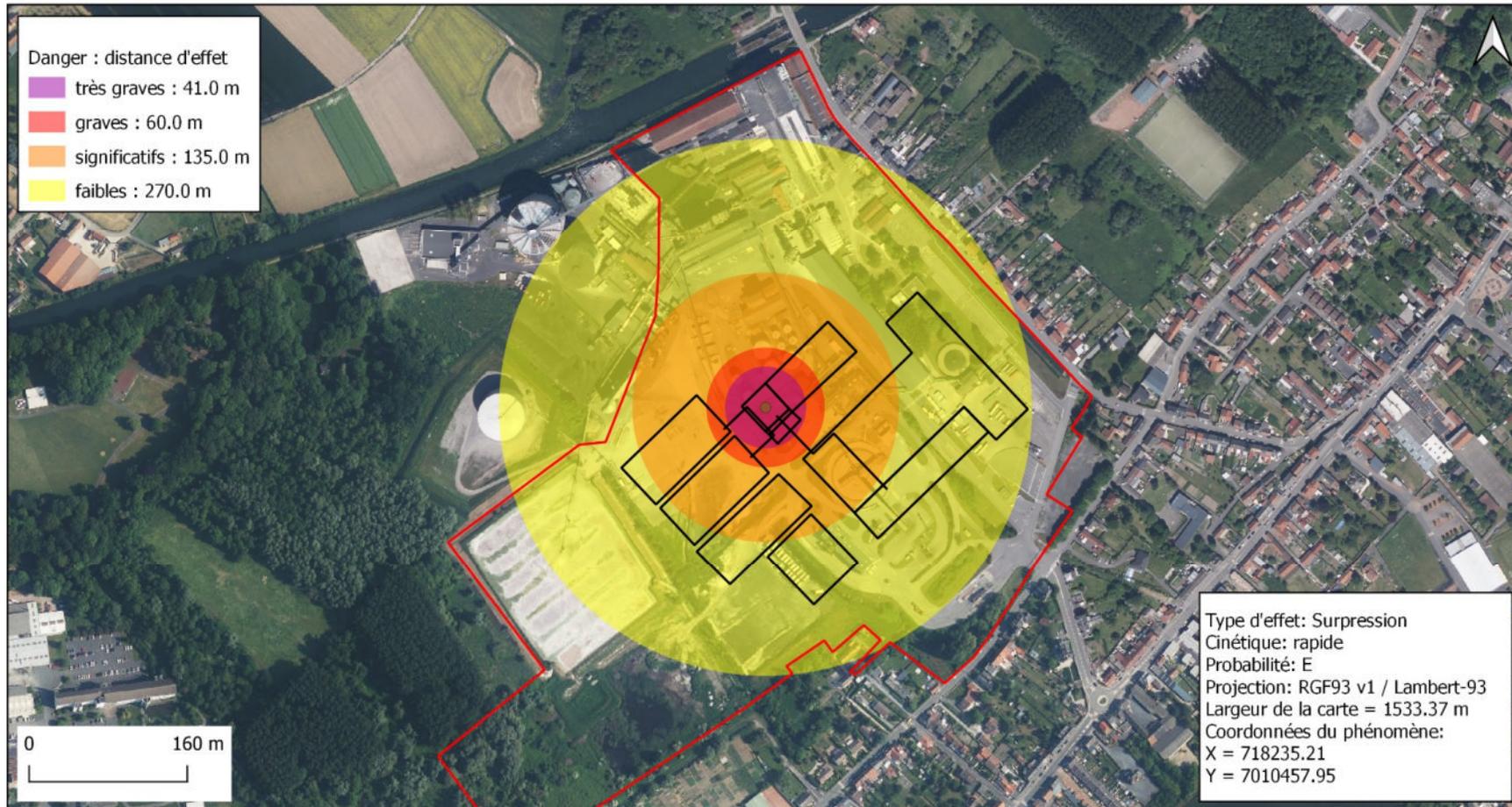


Figure 20 : Modélisation des effets de surpression : Rupture franche - UVCE

(15) Fuite – Explosion UVCE :

Compte tenu de la faible quantité de gaz accumulée dans les limites d'inflammabilité (de l'ordre de 10 grammes), le risque d'effets de surpression n'est pas à prendre en compte.

Pour les scénarii d'explosion liés à la production de froid et à l'ammoniac, seuls les scénarii ayant des effets au sol ont été conservé dans le présent document : scénarii NH₃ 11 et 13.



SOURCES : BD ORTHO®
INFOS : Ineris - 24/09/2024 - QGIS 3.22.16 - SIGALEA® v2.6.4

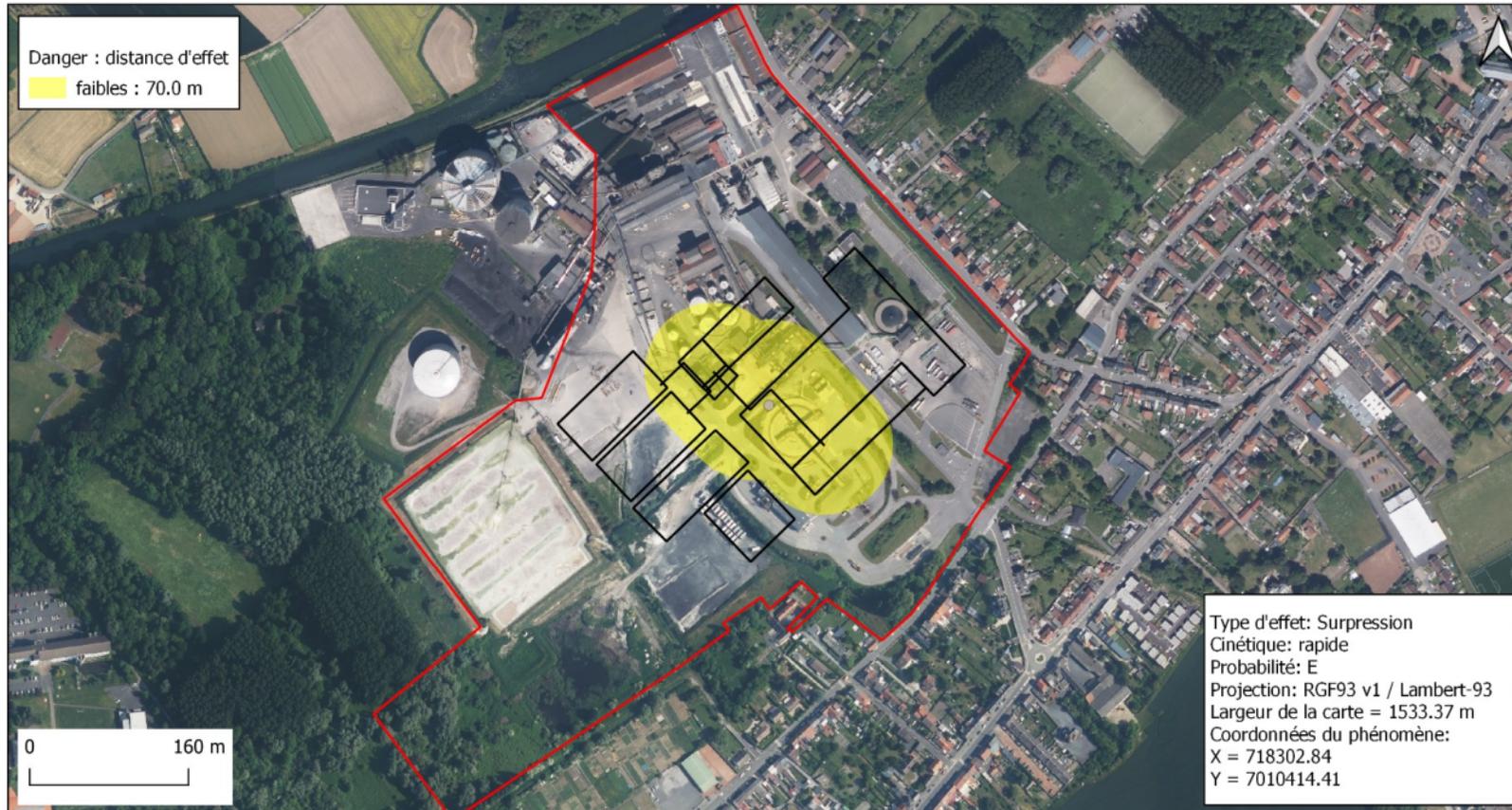


Figure 21 : 11 Explosion de la salle des machines



Cartographies Agristo

13 Explosion du capotage des tuyauteries vers "tunnels frites"



SOURCES : BD ORTHO®
INFOS : Ineris - 24/09/2024 - QGIS 3.22.16 - SIGALEA® v2.6.4



Figure 22 : 13 Explosion du capotage des tuyauteries vers « tunnels frites »

Conclusion :

Le scénario d'explosion de la salle des machines présente des effets de bris de vitres sortant des limites de propriété du site. Il n'est cependant pas considéré comme un accident majeur dans l'étude de dangers, ni positionné dans la matrice MMR, car aucun niveau de gravité ne peut lui être attribué au sens de l'échelle nationale proposée dans l'arrêté PCIG du 29 septembre 2005. Ces distances sont majorantes et peuvent être nuancées. En effet, les modélisations ont été réalisées en supposant que l'onde de pression se propage en champ libre, ce qui n'est pas le cas du site AGRISTO, compte tenu des bâtis présents autour de la SDM, qui tendront à atténuer l'onde de surpression. Les installations du site AGRISTO seront les premières impactées et n'engendreront pas de suraccident. De plus, par retour d'expérience, il est possible de dire que la probabilité d'explosion de la salle des machines est très faible.

Le scénario d'explosion de l'UASB présente également une surpression de 20 mbar sortant des limites de propriété sur quelques mètres au niveau d'un espace boisé situé à l'Ouest du site. Cette surpression est sans conséquences.

6.3 Etude des effets toxiques

En cas d'accident sur l'installation NH₃, de l'ammoniac pourrait être relargué dans l'atmosphère et générer une toxicité pour l'environnement et l'homme. Les scénarii étudiés sont ayant des effets au sol sont :

- Rupture tuyauterie gaz HP en sortie compresseurs et entrée condenseurs I SE,
- Rupture tuyauterie liq. sortie ballon IP1 (-3°C) vers « tunnels frites » I SE

Les valeurs de référence de seuils d'effets toxiques pour l'homme, par inhalation, sont les suivantes :

- Les seuils des effets irréversibles (SEI) délimitent la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine » ;
- Les seuils des premiers effets létaux (SEL) correspondant à une CL 1% délimitent la « zone des dangers graves pour la vie humaine » ;
- Les seuils des effets létaux significatifs (SELS) correspondant à une CL 5% délimitent la « zone des dangers très graves pour la vie humaine ».

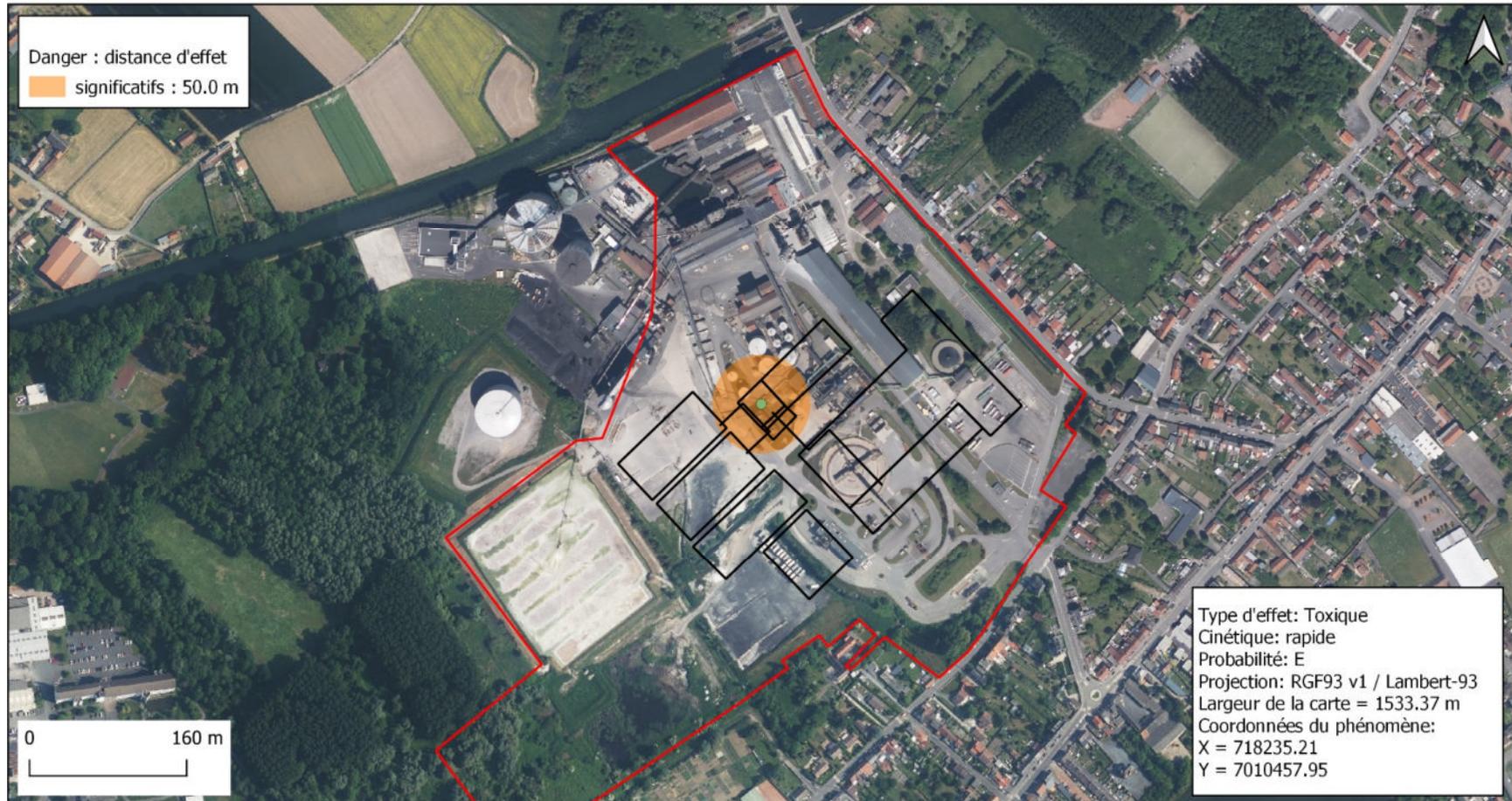
Conclusion :

D'après les cartographies ci-après, les 2 scénarii étudiés ne présentent pas d'effet hors site.



Cartographies Agristo

1a Rupture tuyauterie gaz HP en sortie compresseurs et entrée condenseurs I SE



SOURCES : BD ORTHO®
INFOS : Ineris - 24/09/2024 - QGIS 3.22.16 - SIGALEA® v2.6.4

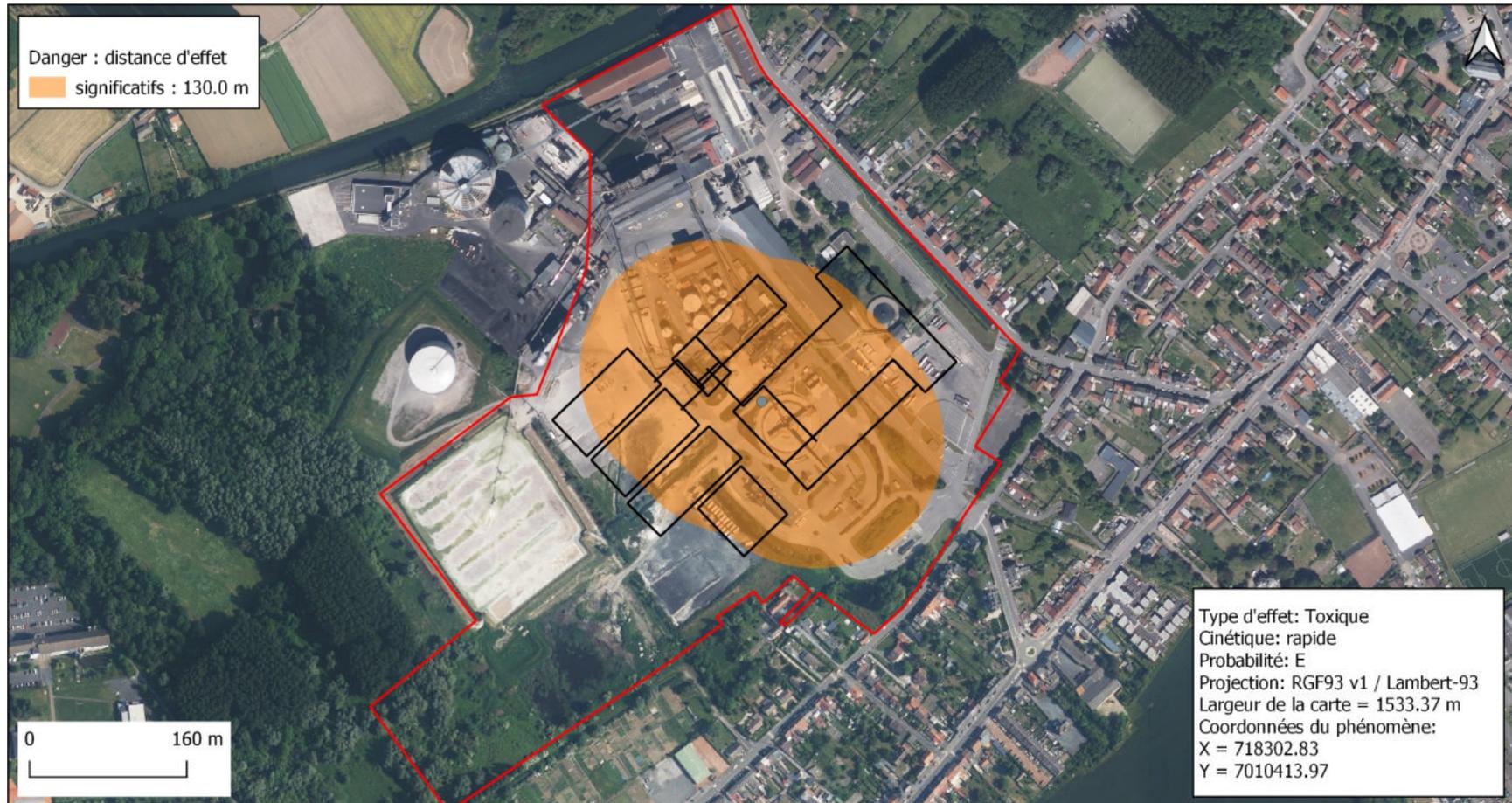


Figure 23 : 1a Rupture tuyauterie gaz HP en sortie compresseurs et entrée condenseurs I SE



Cartographies Agristo

5a Rupture tuyauterie liq. sortie ballon IP1 (-3°C) vers « tunnels frites » I SE



SOURCES : BD ORTHO®
INFOS : Ineris - 24/09/2024 - QGIS 3.22.16 - SIGALEA® v2.6.4



Figure 24 : 5a Rupture tuyauterie liq. sortie ballon IP1 (-3°C) vers "tunnels frites" I SE

6.4 Le dégagement de fumées en cas d'incendie

Un des dangers lié à l'incendie de matières combustibles est l'apparition de fumées toxiques et noires (impact sur la visibilité) qui peuvent en découler.

Ce danger est notamment dépendant de la nature et du mode d'emballage des produits. Dans le cas présent, les produits stockés dans le Drystore sont les plus susceptibles de générer des fumées toxiques et/ou réduisant la visibilité. En effet, le Drystore stockera notamment des produits d'emballages, tels des plastiques, qui sont des produits impactant la production de fumées. Des calculs de dispersion de fumées ont donc été menés dans l'hypothèse d'un incendie affectant le Drystore.

Il s'avère que, compte tenu de la nature des produits impliqués dans l'incendie (essentiellement des films polyéthylène et des cartons), le risque d'effets toxiques resterait circonscrit à proximité immédiate (une dizaine de mètres) de la zone d'émission des fumées. Compte tenu de la hauteur minimale d'émission du panache (25 m au-dessus du sol), aucun effet toxique ne serait à redouter à hauteur d'homme.

Concernant l'opacification de l'atmosphère par les fumées au niveau du sol, la distance de visibilité resterait supérieure à 200 m, la zone concernée se situant approximativement entre 800 m et 1 400 m de l'entrepôt. Le rapport de modélisation est présenté en annexe 20 de l'étude de dangers.

6.5 Le déversement des eaux incendie dans l'environnement

En cas d'incendie ou de déversement de produits dangereux ou polluants sur le site, les écoulements pourraient atteindre le milieu naturel via le réseau d'eaux pluviales. Afin de limiter ce risque de pollution, l'ensemble des surfaces sera étanche, empêchant la pollution directe des sols. Deux bassins de rétention étanches seront également mis en place. Ils permettront de stocker toute pollution et écoulement d'eaux incendie. Ces bassins seront équipés en aval, d'une station de refoulement. Ces stations de refoulement seront asservies à la détection incendie, coupables depuis un poste de commande et pourront être arrêtées manuellement.

En plus de ce dispositif, un bassin de calamité sera présent au niveau de la station d'épuration. Il permettra de récolter les éventuelles fuites de produits au niveau de la STEP.

Enfin, l'ensemble des produits dangereux seront placés sur rétention tout en respectant les incompatibilités entre produits.

Ce scénario ne nécessite pas de modélisation.

6.6 Les effets dominos

L'étude des effets dominos est une partie importante de l'étude de danger. Elle permet de caractériser non pas les risques de manière individuelle, mais l'impact des différents risques entre eux. Ainsi un accident pourrait entraîner un suraccident menant à des effets plus globaux et potentiellement plus importants.

Pour chaque typologie d'accident des seuils d'effets dominos sont déterminés (Arrêté du 22/10/04 relatif aux valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes accidentels des installations classées), ces derniers peuvent alors être étudiés. Ils correspondent à des seuils à partir desquels des impacts sur les structures peuvent être observés.

Les seuils des effets dominos sont les suivants :

- Effets thermiques : 8 kW/m²,
- Effets de surpression : 200 mbar.

Les effets toxiques ne possèdent pas d'effets domino.

L'analyse des effets domino s'est basée sur la méthode MICADO développée par l'INERIS.

Le tableau suivant résume les différents scénarii produisant des effets dominos, si des mesures de réduction de ces effets sont prévues, si ces mesures permettent de ne pas considérer cette effet domino et enfin si un effet domino de second rang est tout de même avéré :

N°	Scénario		Impact d'un effet domino sur un local à risque	Effet domino redouté	Mesures limitant la transmission de l'effet domino dans le local cible de l'effet	Absence d'effet domino avéré ?	Second effet domino	
2	Incendie dans la zone tampon de stockage de pomme de terre		OUI Bacs d'huile de cuisson	Incendie des bacs de cuisson	NON	NON	Incendie des bacs de cuisson modélisé. Absence d'effet hors site ou domino de second rang	
3	Incendie dans le transstockeur emballage		OUI TK 2	Incendie du TK 2	Ecran thermique EI 120 sur façade concernée du TK 2	OUI	-	
4	Incendie dans le transstockeur 1		OUI	TK 2 : 1,8 m et 20 m	Incendie du TK 2	Ecran thermique EI 120 sur façade concernée du TK 2.	OUI	-
				Condenseurs (Toiture SDM) : 20 m	Incendie de la SDM	Protection mise en place au niveau des condenseurs (acrotère formant écran thermique).		
5	Incendie dans le transstockeur 2		OUI	TK 1 : 1,8 ; 20 et 35 m	Incendie du TK 1	Ecran thermique EI 120 sur façade concernée du TK1.	OUI	-
				TK emballages : 1,8 ; 20 et 35 m	Incendie du TK emballages	Ecran thermique EI 240 sur façade concernée du TK emballages		
				SDM : 1,8 m	Incendie de la SDM	Façade coupe-feu REI 120		
				Condenseurs (Toiture SDM) : 20 m	Fuites sur condenseurs	Protection mise en place au niveau des condenseurs (acrotère formant écran thermique).		
6	Incendie dans la zone de réception/expédition		NON	-	-	-	-	
16	Fuite sur	Feu torche	NON	-	-	-	-	

N°	Scénario		Impact d'un effet domino sur un local à risque	Effet domino redouté	Mesures limitant la transmission de l'effet domino dans le local cible de l'effet	Absence d'effet domino avéré ?	Second effet domino
17	canalisation gaz (chaufferie)	Feu flash	NON	-	-	-	-
20	Rupture franche sur canalisation gaz (chaufferie)	Explosion UVCE	NON	-	-	-	-
21		Feu torche	NON	-	-	-	-
22		Feu flash	NON	-	-	-	-
NH₃ : 11	Explosion de la SDM		OUI Zone expédition/réception	Ruine et incendie de la zone d'expédition/réception	Indépendance des structures	NON	Ruine ou incendie de la zone. Effets thermiques de la zone modélisés : absence d'effets hors site ou domino de second rang

Tableau 4 : Impacts des effets domino

7 Mesures de réduction des potentiels de dangers

7.1 Moyens génériques de prévention

7.1.1 Règles d'implantation

Les installations seront implantées sur le site afin de respecter les distances réglementaires édictées par la réglementation ICPE ou le Plan Local d'Urbanisme (absence de prescription dans les RNU de Ramillies et Eswars). Le bon respect de ces distances permet de limiter les éventuels effets hors site sur les installations situées à proximité du site.

7.1.2 Installations électriques

Les installations électriques seront réalisées conformément au décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 relatif à la réglementation du travail.

Elles seront entretenues en bon état et contrôlées, après leur installation ou leur modification par une personne compétente. La périodicité, l'objet et l'étendue des vérifications des installations électriques ainsi que le contenu des rapports relatifs aux dites vérifications seront fixées par l'arrêté du 20 décembre 1988 ainsi que l'arrêté du 26/12/11 relatif à la réglementation du travail.

7.1.3 Matériel électrique de sécurité

Dans les parties de l'installation se référant aux atmosphères explosibles, les installations électriques seront réduites à ce qui est strictement nécessaire aux besoins de l'exploitation. Elles seront constituées de matériels utilisables dans les atmosphères explosibles. Cependant, dans les parties de l'installation où les atmosphères explosibles peuvent apparaître de manière épisodique avec une faible fréquence et une courte durée, les installations électriques pourront être constituées de matériel électrique de bonne qualité industrielle qui, en service normal, n'engendre ni arc ni étincelle, ni surface chaude susceptible de provoquer une explosion.

7.1.4 Protection foudre

Le site a fait l'objet d'une analyse du risque foudre et d'une étude technique qui sont jointes en **Annexe n°1**.

7.1.4.1 Les Installations Extérieures de Protection contre la Foudre (IEPF)

En fonction des résultats de l'Analyse du risque Foudre (ARF), pour une protection efficace du site, la solution retenue et la mise en place de :

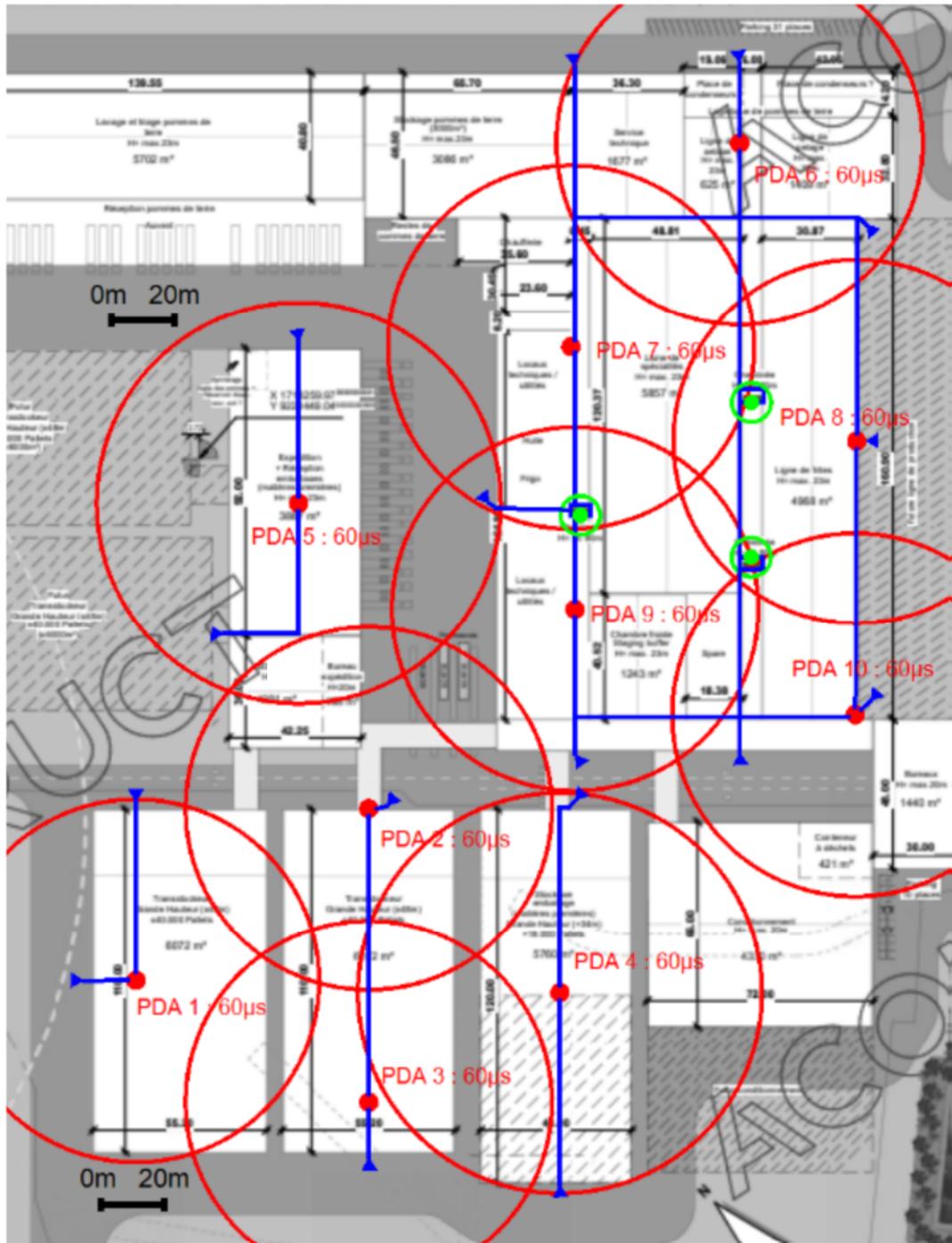
- Dispositif de capture : paratonnerres à dispositif d'amorçage (PDA),
- Conducteurs de descente dédiés aux PDA
- Prises de terre paratonnerres spécifiques de type A pour les descentes des PDA.

Le site nécessite un besoin de protection foudre de niveaux III.

Ci-après, la liste des éléments de protection extérieure qui seront mis en place sur le site :

- Installer 10 Paratonnerres à Dispositif d'Amorçage (PDA). Chaque paratonnerre sera caractérisé par une avance à l'amorçage de 60 μ s. Chaque PDA sera installé sur un mât de 5 m minimum. Les PDA seront testables, ils pourront être testables à distance afin de réduire les frais de maintenance lors des vérifications périodiques réglementaires.
- Protection des cheminées par tiges simple de 1 m,
- 16 descentes normalisées,
- Interconnexion de certains PDA en toiture deux à deux pour permettre la mutualisation.
- 13 compteurs d'impact,
- En partie basse de chaque descente, mise en place de :
 - o Un joint de contrôle à 2 mètres du sol pour la mesure de la prise de terre paratonnerre,
 - o Une gaine de protection basse,
 - o Un regard de visite ou un étrier au niveau du sol pour l'accès au raccordement,
 - o Un joint de déconnexion,
 - o Une prise de terre,
 - o Une affichette de prévention de danger,
 - o Un compteur coup de foudre.
- 1 liaison équipotentielle terre paratonnerre – terre électrique par un système permettant la déconnexion par prise de terre,

Les dispositifs sont implantés sur le plan suivant :



- | | | | |
|--|---|--|--|
| | Rayon de protection pour un niveau de protection IV
64,2 mètres avec une surélévation de 5 mètres | | PDA 60µs d'avance à l'amorçage |
| | Rayon de protection pour un niveau de protection III
58,2 mètres avec une surélévation de 5 mètres | | Prise de terre de type A |
| | Rayon de protection pour un niveau de protection III
6,26 mètres avec une surélévation de 1 mètre | | Conducteurs de descente et de toiture normalisés |
| | | | Tige simple de 1 mètre de hauteur minimum |

Tableau 5 : Plan de la protection indiqué dans l'étude foudre

7.1.4.2 Les Installation Intérieure de Protection Foudre (IIPF)

7.1.4.2.1 Liste des Parafoudres de type I+II

En fonction des résultats de l'ARF et de par la présence de paratonnerres, des parafoudres de type I et II sont nécessaires au niveau de :

- **TGBT principal bâtiment production + technique** (régime de neutre non communiqué)
- **TG Transstockeur 1** (régime de neutre non communiqué)
- **TG Transstockeur 2** (régime de neutre non communiqué)
- **TG Stockage / emballage matière première** (régime de neutre non communiqué)
- **TG Expédition + réception emballages** (régime de neutre non communiqué)

Ces parafoudres de type I+II auront les caractéristiques suivantes :

- Une tension maximum de fonctionnement $U_c \geq 253 \text{ V}$ (en TT/TN), $U_c \geq 400 \text{ V}$ (en IT),
- Un courant maximal de décharge (I_{imp}) $\geq 12,5 \text{ kA}$ (en onde 10/350 μs),
- Un courant nominal de décharge (en onde 8/20) $I_n \geq 5 \text{ kA}$,
- Un niveau de protection (à $I_n=5 \text{ kA}$) $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$,
- Ils seront obligatoirement accompagnés d'un dispositif de déconnexion (fusibles ou disjoncteur en fonction du fabricant),
- Respect de la règle de câblage dite des 50 cm,
- Adaptés au régime de neutre,
- Courant de court-circuit I_{cc} parafoudres > courant de court-circuit TGBT.

7.1.4.2.2 Liste des Parafoudres de type II

Pour les parafoudres de type II :

- **TG local sprinklage** (régime de neutre non communiqué)
- **TG chaufferie** (régime de neutre non communiqué)
- **TG SDM NH₃** (régime de neutre non communiqué)

Ces parafoudres de type II auront les caractéristiques suivantes :

- Une tension maximum de fonctionnement $U_c \geq 253 \text{ V}$ (en TT/TN), $U_c \geq 400 \text{ V}$ (en IT),
- Un niveau de protection (à $I_n=5 \text{ kA}$) $U_p \leq 1,5 \text{ kV}$,
- Un courant nominal de décharge (en onde 8/20) $I_n \geq 5 \text{ kA}$,
- Ils seront obligatoirement accompagnés d'un dispositif de déconnexion (fusibles ou disjoncteur en fonction du fabricant),
- Respect de la règle de câblage dite des 50 cm,
- Adaptés au régime de neutre,
- Courant de court-circuit I_{cc} parafoudres > courant de court-circuit TD.

7.1.4.3 Installation photovoltaïque

La mise en œuvre des parafoudres sur l'installation photovoltaïque doit faire l'objet d'une étude spécifique qui sera réalisée dans un second temps. De manière générale, les parafoudres seront positionnés comme suit :

- Parafoudre de type I+II sur l'entrée courant continu de l'onduleur,
- Parafoudre de type I+II sur la sortie courant alternatif de l'onduleur,
- Parafoudre de type I+II dans le tableau de distribution principal.

7.1.5 Surveillance de l'exploitation

L'exploitation sera sous la surveillance, directe ou indirecte, d'une équipe de personnes nommément désignées par l'exploitant et ayant une connaissance de la conduite de l'installation et des dangers et inconvénients des produits utilisés ou stockés dans l'installation. Cette équipe disposera de l'ensemble des retours d'alarmes et différents capteurs ainsi que des images de vidéosurveillance tant de l'extérieur que de l'intérieur des bâtiments.

7.1.6 Contrôle de l'accès

Les personnes étrangères à l'établissement n'auront pas un accès libre aux installations.

7.1.7 Interdiction des feux

Dans les locaux présentant un risque incendie ou explosif, il sera interdit d'apporter du feu sous une forme quelconque, sauf pour la réalisation de travaux ayant fait l'objet d'un "permis de feu". Cette interdiction sera affichée en caractères apparents.

D'une manière générale, tous les travaux de réparation ou d'aménagement conduisant à une augmentation des risques (emploi d'une flamme ou d'une source chaude, purge des circuits, etc.) ne seront effectués qu'après délivrance d'un « permis de travail » et éventuellement d'un « permis de feu » et en respectant les règles d'une consigne particulière.

Après la fin des travaux et avant la reprise de l'activité, une vérification des installations sera effectuée par l'exploitant ou son représentant.

7.1.8 Consignes de sécurité

Sans préjudice des dispositions du code du travail, des consignes précisant les modalités d'application des dispositions de l'arrêté préfectoral seront établies, tenues à jour et affichées dans les lieux fréquentés par le personnel. Ces consignes indiqueront notamment :

- L'interdiction d'apporter du feu sous une forme quelconque, dans les locaux.
- L'obligation du "permis de travail" pour toute intervention sur le site.
- Les procédures d'arrêt d'urgence et de mise en sécurité de l'installation (électricité, réseaux de fluides).
- Les moyens d'extinction à utiliser en cas d'incendie.
- Les moyens d'évacuation,
- La procédure d'alerte avec les numéros de téléphone du responsable d'intervention de l'établissement, des services d'incendie et de secours, etc.

Ces consignes seront complétées par le plan de défense incendie disponible sur le site et transmis au SDIS. Ce PDI permettra d'avoir connaissance de l'ensemble des risques liés au site, des différents moyens d'interventions ainsi que des procédures à mettre en place.

7.1.9 Consignes d'exploitation

Les opérations comportant des manipulations dangereuses et la conduite des installations (démarrage et arrêt, fonctionnement normal, entretien, etc.) feront l'objet de consignes d'exploitation écrites dédiées, notamment pour l'oxyréduction (Note technique et frise jointes en **Annexe n°3**).

7.1.10 Formation

Le site disposera de personnel pouvant intervenir en cas de sinistre éventuel et notamment des Sauveteurs secouristes de travail.

Le personnel nouvellement embauché sera formé sur les spécificités de son poste et recevra à son arrivée un document décrivant les consignes de sécurité en application sur le site.

7.2 Incendie

7.2.1 Moyens de prévention spécifiques

7.2.1.1 Conformité de l'installation

Les locaux de stockage seront réalisés en conformité avec l'arrêté ministériel du 11/04/17 modifié relatif à leur classement sous la rubrique 1510. Des dérogations seront demandées et présentées en Partie 3 de la présente étude. Les autres locaux seront également réalisés en conformité avec les rubriques ICPE applicables (4735, 3642, 2921, 2910 et 4510).

7.2.1.2 Détection incendie

Dans les cellules comportant une installation de type sprinkler, la détection incendie sera assurée par cette dernière. Les cellules en froid négatif seront équipées Détection Haute Sensibilité (DHS). En cas de présence d'une détection incendie dans les autres locaux, elle sera assurée par des détecteurs de fumée.

Les différentes alarmes seront reliées à un système de sécurité incendie (SSI).

Les seules zones non-équipées en détection incendie (ou sprinkler assurant la détection incendie) seront :

- Le local sprinkler,
- La zone de gestion des eaux de lavage,
- L'auvent de réception des pommes de terre.

7.2.2 Moyens de protection spécifiques

7.2.2.1 La défense incendie

7.2.2.1.1 La demande en eau incendie

Le dimensionnement de la défense incendie a été réalisé sur la base du document technique D9, version juin 2020.

Le calcul D9 s'applique aux zones recoupées par des séparations coupe-feu. Un calcul D9 a donc été réalisé sur ces surface. Pour cela, le site a été « découpé » en différentes zones, lesquelles ont ensuite fait l'objet d'un calcul D9.

Le plan suivant présente l'emplacement des différentes zones étudiées :



Figure 25 : Emplacement des différentes zones étudiées dans le cadre du calcul D9

Pour chaque zone, a été pris en compte la présence éventuelle de stockage, la structure, la présence de matériaux aggravants, les moyens de détection et d'intervention, la surface considérée, le risque ainsi que la présence d'une extinction automatique d'incendie.

Pour l'ensemble des zones, un accueil 24h/24 ainsi qu'une détection incendie (pouvant être réalisée par le sprinkler le cas échéant) ont été pris en compte.

Pour l'ensemble des zones, il a été considéré la présence de matériaux aggravants. En effet, des panneaux solaires sont installés sur la plupart des bâtiments (à l'exception des transstockeurs froids et de la salle des machines notamment). Des panneaux froids ont été pris en compte pour les transstockeurs froids et la zone de stockage des produits dangereux (comprenant une zone frigo).

Le niveau de risque a été pris à 2 pour les zones dédiées au stockage. Le risque 2 correspond à des matières combustibles. Un risque 1 a été pris pour toutes les zones de production ou non-dédiées au stockage. Un risque 3 a été pris pour la zone dédiée aux produits dangereux.

En cas d'étages, le calcul D9 a été appliqué à la surface dite « développée » sauf si le plancher et la structure étaient REI120. Dans ce cas, la D9 a été appliquée par étage et le résultat majorant a été conservé.

La zone 7 dédié à différentes activité (stockage des huiles, des produits dangereux, frigo, etc.) présente une surface faible, elle ne sera donc pas dimensionnante. Au regard de la diversité de ses activités difficiles à correctement intégrer au calcul D9, et à l'absence d'enjeux, le dimensionnement n'a pas été intégré à la présente étude.

Le document suivant présente les résultats des calculs D9 réalisés. Le résultat a été mis en couleur, il est exprimé en m³/h.

L'ensemble des calculs D9 est joint en **Annexe n°15**.

Projet Agrist'Hauts de France – Usine de production de produits surgelés à base de pommes de terre
 AGRISTO à Escaudœuvres (59)

Activités	Zones	Surface RDC m ²	Niveaux	Surface totale prise en compte m ²	Surfaces sprinklées m ²	Surfaces non-sprinklées m ²	Débit m ³ /h	Pour 2h (m ³)	Commentaire	sprinklage	Matériaux aggravants	Scénario alternatif si structure+plancher < REI120 Débit en m ³ /h	Commentaire	Niveaux	Mezzanines	Spk	D9A
Gestion des eaux	Zone 1	1 417	4	5 668	-	5 668	300	600	RDC+3 niveaux non REI 120	Non	PV	300	Identique au scénario de base, pas de planchers REI120	4	Non	Non	600
Lavage PdT	Zone 2	6 316	4	25 264	25 264	0	600	1 200	RDC+3 niveaux non REI 120	Oui	PV	600	Identique au scénario de base, pas de planchers REI120	4	Non	Oui	2 200
Service technique	Zone 4	1 993	1	1 993	1 993	-	60	120		Oui	PV	120	TBD	1	Non	Oui	1 120
Production produits coupés	Zone 5	6 237	RDC + combles	6 237	6 237	-	150	300	RDC sprinklé + Combles	Oui	PV	-	Un seul niveau hors combles	RDC + combles	Non	Oui	1 300
Production produits formés	Zone 8	10 055	RDC + combles	10 055	10 055	-	240	480	RDC sprinklé + Combles	Oui	PV	-	Un seul niveau hors combles	RDC + combles	Non	Oui	1 480
Conditionnement	Zone 9	4 670	2+combles	4 670	-	4 670	210	420	Seulement 1 étage considéré, donc de manière majorante, celui qui n'est pas sprinklé	Non	PV	330	Etage 1 : spk Etage 2 : Oui/non Etage 3 : Combles => 2 étages pris, dont 1 sprinklé	2+combles	Non	Oui et non	1 420
Stockage																	
Stockage PdT	Zone 3	3 086	1	2 994	2 994	-	180	360		Oui	PV	-		1	Non	Oui	1 360
Expédition	Zone 6	3 823	3	3 823	3 823	-	150	300	Niveaux REI120	Oui	PV	390	3 étages sprinklés dont 2 avec du stockage 8 m	3	Non	Oui	1 300
Stk huiles, produits dangereux, autre	Zone 7	Non retenue										TBD	TBD	2	Non	Oui	1 000
Stockage tampon	Zone 10	1 236	1	1 236	1 236	-	150	300	Présence nécessaire d'une DHS	Non	PV	-		1	Non	Non	300
TK emballages		5 946	1	5 946	5 946	-	390	780		Oui	PV	-	-	1	Non	Oui	1 780
TK froid		5 815	1	5 815	-	5 815	720	1 440	Présence d'oxyréduction	Non	Panneaux sandwich	-	-	1	Non	Non	1 440
Débit max retenu :		600 m³/h															

Figure 26 : Récapitulatif des calcul D9

Dans ces résultats les transstockeurs froid atteignent un débit horaire supérieur à 720 m³. Conformément au document technique D9 version 2020, un plafond a été créé à 720 m³/h pour les surfaces de référence protégées par une installation d'extinction automatique à eau. Ces derniers ne sont pas sprinklés. Cependant, l'arrêté du 11/04/17 modifié relatif au stockage 1510 indique dans son article 13 « *le débit et la quantité d'eau nécessaires sont calculés conformément au document technique D9 tout en étant plafonnés à 720 m³/h durant 2 heures.* ». Ainsi, le débit est limité à 720 m³/h.

Au regard des résultats des calculs D9, le volume d'eau à retenir est de 720 m³/h pendant 2h.

La défense incendie sera assurée par 3 sources d'eau distinctes :

- Un point de pompage dans le canal : 480 m³/h,
- Une réserve souple de 240 m³ installée en partie Est du site,
- Un surpresseur installé en sortie du clarificateur (zone de la STEP). Il permettra d'utiliser les eaux stockées dans le clarificateur. Ces eaux sont adaptées à l'extinction incendie. Le surpresseur aura un débit de 480 m³/h. La réserve d'eau disponible est ici d'environ 2 000 m³.

Cette disposition permettra de disposer d'au moins 1 080 m³/h pendant 2h, puis 960 m³/h pendant encore 2h. Ce débit permet de satisfaire aux 720 m³/h pendant 2h demandés par le calcul D9.

Les points d'eau seront répartis sur le site de manière à pouvoir attaquer tout départ de feu. Cependant le stockage de pommes de terre, la zone de réception/expédition et la zone de stockage tampon seront situées à plus de 100 m du point d'eau le plus proche. Ce point fait l'objet d'une demande de dérogation. Elle est développée dans la partie 4 du présent document.

Des aires de pompage de 4*8 m² seront réparties sur le site. Chaque aire permettra à un engin de se stationner au niveau d'un point d'eau. Il est prévu une aire par tranche de 60 m³/h pour le clarificateur et la réserve souple. 2 aires sont prévues pour le pompage dans le canal.

Des aires de mise en station des échelles de 7*10 m sont prévues en façade des différents bâtiments de stockage. En raison de la taille des bâtiments et des flux thermiques, des zones dédiées plutôt que des aires prédéfinies seront réalisées. Ces zones permettront au SDIS de se positionner au mieux en fonction de l'évolution de l'incendie. Ces zones permettront une mise en station entre 1 et 8 m des bâtiments.

Le plan suivant permet de visualiser l'emplacement des différents points d'eau incendie, des aires de pompage, des zones de mise en station des échelles et des débits D9 associés à chaque zone :

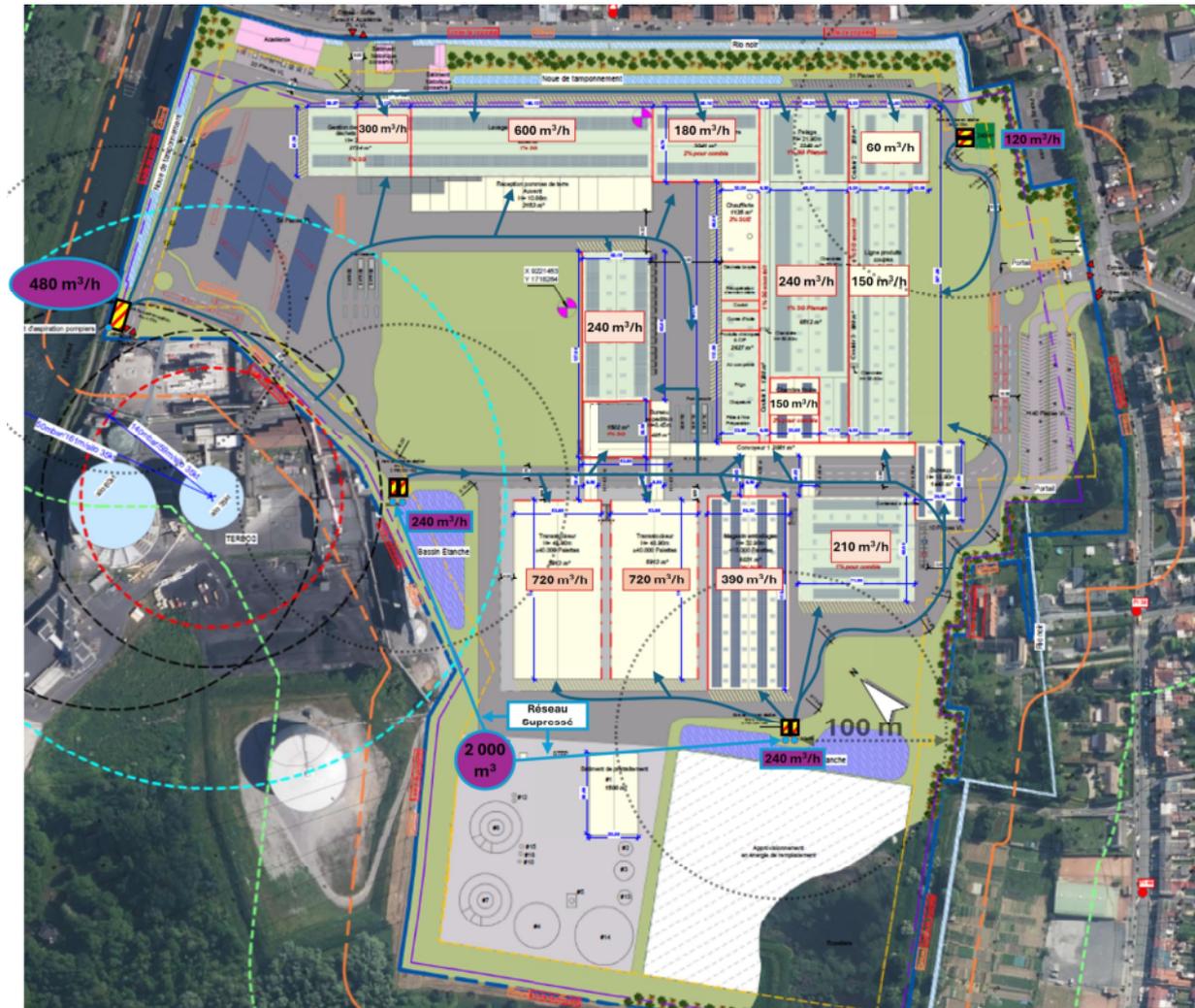


Figure 27 : Emplacement des différents points d'eau incendie

7.2.2.1.2 La rétention des eaux incendie

L'ensemble du réseau humide du site a été réalisé dans l'objectif qu'il ne puisse pas y avoir de contamination de l'environnement par des produits liquides ou des eaux d'extinction incendie. Ainsi, l'ensemble des surfaces de voiries sera étanche.

Le dispositif de composera de :

- 2 bassins étanches en série avec une 1 station de refoulement avant rejet au canal,
- 2 noues étanches de tamponnement en série avec 1 station de refoulement avant rejet au canal.

Les 2 bassins étanches collectent les eaux de voirie et les 2 noues étanches collecte une partie des eaux de toiture. L'autre partie des eaux de toiture étant réutilisée pour les TAR.

Les eaux d'extinction incendie seront mises en rétention par l'arrêt des 2 stations de refoulement situées en sortie des 2 bassins et noues. Chaque station de refoulement sera asservie à la détection incendie et pourra être coupée manuellement sur place et depuis un poste de commande.

Un plan des réseaux est joint en **Annexe n°11**.

Le dimensionnement de la rétention des eaux incendie a été réalisée sur la base du document technique D9A. Ce dernier impose d'ajouter :

- La demande en eau sur 2 h (D9),
- Le volume de la cuve sprinkler,
- Les eaux de pluie à raison de 10 l/m².

Dans un souci de majoration des résultats, le coefficient de 10 l/m² a été remplacé par une pluie décennale de 2h sans débit de fuite.

Le calcul ne s'est pas basé sur le scénario majorant D9 (720 m³/h) car ce dernier est associé aux TK froid qui ne sont pas sprinklés. Ainsi, le scénario de la zone de lavage des pommes de terre a été pris en compte. Il est de 600 m³/h et doit prendre en compte la cuve sprinkler de 1 000 m³ (ce volume prend également en compte les liquides (notamment l'eau) présents dans la zone).

Le volume d'eau décennal à retenir pour les surfaces considérées est de 5 538 m³.

Ainsi, le calcul D9A donne un volume total à retenir de 7 744 m³.

L'ensemble du dimensionnement a été réalisé par la société V2R et est présenté dans leur rapport joint en **Annexe n°4**.

Ainsi, le volume total des bassins et noues étanches aura un volume au moins égal à 7 744 m³.

Ce volume étant inférieur à celui calculé pour la rétention des eaux pluviales en cas d'évènement vingtennal, le volume des bassins sera bien dimensionné sur le calcul D9A.

Ainsi le site sera mis globalement sur rétention et le volume de rétention (7 744 m³) sera suffisant pour retenir l'ensemble des eaux incendie générées sur 2h, tout déversement de produits liquides ou les eaux pluviales en cas d'évènement vingtennal.

7.2.2.2 Consignes et formations

L'ensemble des locaux comportera des plans indiquant l'emplacement des moyens d'intervention. Des consignes seront rédigées afin d'organiser toute intervention en cas d'incident ou d'accident. Le plan de défense incendie (PDI) sera un des éléments centraux de ces consignes.

Des formations EPI/ESI seront régulièrement organisées afin de permettre une intervention optimale.

7.2.2.3 Eléments coupe-feu

Un ensemble de murs et portes coupe-feu permettront de limiter la propagation d'un incendie d'un local à un autre.

Le plan suivant présente l'emplacement de l'ensemble des murs coupe-feu REI 120 ou 240 et écrans thermiques EI 120 :

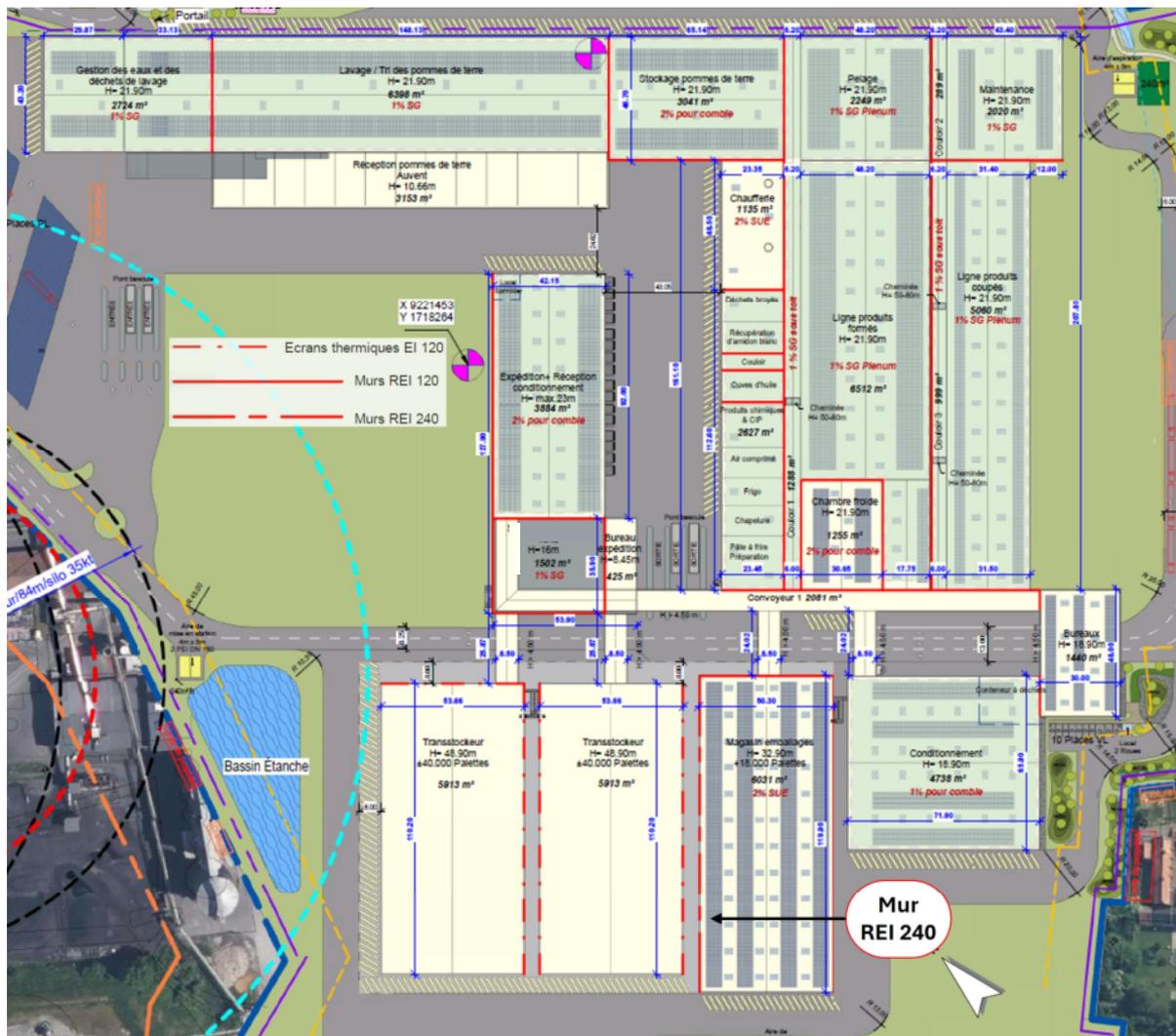


Figure 28 : Plan présentant l'emplacement des murs coupe-feu 2h et écrans thermiques EI120

Tous les éléments séparatifs coupe-feu 2h (REI 120), s'ils sont percés d'ouvertures, le seront par des portes coupe-feu 2h (EI 120).

Ces éléments permettront de cloisonner les différents locaux et de limiter ainsi la propagation d'un éventuel sinistre.

7.2.2.4 Ecrans thermiques

Il est prévu la mise en place de 3 écrans thermiques EI 120 sur le site. Ces écrans thermiques seront situés sur le transstockeur situé le plus à l'ouest (2 écrans) et sur le transstockeur central (voir plan ci-avant).

7.2.2.5 Le dispositif d'extinction vapeur

Au niveau des friteuses des lignes de production, un dispositif spécifique d'extinction par injection de vapeur d'eau de pression 5 bars sera mis en place afin de prévenir tout risque d'incendie. Lors de la cuisson, les huiles végétales sont portées à une température d'environ 175°C. L'intérieur des friteuses est équipé d'un système qui permet de chasser l'oxygène présent et de procéder à l'extinction des flammes.

Ce système est composé de :

- Rampe de détecteurs incendie multizone (au-dessus du bain d'huile et dans les cheminées)
- Rampe d'injection de vapeur d'eau sous pression 5 bars
- Préalarme à 195°C avec alerte sonore, visuelle et report d'alarme sur le téléphone DECT de l'opérateur
- Déclenchement de l'extinction à 220 °c avec arrêt de ligne de production, si 2 détecteurs sont déclenchés avec injection de vapeur dans tout le volume libre de la friteuse sur une durée qui garantit que tout l'oxygène est évacué. Le système est également déclenchable manuellement.

7.2.2.6 Moyens internes de secours contre l'incendie

7.2.2.6.1 RIA

Le site sera composé de nombreuses zones non-adaptées à la présence de RIA comme les zones à températures négatives, les stockages automatisés, les zones sans présence humaine ou les zones sans charge calorifique significative.

Au regard des textes applicables (application de l'arrêté du 11 avril 2017 modifié relatif à la rubrique 1510), la seule zone équipée de RIA sera l'expédition/réception. En effet, cet espace est classé sous la rubrique 1510 et présente une température opératoire en froid positif, les stockages ne seront pas automatisés. L'installation de RIA sera conforme aux règles en vigueur, tout point de cette zone sera couvert par deux lances.

Les arrêtés ministériels relatifs aux autres rubriques ICPE (4735, 3642, 2921, 2910 et 4510) n'imposent pas de RIA.

7.2.2.6.2 Extincteurs

Des extincteurs adaptés aux risques seront présents dans l'ensemble des locaux (hors chambres froides négatives). Leur positionnement ainsi que leurs types seront conformes aux règles en vigueur.

7.2.2.6.3 Désenfumage

En raison de la diversité des locaux et de leurs classement ICPE (zones de production, zones de stockage, zones techniques, etc.), le désenfumage sera adapté tant aux textes ICPE applicables ainsi qu'aux exigences relatives au code du travail, sauf en ce qui concerne les zones de production pour lesquelles une dérogation au désenfumage au titre du Code du Travail sera demandée pour des raisons d'hygiène).

La typologie du désenfumage en fonction des locaux sera réalisée comme suit :

Zones	Désenfumage
Gestion des eaux de lavage et déchets	1 % SGO
Lavage et triage des pdt	1 % SGO
Auvent réception des pdt	Pas de désenfumage
Stockage pdt	2 % pour comble
Service technique	1 % SGO
Ligne de pelage	1 % SGO plenum
	Dans la production ambiant : pas de désenfumage pour des raisons d'hygiène

Zones	Désenfumage
Chaufferie	2 % SUE
Locaux techniques utilités	1 % SGO sur locaux concernés
Ligne produits formés	1 % SGO plenum
	Dans la production ambiant : pas de désenfumage pour des raisons d'hygiène ; dérogation Code du Travail
Ligne produits coupés	1 % SGO plenum
	Dans la production ambiant : pas de désenfumage pour des raisons d'hygiène ; dérogation Code du Travail
Stockage tampon (froid négatif)	2 % SUE pour comble
Couloir Production	1 % SGO sous toiture
Galerie de distribution	Dans la galerie du personnel : pas de désenfumage pour des raisons d'hygiène ; dérogation Code du Travail
Conditionnement	1 % SGO combles
Stockage emballages	2 % SUE
Chambre froide (froid négatif) TK1	Pas de désenfumage. Conforme AM 11/04/17 relatif à la rubrique 1510, Art. 27.2.
Chambre froide (froid négatif) TK2	
Salle des machines NH ₃	1 % SGO
Expédition et réception des emballages	Désenfumage 2 % SUE
Local sprinklage	1 % SGO
Bureaux	1 % SGO
Stockage huiles	1 % SGO
Stockage produits chimiques	1 % SGO
Local Transfo / TGBT	1 % SGO
Local TGBT / [REDACTED] du transstockeur	1 % SGO

Tableau 6 : Caractéristique du désenfumage par locaux

7.2.2.6.4 Réserves d'eau incendie

Le site disposera de 3 points d'alimentation en eau pour sa défense incendie :

- Un pompage directement réalisé dans le canal de l'Escaut. Il aura un débit de 480 m³/h réalisé par une canalisation de diamètre DN700. Cette canalisation se divisera ensuite en 2 canalisations DN400 pour avoir 2 points de branchement pompier.
- Le clarificateur de la station d'épuration. En effet, l'eau stockée dans le clarificateur (~2 000 m³ d'eau utile à la défense incendie (volume total de l'ouvrage : 4 070 m³)) est appropriée pour l'extinction incendie. Le piquage, via un surpresseur, permettra de disposer d'un débit de 480 m³/h à 1 bar de pression dynamique réparti sur 2 zones d'aspiration (composées chacune de 2 aires de stationnement engin), soit 4 aires de pompages à 120 m³/h en simultané,
- Une bâche incendie d'un volume de 240 m³ située en partie Est du site. Elle permet de disposer d'un débit de 120 m³/h pendant 2 h.

Ainsi le site disposera d'une capacité d'extinction d'un volume disponible sur 2 heures de 2 160 m³.

7.2.2.6.5 Sprinklage

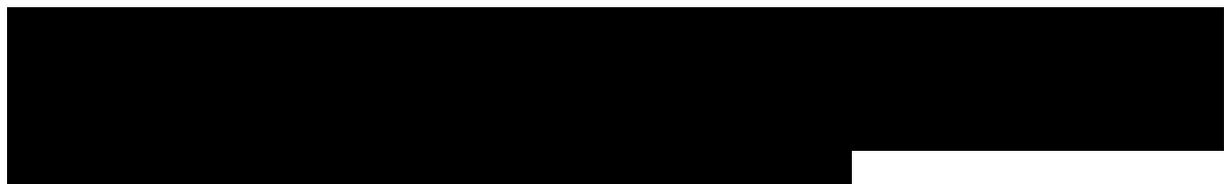
Une installation d'extinction automatique d'incendie sera mise en place au sein des locaux suivants :

- Lavage des PdT,
- Stockage des PdT,
- Service technique,
- Les lignes de pelage,
- La chaufferie en RDC,
- Les locaux techniques en RDC,
- La ligne de produits formés,
- La ligne de produits coupés,
- Les couloirs de production,
- La zone de conditionnement,
- Le transstockeur emballages (avec pompage redondant éteignant à lui seul l'incendie),
- La zone d'expédition/réception,
- Les bureaux.

7.2.2.6.6 L'oxyréduction

Les 2 transstockeurs de produits finis en froid négatif auront une surface d'environ 5 815 m² pour une hauteur d'environ 48,9 m. Pour des raisons techniques liées à l'installation de l'extinction automatique dans une ambiance en froid négatif, ces 2 cellules ne seront pas équipées d'un système de sprinklage. Afin de garantir un niveau de sécurité au moins équivalent, un système d'oxyréduction sera mis en place. L'objectif de ce système est de maintenir le niveau d'oxygène de l'air à une valeur cible de 16,45% (au lieu des 21 % de l'air ambiant). En effet et comme vu précédemment (6.2.1.1), le développement d'un incendie repose sur 3 composantes essentielles :

- Un combustible (la palette de matières),
- Une énergie d'activation,
- Un comburant (oxygène présent dans l'air).



La frise suivante présente les actions qui seront mises en place en fonction des différents seuils atteints :

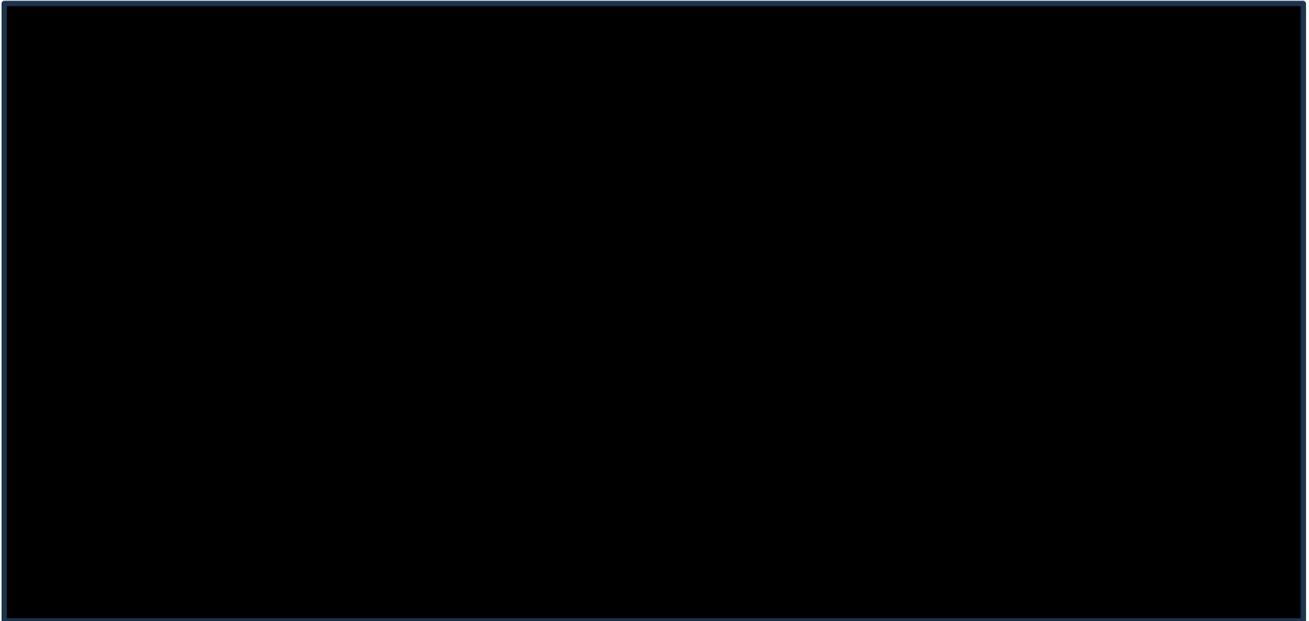


Figure 29 : Frise organisationnelle pour l'installation d'oxyréduction

Cette frise est jointe en **Annexe n°3**.

Ainsi, en fonction des seuils atteints, différentes mesures seront mises en place, allant du déclenchement d'alarme avec intervention sur l'installation, à un arrêt des installations avec interdiction d'accès au personnel avant réparation du système.

Un document complet décrivant les différentes procédures est joint en **Annexe n°3**.



Les transstockeurs seront automatiques et ne nécessiteront pas de présence humaine. Le personnel ne sera présent qu'en cas d'intervention de réparation/maintenance. Toutes les mesures de prévention/protection seront alors mises en place telles que :

- Vérification préalable de l'absence de toute anomalie du dispositif d'appauvrissement en oxygène,
- Intervention en binôme ou un seul opérateur muni d'un système de communication,
- Port des équipements de protection individuelle et oxygénomètre portable avec seuil d'alarme pré-réglé en fonction du type d'intervention,
- Surveillance du personnel durant toute la durée des interventions par au moins une personne nommément désignée située en dehors des zones appauvries en oxygène,
- Système de badgeage à l'entrée,
- Enregistrement des interventions et contrôle renforcés du bon fonctionnement des dispositifs de sécurité durant l'intervention : report des détecteurs, suivi des concentrations, des alarmes, etc.

Synthèse des mesures techniques :



7.2.2.6.7 Résumé des moyens internes de secours

Le tableau suivant résume les principales dispositions constructives du site. Le tableau complet est joint en **Annexe n°12**.

Bâtiment	Rubrique	Désenfumage	Sprinklage	Détection incendie	RIA
Gestion des eaux de lavage et déchets	Pas de classement	1% SGO	NON	NON	NON
Lavage et triage des pdt	3642	1% SGO	Oui	Oui (spk)	NON
Auvent réception des pdt	3642	Pas de désenfumage	NON	NON	NON
Stockage pdt	1511	2% pour comble	Oui	Oui (spk)	NON (automatisé)
Service technique	Pas de classement	1 % SGO	Oui pour RDC et les 2 niveaux	Oui (spk)	NON
Ligne de pelage	3642	1 % SGO plenum	Oui	RDC : oui (spk) R+1 : oui (spk)	NON
		Dans la production : pas de désenfumage pour des raisons de conditions hygrothermiques à respecter			
Chaufferie	2910	2% SUE	Oui RDC	Détection incendie + gaz	NON
Ligne produits formés	3642	1 % SGO plenum	Oui	Oui (spk)	NON
		Dans la production ambient : pas de désenfumage pour des raisons d'hygiène			
Ligne produits coupés	3642	1 % SGO plenum	Oui RDC et combles	Oui (spk)	NON
		Dans la production ambient : pas de désenfumage pour des raisons d'hygiène			
Stockage tampon (froid négatif)	1510 frigo	2% SUE pour comble	NON	OUI Cellule + combles	NON (négatif + automatisé)
Couloir Production	3642	1% SGO sous toiture	Oui partout	Oui (spk)	NON

Bâtiment	Rubrique	Désenfumage	Sprinklage	Détection incendie	RIA
Galerie de distribution	3642	Dérogation Code du Travail pour la galerie du personnel uniquement	Oui	Oui (spk)	NON
Conditionnement	3642	1% SGO combles	Oui pour le RDC Oui pour une partie du 1er étage (Formage / cartons), non pour l'autre partie (pesée / convoyage) Oui pour les combles	Oui (spk)	NON
Stockage emballages	1510 sec	2% SUE	Oui	Oui (spk)	NON
Chambre froide (froid négatif) TK1	1510 frigo	Pas de désenfumage	NON	DHS	NON
Chambre froide (froid négatif) TK2	1510 frigo	Pas de désenfumage	NON	DHS	NON
Salle des machines NH ₃	4735	1 % SGO	NON	Détection NH ₃ + incendie	NON
Expédition et réception des emballages	1510	Désenfumage 2% SUE via les trémies (étude spécifique prévue)	Oui RDC + 1er étage et 2eme étage	OUI (spk)	OUI
Local sprinklage	Non classé	Aération partie haute	NON	NON	NON
Bureaux	Non classé	1 % SGO	OUI	NON	NON
Stockage produits chimiques, frigos, etc.		1 % SGO	NON	Oui	NON
Local Transfo / TGBT	Non classé	Aération partie haute	NON	OUI	NON
Oxyréduction des transstockeurs	Non classé	Aération partie haute	NON	OUI	NON

Tableau 7 : Résumé des moyens internes de secours

7.3 Explosion

L'intégralité des éléments liés à l'installation de production de froid à l'ammoniac est traitée dans la Partie 2 de la présente étude.

7.3.1 Description

Comme vu précédemment le risque d'explosion est principalement lié à la chaufferie, au digesteur UASB et à la torchère. Ces différentes installations possèdent un fonctionnement impliquant des gaz possédant un pouvoir explosif. En fonction des concentrations en présence, une atmosphère explosible pourrait apparaître et entraîner l'explosion de l'installation. Les gaz en question sont :

- Chaufferie, UASB et torchère : principalement méthane ou « bio-méthane »
 - o Limite Inférieure d'Explosivité (LIE) : 5 %
 - o Limite Supérieure d'Explosivité (LSE) : 15 %

L'objectif des différents moyens de prévention est donc d'empêcher la formation de ces atmosphères explosives.

7.3.2 Moyens de prévention spécifiques

7.3.2.1 Moyens spécifiques à la chaufferie

7.3.2.1.1 Contrôles périodiques

Les chaudières ainsi que les canalisations de gaz (plan de suivi) seront contrôlées régulièrement afin d'éviter toute déficience. En cas de non-conformité détectée, les travaux seront effectués dans les meilleurs délais.

7.3.2.1.2 Détection

La chaufferie sera équipée d'une détection incendie.

La chaufferie sera également équipée de vannes automatiques et manuelles de coupure de l'arrivée de gaz. La vanne automatique sera asservie à une détection gaz. Elle coupera l'alimentation en cas de détection. Si cette vanne doit être défaillante, il sera possible de couper manuellement le gaz à l'entrée de la chaufferie.

Une seconde fonction de la vanne de coupure manuelle est de pouvoir couper l'alimentation en gaz en cas de fuite avant la vanne de coupure automatique. Dans ce cas, la fuite pourra être maîtrisée avant une potentielle explosion. C'est donc bien ici un moyen de prévention.

7.3.2.1.3 Canalisations

Afin de limiter au mieux toute fuite sur les canalisations gaz, elles seront conçues en limitant au maximum les brides qui sont des points de faiblesses des canalisations.

Les canalisations seront également situées en dehors des zones de passage et protégées physiquement contre les chocs sur leur partie externe (au pied de l'UASB et en entrée de la chaufferie). Un plan des réseaux permettra leur localisation précise.

7.3.2.1.4 Extinction automatique d'incendie

La chaufferie sera équipée d'une installation d'extinction automatique d'incendie. Elle permettra de maîtriser rapidement tout départ de feu empêchant ainsi d'endommager les canalisations de gaz.

7.3.2.1.5 Désenfumage

La chaufferie possèdera un désenfumage à hauteur de 2% SUE. Il permettra l'évacuation des gaz chauds et une meilleure maîtrise d'un incendie. La maîtrise de tout départ de feu est essentiel afin d'éviter que les canalisations ne soient endommagées et conduisent à une fuite de gaz.

7.3.2.2 Moyens spécifiques à l'UASB

7.3.2.2.1 Conformité de l'installation

Le digesteur sera réalisé en conformité avec la réglementation en vigueur. Ses différents composants seront contrôlés régulièrement et les éventuelles non-conformités, levées dans les meilleurs délais.

7.3.2.2.2 Eléments techniques

Des soupapes de sécurité ainsi que des trappes à eau seront mises en place au sein de l'UASB. Elles permettront une évacuation d'urgence du biogaz ou de l'eau en cas d'accumulation critique. L'UASB sera relié à la chaufferie et à la torchère. La chaufferie sera alimentée par l'UASB. En cas de production excédentaire, la torchère pourra brûler le gaz ce gaz supplémentaire. Pour un fonctionnement optimal de ces dispositifs, un suivi en continu du volume de biogaz sera mis en place. Des alarmes de niveau, de surpression et de gaz viendront compléter le dispositif.

7.3.2.3 Moyens spécifiques à la torchère

7.3.2.3.1 Détection

La torchère sera équipée d'une détection incendie ainsi que d'une détection gaz. La détection gaz permettra une détection préventive des éventuelles fuites de gaz. L'utilisation de détecteurs de flamme avancés dans le brûleur permettra de réagir immédiatement à des conditions de flamme anormales. Cela permet de minimiser les émissions de gaz incontrôlées et d'accroître la sécurité.

7.3.3 Moyens de protection

7.3.3.1 Moyens internes de secours contre l'incendie

L'ensemble des moyens de défense contre l'incendie présenté au chapitre 6.2.3.4 seront pourront être utilisés afin de limiter et éteindre un départ de feu. En revanche ils ne seront pas efficaces en cas d'explosion.

7.3.3.2 Comportement au feu des bâtiments

Les locaux abritant les installations présentant un risque explosif (chaufferie, UASB et torchère) présenteront les caractéristiques de réaction et de résistance au feu minimales suivantes :

- Pour la chaufferie : murs de degré 2 heures (REI 120) sur les 4 faces, avec portes intérieures coupe-feu de degré 2 heures et munies d'un ferme-porte ou d'un dispositif assurant leur fermeture automatique, porte donnant vers l'extérieur pare-flamme de degré 1/2 heure, couverture en plancher béton avec des éléments frangibles.
- Pour les autres matériaux : classe M0 (incombustibles).
- Eléments fusibles pour l'UASB et la torchère.

La chaufferie sera équipée en partie haute de dispositifs permettant l'évacuation des fumées et gaz de combustion dégagés en cas d'incendie (lanterneaux en toiture, ouvrants en façade ou tout autre dispositif équivalent). Les commandes d'ouverture manuelle seront placées à proximité des accès. Le système de désenfumage sera adapté aux risques particuliers de l'installation.

7.3.3.3 Règles d'implantation

Les installations seront implantées sur le site afin de respecter les distances réglementaires édictées par la réglementation ICPE ou le Plan Local d'Urbanisme d'Escaudœuvres. La commune Ramillies possède un RNU sans prescription. Le bon respect de ces distances permet de limiter les éventuels effets hors site sur les installations situées à proximité du site.

7.3.3.4 Consignes et formations

L'ensemble des locaux comportera des plans indiquant l'emplacement des moyens d'intervention. Des consignes seront rédigées afin d'organiser toute intervention en cas d'incident ou d'accident. Des formations EPI/ESI seront régulièrement organisées afin de permettre une intervention optimale.

7.4 Pollution accidentelle

7.4.1 Moyens de prévention spécifiques

7.4.1.1 Contrôles et entretien des installations

L'ensemble des installations liées au stockage de produits dangereux ou pouvant provoquer des fuites sera contrôlé régulièrement.

Les différents contenant servant à la rétention locale des produits seront contrôlés visuellement régulièrement. En cas de détérioration, ils seront remplacés.

Les stations de refoulement permettant la mise en rétention du site en cas d'incendie, seront contrôlées régulièrement.

Les bassins de rétention seront également contrôlés visuellement. En cas de doute sur leur intégrité, une mission de vérification sera diligentée.

7.4.1.2 Formation

Le personnel intervenant dans l'utilisation, la manipulation ou le transport des produits dangereux sera formé à cet effet. Des mises à jour régulières de cette formation pourront être faites en fonction de l'évolution des produits ou des tâches à effectuer.

7.4.1.3 Plan des réseaux

Des plans des réseaux seront disponibles sur le site et transmis au SDIS. Des plans indiqueront également l'emplacement des stockages de produits dangereux. Ils permettront une bonne connaissance du fonctionnement des rétentions et de l'emplacement des produits dangereux en cas d'intervention.

7.4.1.4 Consignes spécifiques

Des consignes seront affichées dans les différentes zones de l'installations. Elles indiqueront notamment les procédures liées aux produits dangereux ainsi que les incompatibilités.

7.4.1.5 Incompatibilités produits

Les incompatibilités entre les produits seront prises en compte lors de la définition de l'emplacement exact de chaque produit. Le tableau présente ces différentes incompatibilités :

	!	X	X	X	X	X	X	✓	X
	X	✓	X	X	X	X	X	✓	X
	X	X	✓	!	X	X	X	X	X
	X	X	!	✓	!	X	X	X	X
	X	X	X	!	!	!	!	!	!
	X	X	X	X	!	✓	✓	✓	✓
	X	X	X	X	!	✓	✓	✓	✓
	✓	✓	X	X	!	✓	✓	✓	✓
	X	X	X	X	!	✓	✓	✓	✓

Peuvent être stockés ensemble
 Peuvent être stockés ensemble sous certaines conditions
 Ne peuvent pas être stockés ensemble

Figure 30 : Tableau des incompatibilités produits – Source : Aist

7.4.1.6 Dimensionnement des rétentions

Pour les produits dangereux, les rétentions seront étanches et incombustibles. Leur volume sera au moins égal à la plus grande des deux valeurs suivantes :

- 100 % de la capacité du plus grand réservoir,
- 50 % de la capacité globale des réservoirs associés.

Toutefois, lorsque le stockage sera constitué exclusivement de récipients de capacité unitaire inférieure ou égale à 250 litres, admis au transport, le volume minimal de la rétention sera égal soit à la capacité totale des récipients si cette capacité est inférieure à 800 litres, soit à 20 % de la capacité totale avec un minimum de 800 litres si cette capacité excède 800 litres, sauf pour les produits relevant des rubriques suivantes : 1436, 4330, 4331, 4722, 4734, 4742, 4743, 4744, 4746, 4747, 4755, 4748, ou 4510 ou 4511 pour le pétrole brut.

Ces rétentions pourront être réalisées via des bacs, une mise en rétention des locaux ou la mise en place de murets.

La rétention du stockage des huiles de cuisson sera dimensionnée pour pouvoir recueillir à minima 50 % de l'ensemble des capacités des cuves, soit 250 m³. Elle sera vidangeable vers la station d'épuration. L'aire de dépotage pour le réapprovisionnement des cuves, étanche, sera également raccordée à la station d'épuration via le circuit des eaux grasses. Ce circuit disposera d'une cuve tampon afin de collecter les matières grasses sans surcharger la station d'épuration.

Du gazole sera utilisé afin d'alimenter les engins de manutention dédiés à la gestion des déchets de lavage des pommes de terre (chargeuse sur pneus). Le carburant sera stocké dans une cuve aérienne double paroi avec détection de fuite de capacité 5 m³ dans le bâtiment de gestion des déchets issus du lavage des pommes de terre. L'alimentation des engins sera assurée par une station de distribution au pied de la cuve, associée à une aire étanche collectée vers une cuve de rétention enterrée. Le débit annuel distribué est estimé à 15 m³/an.

Pour la STEP, le bassin de calamité est une capacité tampon toujours vide qui pourra être utilisée en cas de besoin, qu'il s'agisse de tamponner des eaux en attente de traitement en cas de problème opérationnel sur la STEP ou sur le process, de recevoir des eaux d'extinction d'un incendie limité à l'intérieur des locaux de process ou tout autre besoin nécessitant une capacité tampon ponctuelle sur les flux circulants au sein des procédés. Il ne s'agit pas d'un bassin de confinement incendie pour les eaux d'extinction globales du site, rôle joué par les ouvrages spécifiques répartis sur le site.

Le dimensionnement des bassins de rétention des eaux incendies a été réalisé sur la base du documents techniques D9A. Le rapport V2R présentant le calcul global et joint en **Annexe n°4**, indique un volume global de rétention de 7 744 m³.

Ce volume sera bien supérieur aux volumes de liquides présents sur le site.

7.4.1.7 Contrôle de la qualité des rejets

Des contrôles réguliers seront menés sur la station d'épuration afin de détecter tout dépassement des seuils de rejet autorisés. En cas de dépassement, des mesures seront prises dans les plus brefs délais en fonction de la gravité observée. Elles pourront entraîner un arrêt des rejets le cas échéant.

L'ensemble des relevés sera conservé et mis à disposition des autorités et transmis le cas échéant.

7.4.1.8 Imperméabilisation

Le sol de l'ensemble des locaux sera étanche aux produits stockés. Il sera entretenu et lessivé régulièrement. En cas de constatation de détérioration, des mesures seront prises pour une remise en état du sol.

Toutes les voies de circulation liées à l'exploitation courante du site seront imperméabilisées.

7.4.1.9 Contrôle et sécurisation des digues

Une rupture de digue a eu lieu le 09-10 avril 2020 sur un bassin de Tereos. A la suite de cet accident, une étude G5 a été réalisée sur les bassins par la société Antea Group. Elle a permis d'étudier la stabilité de tous les bassins de la zone. Cette étude réalisée fin 2020 comportait des sondages au pénétromètre, des carottages avec essais en laboratoire, des relevés topographiques des digues et des calculs de stabilité via le logiciel TALREN V. Un additif et une étude sur les côtes de sûreté et de danger ont également été produits.

A noter que la rupture de digue ne s'est pas produite sur un des bassins intégrés au site AGRISTO.

Ci-après, un plan des différents bassins :



Figure 31 : Nom des différents bassins AGRISTO

Bassin La Hutte :

Le bassin La Hutte a montré la présence d'anomalies avec la présence de passes très molles et jugées organiques (suivant l'interprétation de Robertson). Une modélisation SEEP (méthode numérique utilisée pour analyser et prédire le comportement de l'eau qui s'infiltre ou s'écoule à travers un sol ou un matériau poreux) a été réalisée sur les digues Nord et Sud. La stabilité au glissement est vérifiée.

Afin de lever ce point, mais également de permettre un niveau maximum plus élevé, le bassin a été divisé en deux sous-bassins : la Hutte 1 et 2. Ces travaux ont consisté en :

- Le déblaiement sur 1,5 m de profondeur au niveau de l'axe de la digue,
- Le maintien en place des parements (déblais à partir de 0,5 m depuis le bord de crête),
- Le traitement des déblais aux liants hydrauliques,
- Le remblaiement par couche de 0,3 m d'épaisseur,
- La mise en œuvre d'un enduit de protection,
- La mise en œuvre de 0,1 m d'une GNT 0/31,5mm.



Figure 32 : Emplacement des digues renforcées

La modélisation SEEP a été réalisée sur le profil de digue le plus défavorable d'un point de vue d'un écoulement à travers la digue, ici le profil de digue Nord. La stabilité au glissement est vérifiée.

A l'issue de ces travaux de renforcement, les bassins La Hutte 1 et La Hutte 2 peuvent être exploités avec un niveau de remplissage fixé à 45,6 m NGF. A noter cependant que le bassin la Hutte 1 sera remblayée par TEREOS.

Le bassin Radicelle :

Une érosion des berges a été constatée (digue séparative avec le bassin Regnault). Le degré de gravité est faible et ne nécessite qu'une surveillance périodique.

En digue Est (extérieure), des travaux d'épaulement granulaire ont été réalisés. Ces travaux ont un rôle à la fois dans la stabilité au glissement et à l'érosion interne.

Une modélisation SEEP a été réalisée sur le profil de digue le plus défavorable (Est). La stabilité au glissement est vérifiée.

Un masque granulaire de 30 cm d'épaisseur a été plaqué jusqu'à une cote de 43,2 m NGF.

Bassin Regnault :

La surveillance de ce bassin, réalisée au printemps 2020, mettait en avant une forte érosion de la berge Nord (digue extérieure). Durant l'été, la berge a été équipée d'un géotextile de filtration et a été rechargée par enrochement. Ces travaux ont été réceptionnés le 25/09/20.

Une modélisation SEEP a été réalisée sur le profil de digue le plus défavorable (Est). La stabilité au glissement est vérifiée.

L'ensemble des études citées dans ce chapitre sont disponibles dans l'**Annexe n°5**.

Les différents travaux réalisés sur les digues permettent de garantir leur bonne intégrité.

L'étude géotechnique G5 des digues de ces bassins, mise à jour par Antea Group en février 2025 et fournie en **Annexe n°5** du présent document, a confirmé la stabilité des ouvrages et la très faible probabilité de fuite ou de rupture dans les conditions d'exploitation majorantes modélisées dans l'hypothèse où l'exploitation serait identique à celle de TEREOS. Les conclusions de l'étude sont décrites ci-après.

Les 3 mécanismes de défaillance des remblais sont étudiés, à savoir :

- L'érosion externe
- L'érosion interne
- La stabilité au glissement

Le risque d'érosion externe par débordement est négligé avec le maintien d'une revanche substantielle par rapport au niveau de crête, à savoir 1,0 m a minima.

Le risque d'érosion interne des remblais est porté par le risque d'érosion régressive. Les processus par suffusion, par érosion aux interfaces et de contact, par érosion de conduit et par phénomène de boulangerie ont une probabilité de survenance d'un à plusieurs ordres de grandeurs inférieures.

Ainsi, les probabilités de défaillance attendues pour le risque de rupture par érosion interne sont très faibles (probabilité <0,1%) pour les bassins conservés en exploitation par Agristo (La Hutte1, Radicelle et Regnault) :

Le risque de glissement a été vérifié pour plusieurs situations hydrauliques. Le risque d'instabilité au glissement est jugé strictement inférieur à 5%.

Ainsi, à l'issue du diagnostic 2024, il est proposé un maintien des cotes de sûreté et de danger des bassins d'Escaudœuvres et repris par AGRISTO, soit :

Profil Digue	Cote de danger	Cote de sûreté
	(m NGF)	(m NGF)
La Hutte 1	46,6	45,6
Radicelle	49,6	48,6
Regnault	46,8	45,8

Tableau 8 : Cotes de sûreté et de danger pour chaque bassin

Dans le cadre de l'usage futur des bassins, le protocole de surveillance préconisé en phase d'exploitation est le suivant :

- Relevé de niveaux de revanches : fréquence quotidienne – relevé visuel ou capteur automatique (niveaux à formaliser dans un registre) ;
- Installation d'un dispositif de pompage ou de surverse (entre bassins) pour maintenir le niveau de revanche à la cote maximale indiquée ;
- Relevé des piézomètres et inspection visuelle complète des remblais (crête, parement interne, parement externe) par le personnel formé de l'usine : fréquence hebdomadaire (formalisé sur fiche) ;
- Relevé des inclinomètres et inspection visuelle complète par un expert (diagnostic en barrage de classe C) : fréquence annuelle ;
- Tonte régulière de la végétation en parements, a minima 2 fois par an.

Sur ces bases, il est considéré qu'en respectant les consignes d'exploitation de l'étude G5 actualisée, le risque de rupture franche de digue est très faible. Le phénomène de rupture franche d'une digue avec effet de vague n'est donc pas retenu.

Une fuite sans rupture franche est envisageable avec une probabilité d'occurrence de classe D « Événement très improbable - S'est déjà produit plusieurs fois dans ce secteur d'activité. Possible dans l'établissement ».

En l'absence de rupture franche de digue, la libération des boues décantées en fond de bassin n'est pas retenue. Seul un écoulement à travers une perte d'étanchéité limitée ou à travers les matériaux filtrants d'une digue est retenu. Dans ce cadre, les ruissellements pourraient engendrer une dispersion d'une partie de l'eau contenue dans les bassins vers l'environnement extérieur. Dans la mesure où il s'agirait d'un débit limité et qu'une telle fuite pourrait être détectée lors des inspections quotidiennes, il n'est pas considéré de risque de pollution notable pour l'environnement voisin.

Les mesures de prévention du risque de fuite limitée sont les suivantes :

- Conception intrinsèque des digues pour que les bassins soient étanches (nature et structure des matériaux utilisés)
- Présence de grillage anti-fouisseurs sur l'ensemble des parements externes des bassins pour garantir l'absence de terriers d'animaux susceptibles de dégrader la structure des ouvrages
- Entretien de la végétation des parements afin de :
 - o Maintenir une végétation stabilisant la terre des digues et limitant les ravinelements par les eaux pluviales
 - o Conserver une végétation rase permettant une bonne inspection visuelle
 - o Eviter l'implantation de végétation avec des racines profondes (arbres et arbustes) susceptibles de créer des zones de fragilité
- Inspection visuelle hebdomadaire par le personnel formé de l'usine
- Respect d'un niveau d'eau inférieur à la côte de sureté (revanche supérieure à 1 m) pour éviter les fuites par débordement et ravinement des parois externes

En cas de détection d'une fuite limitée, les mesures de gestion sont les suivantes :

- Alerte du personnel d'astreinte et d'une société spécialisée pour intervention d'urgence en vue de réaliser la levée de doute et d'organiser les opérations de colmatage
- Interruption de l'alimentation du bassin concerné
- Transfert de tout ou partie des eaux du bassin concerné vers un bassin voisin (il y a toujours au moins 2 bassins sans eau compte tenu du cycle d'exploitation) jusqu'au niveau permettant de suspendre la fuite
- Transfert par pompage et/ou ouverture d'une digue intermédiaire suivant la situation :
 - o Ouverture d'une digue intermédiaire au moyen d'une pelle mécanique pour atteindre un niveau d'eau d'équilibre entre le bassin vide et le bassin plein
 - o Transfert d'eau par pompage d'urgence par une société spécialisée
- Colmatage d'urgence effectué par des matériaux stockés préalablement sur place : matériau d'enrochement, big bag remplis de sable
- Surveillance renforcée pendant toute la durée des opérations et adaptée à la situation en fonction de la caractéristique et de la localisation de la fuite

Le bassin ne sera remis en exploitation qu'une fois l'origine du désordre identifiée et traitée, et la nouvelle étanchéité testée par une société spécialisée.

7.4.2 Moyens de protection

Les moyens de protections relatifs au déversement de produits dangereux et eaux d'extinction sont principalement les moyens de rétention mis en place tels que les bacs de rétention, les bassins de rétention et le bassin de calamité de la STEP. Ces éléments de protection sont de type passif (hors pompes de pompes de refoulement, lesquelles sont tout de même asservie à la détection incendie et seront coupées en cas de dysfonctionnement (sécurité positive)), ils ne nécessitent donc pas l'intervention humaine pour jouer leur rôle. C'est pourquoi l'entretien, le contrôle et le dimensionnement sont des phases de prévention importantes et permettent de s'affranchir de moyens actifs de protection. Les seules mesures de protection consistent en la désactivation des stations de refoulement permettant la mise en rétention effective des bassins de rétention. Cette désactivation sera réalisée automatiquement en cas de déclenchement du système de défense incendie ou localement par action manuelle.

7.5 Installation de production de froid – NH₃

7.5.1 Respect de la réglementation, des normes et des bonnes pratiques internationales

L'installation sera construite dans le respect des normes, directives et réglementation présentées ci-après.

Un tableau de synthèse de la conformité des installations de réfrigération à l'ammoniac à la réglementation et aux bonnes pratiques de prévention est joint à ce rapport en Annexe 6 de l'étude ammoniac jointe en **Annexe n°13**.

7.5.1.1 Les normes et directives

L'installation sera construite et exploitée conformément aux directives suivantes :

- Machines 2006/42/CE ;
- Compatibilité Électromagnétique 2014/30/UE ;
- Basse tension 2014/35/UE ;
- Equipements sous Pression 2014/68/UE. Toute l'installation (soudures, soupapes et leurs tarage, pressostats, équipements de sécurité) est ainsi soumise à la vérification par un organisme habilité avant le démarrage et pendant la construction. Un plan d'inspection des ESP sera également mis en place pour toute la durée de vie des installations.

De même l'installation respectera les normes suivantes :

- EN ISO 12100 : sécurité des machines ;
- EN 60204-1 : Équipement électrique des machines ;
- EN378-2 :2016 : Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur – Exigences de sécurité et d'environnement ;
- AD-Merkblätter 2000 (code de fabrication pour équipements et tuyauteries sous pression).

A noter que la norme NF EN 378 se compose des parties suivantes :

- Partie 1 : Exigences de base, définitions, classification et critères de choix ;
- Partie 2 : Conception, construction, essais, marquage et documentation ;
- Partie 3 : Installation in situ et protection des personnes ;
- Partie 4 : Fonctionnement, maintenance, réparation et récupération.

Le respect de la norme EN 378-3 chapitre 5 est imposé dans la réglementation française. Les autres parties de la norme ne sont pas d'application obligatoire.

7.5.1.2 La réglementation française

Les textes applicables aux installations soumises à autorisation sont :

- L'arrêté du 16 juillet 1997 modifié relatif aux installations de réfrigération employant l'ammoniac comme fluide frigorigène ; il est applicable aux installations de plus de 1,5 tonne d'ammoniac ;
- La circulaire n° 97-63 du 16/07/97 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement : Application de l'arrêté du 16 /07/97 relatif aux installations de réfrigération employant de l'ammoniac comme fluide frigorigène ;
- La circulaire du 10/12/03 relative à application de l'arrêté ministériel du 16 juillet 1997 relatif aux installations de réfrigération employant l'ammoniac comme fluide frigorigène.

AGRISTO s'assurera que les installations seront conformes aux textes, notamment celui de l'arrêté du 16 juillet 1997, et à la norme NF EN 378-3 dont les principaux points sont repris en annexe 6 de l'étude ammoniac jointe en Annexe n°13.

7.5.2 Les 4 principes de réduction des potentiels de danger

Ce paragraphe présente les mesures prévues pour réduire les potentiels de dangers.

Cette étape consiste à rechercher des moyens de réduction du risque en suivant 4 principes qui sont :

Principe	Démarche
Substitution	Substituer les produits dangereux utilisés par des produits aux propriétés identiques mais moins dangereux
Intensification	Intensifier l'exploitation en minimisant les quantités de substances dangereuses mises en œuvre. Il s'agit, par exemple, de réduire le volume de stockage des produits dangereux quitte à augmenter les fréquences d'approvisionnements
Atténuation	Définir des conditions opératoires ou de stockage (température et pression par exemple) moins dangereuses
Limitation des effets	Concevoir l'installation de telle façon à réduire les impacts d'une éventuelle perte de confinement ou d'un événement accidentel, par exemple en minimisant la surface d'évaporation d'un épandage liquide ou en réalisant une conception adaptée aux potentiels de dangers (dimensionnement de la tenue d'un réservoir à la surpression par exemple)

Tableau 9 : Les 4 principes de réduction des potentiels de danger

❖ Principe de substitution

L'ammoniac est un des principaux fluides frigorigènes industriels. Il est moins nocif que les HFC notamment, et c'est pour cela qu'il leur est privilégié.

La possibilité d'utiliser d'autres fluides (CO₂, alcali, eau glycolée) a été réfléchi par AGRISTO. Mais les besoins en frigories sont très importants au niveau des utilisateurs (chambre froide tampon, transstockeurs et tunnels) et seul l'ammoniac a un rendement suffisant.

L'ammoniac est préféré au CO₂ pour plusieurs raisons :

- Le CO₂ doit fonctionner à des pressions extrêmement élevées et les équipements et réseaux à mettre en œuvre sont plus sollicités et donc le risque de défaillance et la maintenance associées sont plus élevés ;
- L'efficacité énergétique du CO₂ est moins bonne, donc la consommation énergétique globale de l'installation est plus élevée ;

- En cas de dégagement dans l'atmosphère, l'ammoniac a un « pouvoir de réchauffement climatique » nul, contrairement au CO₂ pur ;
- Enfin, de très faibles fuites d'ammoniac sont très rapidement détectées ce qui réduit le délai d'alerte et d'intervention.

C'est pour des raisons d'efficacité qu'il a été décidé d'alimenter directement les transstockeurs, la chambre froide tampon et ces tunnels en ammoniac et de ne pas utiliser de fluide caloporteur intermédiaire, car le rendement en chaleur serait beaucoup plus faible.

Dans un système indirect, l'évaporation doit avoir lieu à une température d'ammoniac plus basse afin d'envoyer le réfrigérant secondaire à la même température vers les consommateurs. Cela est dû à la différence de température inévitable qui se produit dans l'échangeur entre l'ammoniac et le réfrigérant secondaire. Seulement au niveau du compresseur, une baisse de la température d'évaporation signifie une augmentation de la puissance électrique absorbée pour une même puissance froide de plus que 4% en moyenne par degré.

De plus, il aurait été nécessaire d'ajouter des équipements supplémentaires et d'augmenter la consommation en énergie afin d'apporter suffisamment de froid.

Toutefois, pour les utilisateurs secondaires et les utilités (qui ont un besoin en froid moins important), un système indirect a été mis en place. Il s'agit d'un réseau à eau glycolée qui récupère du froid au niveau d'échangeurs à ammoniac dans la salle des machines.

❖ Principe d'intensification

[REDACTED]. Compte-tenu de l'implantation de la salle des machines, des transstockeurs, de la chambre froide tampon et des tunnels, il n'a pas été possible de mettre en place un seul réseau de distribution d'ammoniac pour alimenter tous les utilisateurs afin de limiter la quantité d'ammoniac. Cependant l'alimentation de la chambre froide tampon se fera par un réseau unique qui va dans le sens d'une réduction des quantités d'ammoniac en jeu. De plus, AGRISTO a cherché à limiter la quantité d'ammoniac présente dans l'installation afin de réduire le potentiel de danger.

❖ Principe d'atténuation

Les longueurs de tuyauteries ont été limitées au mieux, et la localisation de la salle des machines au plus proche des installations à forte demande en frigories va en ce sens. Les diamètres de ces tuyauteries sont également calculés au plus juste, pour avoir un diamètre le plus faible possible tout en garantissant la sécurité du procédé et des installations.

De plus, l'ammoniac sous forme liquide HP présente le potentiel de dangers le plus important. Ici, le circuit haute pression a été réduit le plus possible, et le réseau liquide haute pression est le plus court possible. Aucun ballon HP ne fait partie des installations. Afin de limiter les transferts d'ammoniac HP, les détendeurs HP seront positionnés au plus près des condenseurs pour limiter la quantité d'ammoniac liquide HP.

❖ Principe de limitation des effets

Afin de limiter les effets en cas de fuite, toutes les tuyauteries sont situées dans des capotages étanches qui sont reliés à des cheminées d'extraction. Ainsi, tout nuage d'ammoniac est canalisé et envoyé en hauteur, dans une direction où aucune personne ne doit se trouver.

En outre, chaque équipement et portion de tuyauterie est isolable à l'aide de vannes de sectionnement manuelles et/ou automatisées. Tous ces équipements sont également équipés de capteurs de mesure de pression et de température afin de vérifier le bon fonctionnement du procédé.

Lorsque l'ammoniac circule au niveau des utilisateurs, les fuites sont limitées par des mesures de conception. Ces mesures sont les suivantes :

- Les soudures sur les tuyauteries et les équipements sont radiographiés conformément à la réglementation des équipements sous pression ;
- Les zones de fuites potentielles telles que les vannes sont localisées en dehors des zones accessibles au personnel. Elles sont situées dans des combles techniques disposant de détecteurs d'ammoniac qui génèrent alarme, démarrage de la ventilation des combles puis mise en sécurité en cas d'atteinte d'un 1er puis d'un 2^{ème} seuil d'alarme.

Il est également prévu d'installer des détecteurs d'ammoniac dans tous les endroits où il peut y avoir de l'ammoniac en situation accidentelle, à savoir dans la salle des machines, dans les capotages, dans les chambres froides, aux extrémités des tunnels de surgélation, en toiture à proximité des condenseurs dans les capotages associés.

Dans le cadre de l'étude, la démarche de réduction du risque a été réalisée intégrant les principales mesures qui sont rappelées dans le tableau suivants :

Principe	Démarche menée dans le cadre de l'EDD
Substitution	<ul style="list-style-type: none"> - Réflexion sur la possibilité d'utiliser d'autres fluides (CO₂, alcali, eau glycolée). - Besoins en frigories trop importants au niveau des utilisateurs (chambre froide tampon, transstockeurs et tunnel). - Seul l'ammoniac a un rendement suffisant.
Intensification	<ul style="list-style-type: none"> - Installation optimisée pour limiter la quantité d'ammoniac au maximum
Atténuation	<ul style="list-style-type: none"> - Limitation des longueurs et des DN de tuyauteries.
Limitation des effets	<ul style="list-style-type: none"> - Limitation du réseau liquide HP. - Pas de ballon HP. - Détendeurs HP situés au plus près des condenseurs.
	<ul style="list-style-type: none"> - Tuyauteries situées dans capotages étanches reliées à des cheminées d'extraction. - Equipements et tuyauteries isolables. - Soudures sur tuyauteries et équipements radiographiées. - Localisation des vannes en dehors des zones accessibles au personnel. - Conception des installations de manière à limiter les pressions et donc les effets en cas de fuite.

Tableau 10 : Synthèse de la démarche de réduction du risque dans le cadre du projet AGRISTO

8 Grille de criticité

Après avoir défini les dangers, les risques et les moyens permettant leur réduction, il est possible de placer les différents scénarii dans une grille de criticité. Cette grille combine la gravité des événements considérés avec leur probabilité d'occurrence :

PROBABILITE D'OCURENCE DE L'ACCIDENT											
« Evènement courant » Evènement répétitif, observable de manière régulière dans la vie de l'installation.	A	1.A	2.A	3.A	4.A	5.A					
« Evènement probable » Evènement occasionnel pouvant survenir plusieurs fois dans la vie de l'installation.	B	1.B	2. B Scénario 7	3. B Scénarii 13 ;15 à 17 ; 20 à 24 ; 26 et 30	4. B Scénarii 1 à 6 et 29	5. B					
« Evènement improbable » S'est déjà produit plusieurs fois dans ce secteur d'activité. Evènement pouvant survenir au moins 1 fois dans la vie de l'installation.	C	1.C Scénarii 7 ; 15 à 17 ; 20 ; 22 à 24 ; 26 ; 29 et 30	2.C Scénarii 1 à 6 ; 13 et 21	3.C	4.C Scénario 31	5.C					
« Evènement très improbable » S'est déjà produit plusieurs fois dans ce secteur d'activité. Possible dans l'établissement.	D	1.D Scénario 31	2.D	3.D	4.D	5.D					
« Evènement possible mais extrêmement peu probable » N'est pas impossible au vue des connaissances actuelles mais non rencontré dans le secteur d'activité. Jamais vu mais potentiel.	E	1.E	2.E	3.E	4.E	5.E					
NIVEAU DE GRAVITE	1		2		3		4		5		
	MODERE		SERIEUX		IMPORTANT		CATASTROPHIQUE		DESASTREUX		
Gravité des conséquences humaines d'un accident à l'extérieur des installations	Pas de létalité hors de l'établissement. Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieurs à 1 personne.		Aucune personne exposée au SELS. 1 personne exposée au SEL. Mois de 10 personnes exposées au SEI		1 personne exposée au SELS. Entre 1 et 10 personnes exposées au SEL. Entre 10 et 100 personnes exposées au SEI.		Moins de 10 personnes exposées au SELS. Entre 10 et 100 personnes exposées au SEL. Entre 100 et 1 000 personnes exposées au SEI.		Plus de 10 personnes exposées au SELS. Plus de 100 personnes exposées au SEL. Plus de 1 000 personnes exposées au SEI		
Gravité des conséquences sur les Biens	Dommages très faibles pour l'installation		Dommages limités à l'installation concernée		Dommages sérieux, arrêt partiel de production Effets généralisés affectant les structures de la zones concernée		Dommages importants, arrêt de la production Effets sur des installations extérieures à la zone sinistrée (effets dominos)		Installation détruite Effets sur des biens et équipements externes au site		
Gravité des conséquences sur l'environnement	Pas de dommages		Pollution ayant une incidence limitée		Pollution étendue à l'échelle du site		Pollution externe au site		Pollution externe au site à l'échelle régionale.		
Risque acceptable			Risque élevé ou critique			Risque élevé inacceptable					

Tableau 11 : Grille de criticité finale

9 Conclusion

La présente étude de dangers a étudié les risques liés à l'environnement naturel et industriel. Le principal élément notable qui en ressort est les zones d'effet des silos de la société TEREOS sur le site. Cependant ces zones impactent uniquement les voiries.

Les principaux éléments à protéger à proximité du site sont les habitations situées de l'autre côté de la rue.

L'étude des potentiels de dangers a mis en avant 3 dangers principaux :

- L'incendie,
- L'explosion,
- La pollution,
- Les effets toxiques.

Une partie a ensuite décrit les différents moyens de prévention et de protection permettant de réduire ces potentiels de dangers.

Suite à la modélisation des effets, il apparaît que seul le scénario d'incendie du transstockeur froid le plus au Nord-ouest présente des effets létaux en dehors des limites de propriété mais sur une distance d'environ 8 m. Les zones concernées par les zones d'effet sont et seront occupées par des espaces verts et de la voirie. TEREOS a été informé de ces résultats et n'y voit pas d'inconvénient ou de contrainte.

Ce dépassement est conforme à l'article 2 de l'arrêté du 11/04/17 modifié relatif au stockage en entrepôt couvert.

Après étude des effets domino, aucun effet domino de second rang n'est apparu.

Au regard des dispositions constructives, de l'organisation prévue du futur site et des moyens de prévention et d'intervention mis en œuvre, ces risques sont jugés acceptables.