

Beaulieu
International
Group



BERRY TUFT SAS

LE POINÇONNET (36)

Pièce 10

D181-15-2 10°

ETUDE DE DANGERS

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	4
2	MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE ET D'ÉVALUATION DES RISQUES	5
3	RAPPELS SUR LE PROJET ET L'ACTIVITÉ.....	7
3.1	Projet.....	11
3.2	Activité.....	11
4	DESCRIPTION ET CARACTÉRISATION DE L'ENVIRONNEMENT	13
4.1	Intérêts à protéger.....	13
4.2	Environnement comme source d'agression	18
5	ACCIDENTOLOGIE / RETOUR D'EXPERIENCES	19
5.1	Stockage de produits combustibles.....	19
5.1.1	Caractéristiques des établissements	19
5.1.2	Typologies des événements	21
5.1.3	Conséquences.....	23
5.1.4	Causes	24
5.1.5	Éléments de retour d'expérience	26
5.2	Conclusion sur le retour d'expérience	27
6	IDENTIFICATION ET CARACTÉRISATION DES POTENTIELS DE DANGERS..	28
6.1	Dangers liés aux produits.....	28
6.1.1	Introduction.....	28
6.1.2	Dangers liés aux produits combustibles	28
6.1.3	Dangers des polymères.....	29
6.1.4	Dangers des matériaux à base de bois, papier ou carton.....	30
6.1.5	Déchets	30
6.1.6	Risques liés aux produits chimiques.....	31
6.1.7	Volume de produit.....	31
6.1.8	Incompatibilité entre produits et matériaux	32
6.2	Identification des équipements et opérations dangereux	33
6.3	Réduction des potentiels de danger.....	35
7	ÉVALUATION PRÉLIMINAIRE DES RISQUES.....	36
7.1	Méthodologie d'évaluation préliminaire des risques	36
7.2	Principe de la démarche APR	36
7.2.1	Recherche des causes	37
7.2.2	Estimation du risque	37
7.2.3	Positionnement sur la matrice et sélection des scénarios	40
7.3	Risques liés au fonctionnement de l'installation projetée	45
7.3.1	Stockage.....	45
7.3.2	Manutention	45
7.3.3	Circulation.....	46
7.3.4	Installation de combustion à gaz.....	46
7.3.5	Charge des batteries	48

7.3.6	Stationnement des chariots élévateurs.....	49
7.4	Risques liés aux agressions naturelles	49
7.4.1	Foudre	49
7.4.2	Inondations	50
7.4.3	Séisme.....	52
7.4.4	Affaissement et mouvement de terrain	54
7.5	Risques liés aux agressions externes	54
7.5.1	Installations avoisinantes.....	54
7.5.2	Transport de matières dangereuses.....	56
7.5.3	Voies de circulation externes.....	57
7.5.4	Malveillance.....	58
8	RESULTATS DE L'ANALYSE PRELIMINAIRE DE RISQUES.....	59
8.1	Tableau d'analyse préliminaire des risques	59
8.2	Matrice MMR remplie à l'issue de l'APR	61
8.3	Risques retenus suite à l'APR.....	62
9	ETUDE DETAILLEE DE REDUCTION DES RISQUES	63
9.1	Principe	63
9.2	Liste des barrières.....	64
9.3	Occurrence d'un incendie.....	68
9.3.1	Scénario incendie d'une hall avec murs coupe-feu.....	68
9.3.2	Scénario incendie de plusieurs halls avec ruine du mur séparatif	70
10	MODELISATION : SCENARII INCENDIE	71
10.1	Présentation	71
10.2	Conséquences d'un incendie	72
10.2.1	Flux thermiques.....	72
10.2.2	Dégagement de gaz de combustion et fumées	74
10.2.3	Les eaux d'extinction d'incendie.....	74
10.3	Mesures de prévention et de limitation des conséquences	75
10.3.1	Mesures de prévention.....	75
10.3.2	Mesures de limitation des conséquences	75
10.4	Outil de modélisation des conséquences	76
10.5	Données d'entrée	76
10.5.1	Structure des halls	76
10.5.2	Conditions de stockage.....	80
10.6	Résultats	84
10.6.1	Incendie hall unique	84
10.6.2	Propagation aux halls adjacentes	108
10.7	Synthèse des scenarii incendie.....	111
10.8	Matrice MMR après modélisation et évaluation détaillée	112
11	RISQUES DE POLLUTION LIES A L'INCENDIE	113
11.1	Pollution atmosphérique.....	113
11.1.1	Toxicité des fumées	113
11.1.2	Méthode d'évaluation	117
11.1.3	Evaluation des effets.....	121
11.1.4	Gêne optique.....	125
11.1.5	Mesures de prévention et limitation des conséquences.....	126
11.1.6	Conclusion	126

11.2	Pollution aqueuse.....	128
11.2.1	Présentation.....	128
11.2.2	Moyens de prévention et de limitation des conséquences.....	128
11.2.1	Evaluation du volume de rétention nécessaire.....	128
13	ETUDE PREALABLE A LA PROTECTION CONTRE LES EFFETS DE LA Foudre	132
13.1	Analyse du risque foudre.....	132
13.2	Etude technique foudre	132
14	MOYENS D'INTERVENTION	133
14.1	Evaluation des besoins en eaux.....	133
14.2	Moyens externes.....	137
14.3	Plan de défense incendie	137
15	CONCLUSION GÉNÉRALE	138

1 INTRODUCTION

Selon l'article Art. D. 181-15-2 alinéas 10° du code de l'environnement, le demandeur d'une autorisation environnementale fournit une étude de dangers qui précise les risques auxquels l'installation peut exposer, directement ou indirectement, les intérêts visés à l'article L 511-1 en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'installation.

Le contenu de l'étude de danger des installations soumises à autorisation (A) est fixé à l'article D.181-15-2, III du code de l'environnement.

Le contenu de l'étude de dangers doit être en relation avec l'importance des risques engendrés par l'installation. En tant que de besoin, cette étude donne lieu à une analyse de risques qui prend en compte la probabilité d'occurrence, la cinétique et la gravité des accidents potentiels selon une méthodologie qu'elle explicite. Les modalités de prise en compte de la probabilité d'occurrence, la cinétique et la gravité des accidents potentiels sont définies dans l'arrêté du 29 septembre 2005.

L'étude de dangers définit et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents.

2 MÉTHODOLOGIE D'ANALYSE ET D'ÉVALUATION DES RISQUES

L'étude de dangers des installations et activités, objet de la présente étude s'appuie sur la méthodologie suivante :

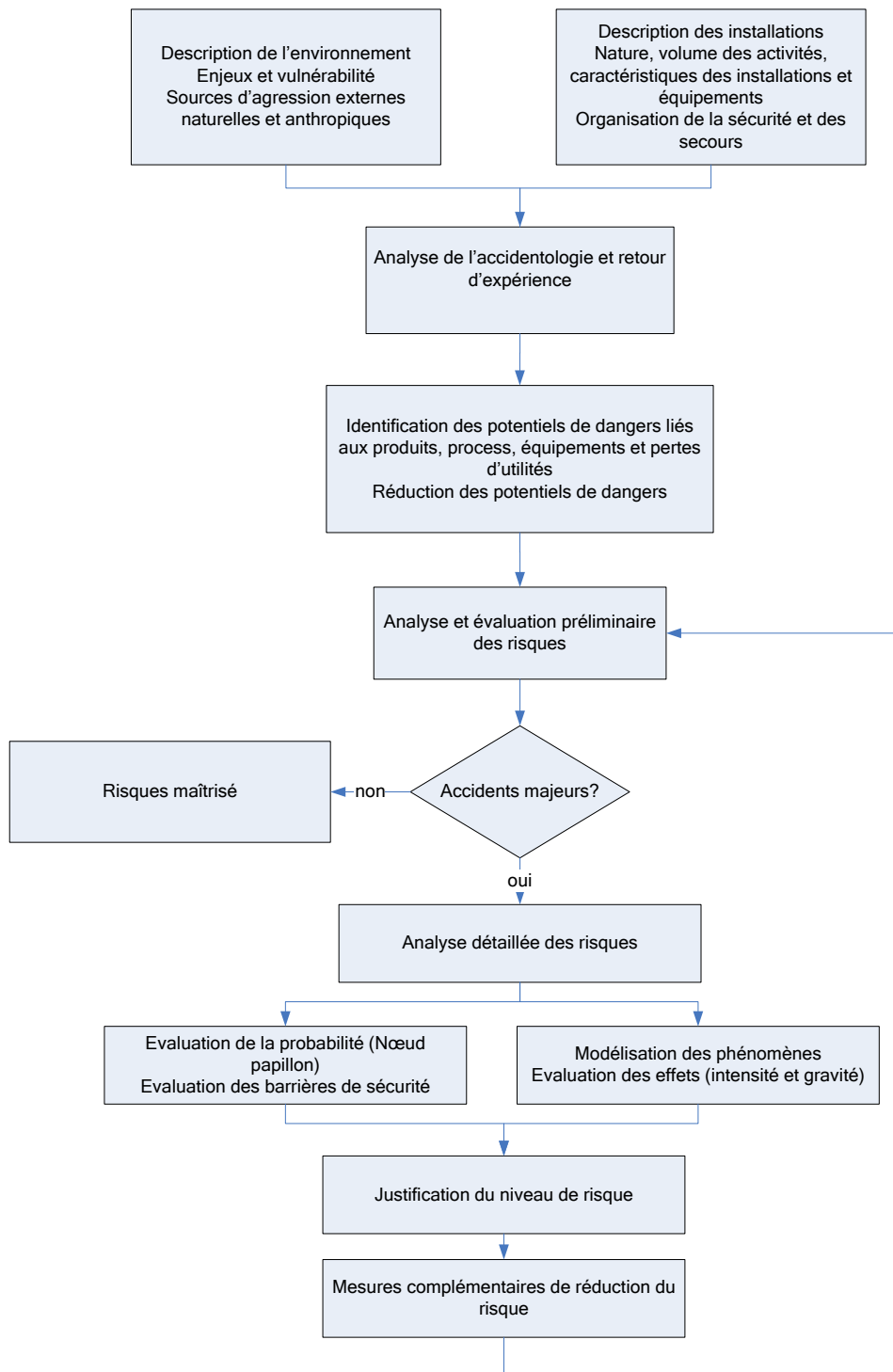


Figure 1 : Méthodologie générale de l'étude de dangers

La méthodologie employée comporte notamment :

1. La description et la caractérisation de l'environnement (chapitre 4),
2. La description des installations, des activités et de leur fonctionnement (chapitre 3)
3. l'analyse des accidents issus du retour d'expérience sur des accidents déjà survenus sur des installations similaires ou dans des secteurs d'activité similaires, (chapitre 5),
4. l'identification et la caractérisation des potentiels de dangers qui comprend (voir chapitre 6) :
 - ✓ l'analyse des dangers liés aux propriétés et aux incompatibilités des produits stockés, fabriqués ou manipulés sur le site,
 - ✓ l'analyse des dangers liés aux caractéristiques des installations et équipements,
 - ✓ l'analyse des dangers liés aux opérations, procédés et modes opératoires,
 - ✓ l'analyse des dangers en cas de perte d'utilité,
5. l'analyse et l'évaluation préliminaire des risques liés aux procédés et aux installations (dérives internes) ainsi que des risques d'origine externe. Cette étape a été réalisée avec l'exploitant selon la méthode de l'Analyse Préliminaires des Risques (voir chapitre 8),
6. l'étude détaillée de réduction des risques technologiques basée sur la méthode dite du nœud papillon pour les événements majorants (chapitre 9) et l'évaluation des conséquences (chapitre 9.3).

3 RAPPELS SUR LE PROJET ET L'ACTIVITE

Le site objet de la présente demande d'autorisation environnementale est situé sur la commune du POINÇONNET, dans le département de l'INDRE (36).

Le projet prévoit la réhabilitation d'un bâtiment existant afin de modifier son affectation. Ce bâtiment existant est situé 2 allée du Clos Jacquet, dans la Zone Industrielle du Poinçonnet. (Za de la Forge de l'Isle)

Il est en retrait d'environ 15 m par rapport à la route de Montluçon (D943).

Le site est situé au Nord-Nord-Est et à environ 3.8 km du centre du Poinçonnet, au Sud-Est et à environ 5 km du centre de Chateauroux.

L'Indre est au plus proche à 650 m et à l'Est du site étudié.

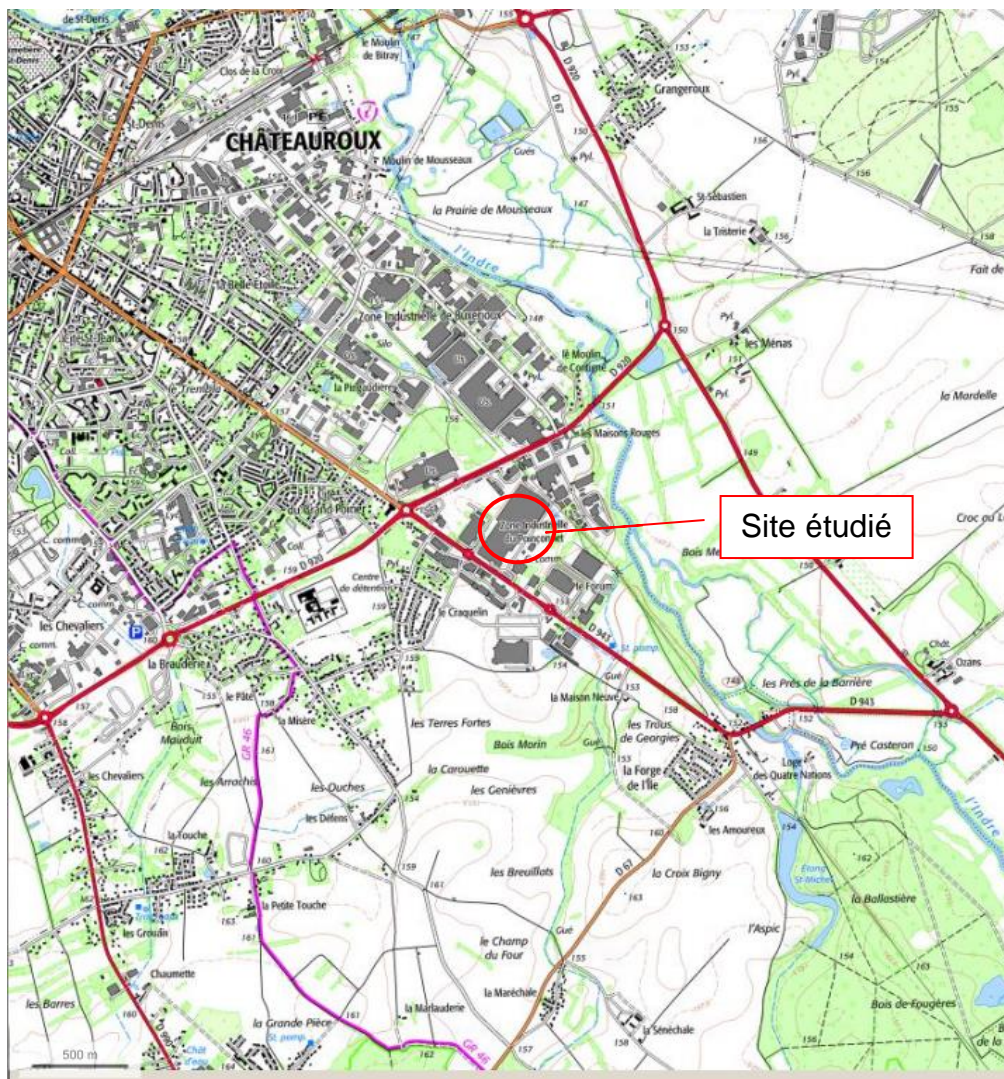


Figure 1 : Plan de localisation du projet

Les parcelles qui concernent le projet sont présentées dans le tableau suivant :

Section BE Parcelles: - N°51 =	279 m ²
- N°52 =	2148 m ²
- N°54 =	3221 m ²
- N°53 =	676 m ²
- N°55 =	6174 m ²
- N°114 =	722 m ²
- N°116 =	501 m ²
- N°122 =	23082 m ²
- N°155 =	170 m ²
- N°156 =	4698 m ²
- N°180 =	568 m ²
- N°182 =	29 m ²
- N° 183 =	1209 m ²
- N°184 =	12551 m ²
- N°185 =	344 m ²
- N°186 =	47053 m ²
- N°187 =	590 m ²
- N°188 =	189 m ²
- N°189 =	3829 m ²
- N°190 =	24264 m ²
- N° 191 =	7564 m ²
- N°192 =	1311 m ²
- N°193 =	1608 m ²
Surface totale Parcelle =	142 780 m²

N.B. : Parcelles BE 155, 190 et 191 intégrées dans la phase 2 - Surface totale de terrain supplémentaire : 31 998m². Il s'agit de parcelles boisées

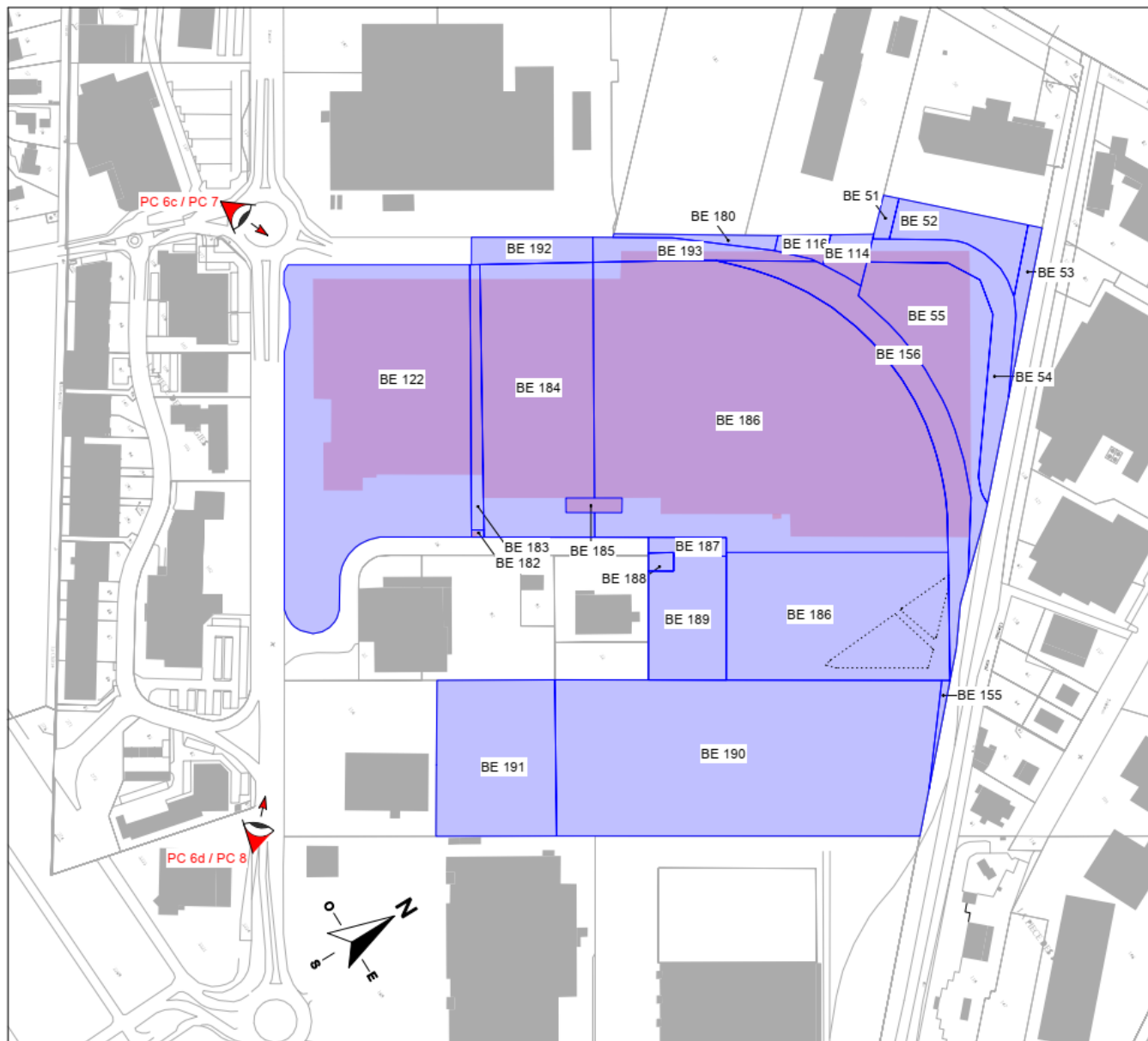


Figure 2 : plan parcellaire

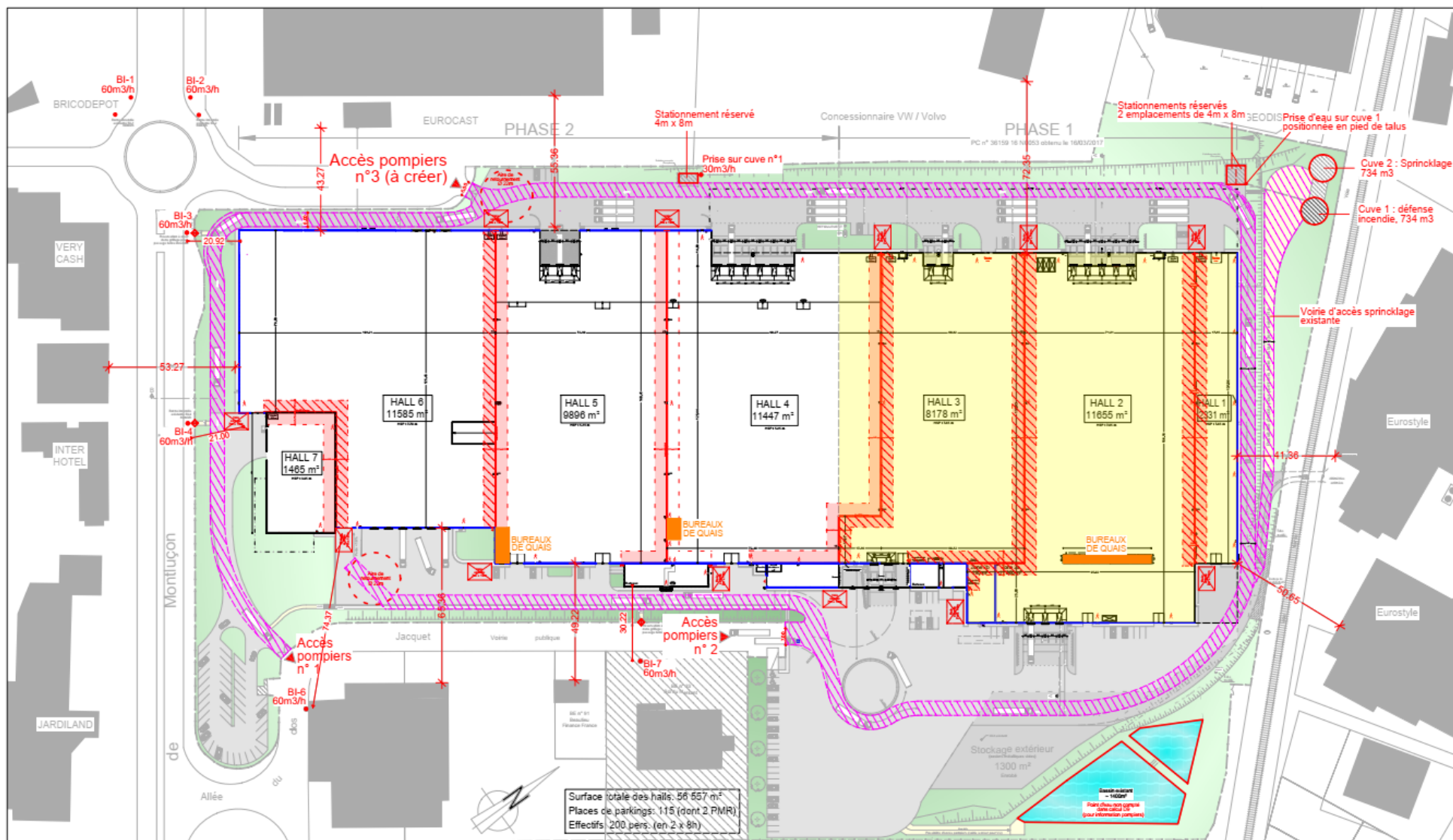


Figure 3 : Plan de masse

Les abords du projet dans un rayon de 100 m sont constitués de routes, voiries, habitations, commerces, entrepôts, entreprises, usines.

3.1 PROJET

Le projet consiste en la déconstruction de parties du bâtiment afin de créer une voie pour poids lourds permettant la desserte de quais de chargement disposés en façade Nord-Ouest et Sud-Est. Les nouvelles voiries et zones de manœuvres seront implantées pour l'essentiel sur les emprises démolies. Un espace de stockage extérieur de produits non combustibles (conteneurs métalliques) sera créé au sud-est. Les clôtures existantes seront conservées.

Au terme des travaux, la plate-forme logistique développera **56 557 m²** sur 7 halls, décomposés ainsi :

- Hall 1 : 2 331 m²
- Hall 2 : 11 655 m²
- Hall 3 : 8 178 m²
- Hall 4 : 11 447 m²
- Hall 5 : 9 896 m²
- Hall 6 : 11 585 m²
- Hall 7 : 1 465 m²

3.2 ACTIVITE

L'entrepôt pourra potentiellement fonctionner 7j/7 et 24h/24 selon les locataires.

L'activité principale au niveau de l'entrepôt sera la suivante :

1. Réception par camion,
2. Déchargement,
3. Stockage en racks ou palettes, (temps de stockage variable en fonction des produits et des destinations),
4. Division des lots,
5. Expédition par camion

Des opérations d'assemblage, préparation de ces produits pourront être réalisées.

La nature exacte des produits stockés n'est pas connue à ce jour. S'agissant d'un entrepôt logistique, les produits pouvant être stockés seront variables et dépendront des marchés obtenus par le ou les locataires de BERRY TUFT SAS. L'objectif est d'assurer une grande polyvalence, en termes de nature des produits pouvant être stockés, à cet entrepôt.

Les produits susceptibles d'être stockés, sur tous les halls seront : (liste non exhaustive)

- les produits combustibles en mélange
- du papier/carton
- du bois
- des matières plastiques
- des produits contenant 50% au moins de matière plastique

A ce jour, les marchés envisagés sont des pièces automobiles. Il n'y aura aucun produit dangereux dans les halls de stockage

Le fonctionnement du site sera assuré par un trafic de 70 camions par jour.

L'effectif dans le bâtiment sera de 200 personnes, 24h/24, 7j/7.

4 DESCRIPTION ET CARACTERISATION DE L'ENVIRONNEMENT

4.1 INTERETS A PROTEGER

On se reportera utilement au chapitre 3 « état initial de l'environnement » de l'étude d'incidences environnementales.

Les intérêts à protéger au sens de l'article L. 511-1 du code de l'environnement et présents dans un rayon de 2 km autour du site sont notamment :

☞ Les établissements recevant du public, les plus proches sont :

Nom type d'établissement	Adresse	Distance et direction par rapport au site
Commerces divers	Route de Montluçon	Face au bâtiment existant, à 54 m de ce bâtiment, et au minimum 35 m de la limite de propriété du projet
Jardiland	Route de Montluçon	Au Sud-Sud-Est du bâtiment existant, à 63 m de ce bâtiment, et au minimum 37 m de la limite de propriété du projet
Bureaux et entrepôts de vente	Allée du Clos Jacquet	Au Sud-Est du bâtiment existant, à 42 m minimum de ce bâtiment et au minimum 22 m de la limite de propriété du projet
Station Service Chirault	Allée des Maisons Rouges	Au Nord-Nord-Est du bâtiment existant, à 77 m minimum de ce bâtiment et au minimum 28 m de la limite de propriété du projet
Bricodépôt	5 Allée du Craquelin	A l'ouest-Sud-Ouest du bâtiment existant, à 99 m minimum de ce bâtiment et au minimum 80 m de la limite de propriété du projet
Grand Frais	Route de Montluçon	A l'Est-Sud-Est du bâtiment existant, à 165 m minimum de ce bâtiment et au minimum 80 m de la limite de propriété du projet

Figure 2 : liste des ERP aux alentours du site

☞ Les secteurs résidentiels

Les premières habitations sont situées :

- face au bâtiment existant, de l'autre côté de la route de Montluçon, à 62 m environ de ce bâtiment vers le Sud-Ouest et au minimum 35 m de la limite de propriété du projet,
- vers l'arrière du bâtiment existant, allée des sablons, à 111 m environ de ce bâtiment vers l'Est-Nord-Est, et au minimum 67 m de la limite de propriété du projet.

☞ Les points de captage d'eau potable

Selon les cartes disponibles auprès de l'Agence de l'Eau Val de Loire Bretagne, le site n'est pas dans une aire d'alimentation des captages en eau potable.

Périmètres de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine

Département : INDRE

Type de captage

- Captage d'adduction publique
- Captage d'adduction en projet
- Captage privé
- ▭ Périmètre de protection rapproché
- ▭ Périmètre de protection éloigné
- ▭ Limite communale

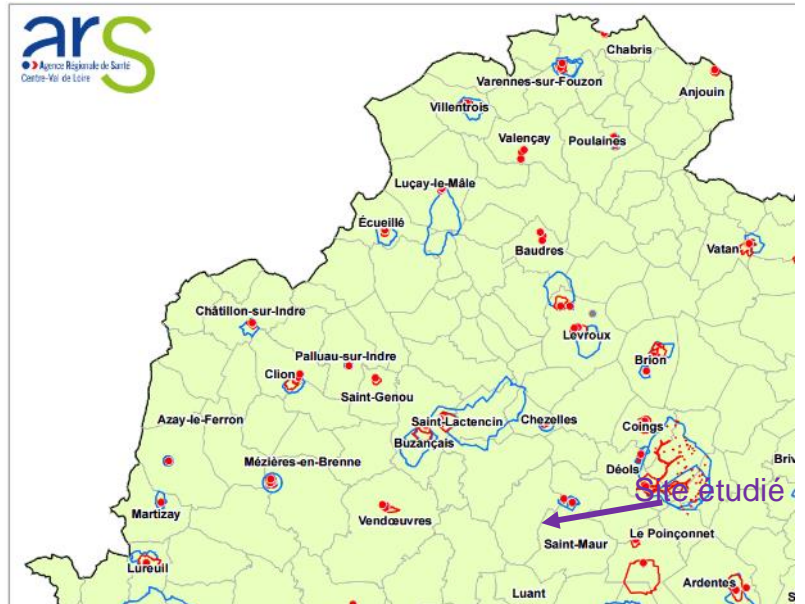


Figure 3 : périmètres de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine

☞ Les sols et le sous-sol

Plus précisément, à l'endroit où se place le terrain étudié, ce sont les calcaires du Jurassique qui affleurent naturellement. Ces derniers peuvent toutefois être masqués par des résidus de dépôts d'argiles et de sables de du Cénomaniens.

Par ailleurs, l'Indre a pu remanier le Cénomaniens lors du dépôt de ses alluvions.

Sur la base d'un forage réalisé sur le site, ou à son très proche voisinage (ref infoterre – BSS001MURL – Altitude 154 NGF) les horizons suivants sont susceptibles d'être rencontrés :

- Remblai (éventuellement), puis,
- Sables et argiles jusque vers 5 m de profondeur, puis,
- Calcaires.

☞ Les zones naturelles présentant un intérêt particulier

Les informations ont été recueillies auprès du site Internet de la DREAL CENTRE VAL DE LOIRE

Type de zonage	Aire d'étude éloignée (rayon de 5 km autour du site d'étude)	Site d'étude
Patrimoine naturel remarquable		
Z.N.I.E.F.F. de type 1	1 Z.N.I.E.F.F. de Type 1 est présente dans l'aire d'étude éloignée : « Prairies humides du Montet et de Mousseaux ».	Non concerné
Z.N.I.E.F.F. de type 2	3 Z.N.I.E.F.F. de Type 2 sont présentes dans l'aire d'étude éloignée : « Prairies de la vallée de l'Indre dans l'agglomération Castelroussine ». « Haut Bassin Versant de l'Indre » « Massif forestier de Châteauroux »	Non concerné
Protections réglementaires nationales		
Site inscrit / site classé	1 site inscrit est présent dans l'aire d'étude éloignée : « Cour de l'Indre, Château Raoul et leurs abords ».	Non concerné
Réserve naturelle nationale (RNN)	Non concerné	Non concerné
Protections réglementaires régionales ou départementales		
Arrêté préfectoral de protection de biotope (APB)	Non concerné	Non concerné
Parcs naturels		
Parc régional de la Brenne	Non concerné (11 km au Sud -Ouest de la ville)	Non concerné
Parc national	Non concerné	Non concerné
Engagements internationaux		
Site d'Importance Communautaire / Zone Spéciale de Conservation (SIC / ZSC - Natura 2000)	Site Natura 2000 Directives Habitats - « Vallée de l'Indre »	Non concerné
Zone de Protection Spéciale (ZPS - Natura 2000)	Non concerné	Non concerné
Zone d'Importance Communautaire pour les Oiseaux (ZICO)	Non concerné	Non concerné
Convention de Ramsar	Non concerné	Non concerné
Réserve de Biosphère	Non concerné	Non concerné
Patrimoine mondial de l'UNESCO		
Exemple : Val de Loire entre Sully sur Loire et Chalonnes	Non concerné	Non concerné

Figure 4 : Synthèse du patrimoine naturel recensé au sein de l'aire d'étude éloignée

Il apparaît au regard des éléments précédents que l'aire d'étude éloignée de 5 km est concernée par 1 Z.N.I.E.F.F. de type 1, 3 Z.N.I.E.F.F. de type 2, et 1 site inscrit.

Le site d'étude n'est en revanche pas directement concerné par ces périmètres.

☞ Sites inscrits et sites classés

Le site d'étude n'est pas directement concerné par un périmètre de protection d'un monument historique.

☞ Les sites ou établissements voisins

Dans un rayon de moins de 200 m autour du site du projet, deux installations classées sont actuellement présentes sur la zone d'activités de la Forge de l'Isle. :

Etablissement	Activité	Classement ICPE
Eurocast	Fonderie d'aluminium sous pression	Autorisation
Eurostyle	Production de composants plastiques et de modules du secteur automobile et de l'industrie du poids lourd	Enregistrement
Coved (Géré par le Sytom de la Région de Chateauroux)	Tri, transit, regroupement, stockage et compostage de déchets ménagers (Arrêté préfectoral complémentaire du 18 août 2015)	Autorisation

Figure 5 : liste des installations classées dans un rayon de 200 m autour du site du projet

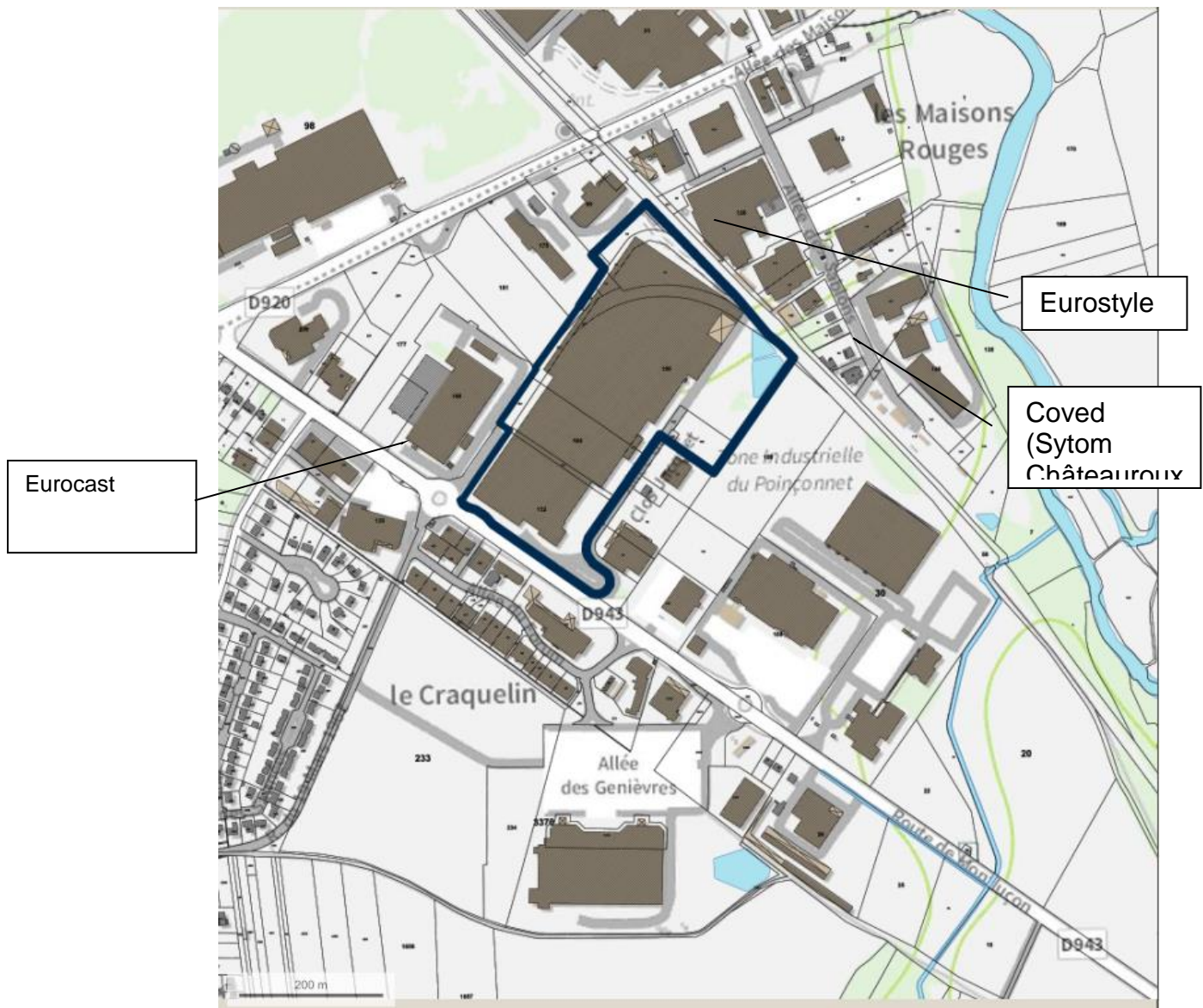


Figure 10 : Environnement industriel du site

- Les voies de circulations proches :

Le site est desservi par la route départementale D943 qui relie Châteauroux à Montluçon en passant La Châtre.

L'arrière du site est bordé par une ligne SNCF désaffectée qui reliait Châteauroux à La Châtre.

La gare SNCF de Châteauroux est desservie par la ligne Paris/Orléans – Limoges/Brives La Gaillarde/Toulouse.

Une ligne de Fret existe entre Buzançais et Châteauroux.

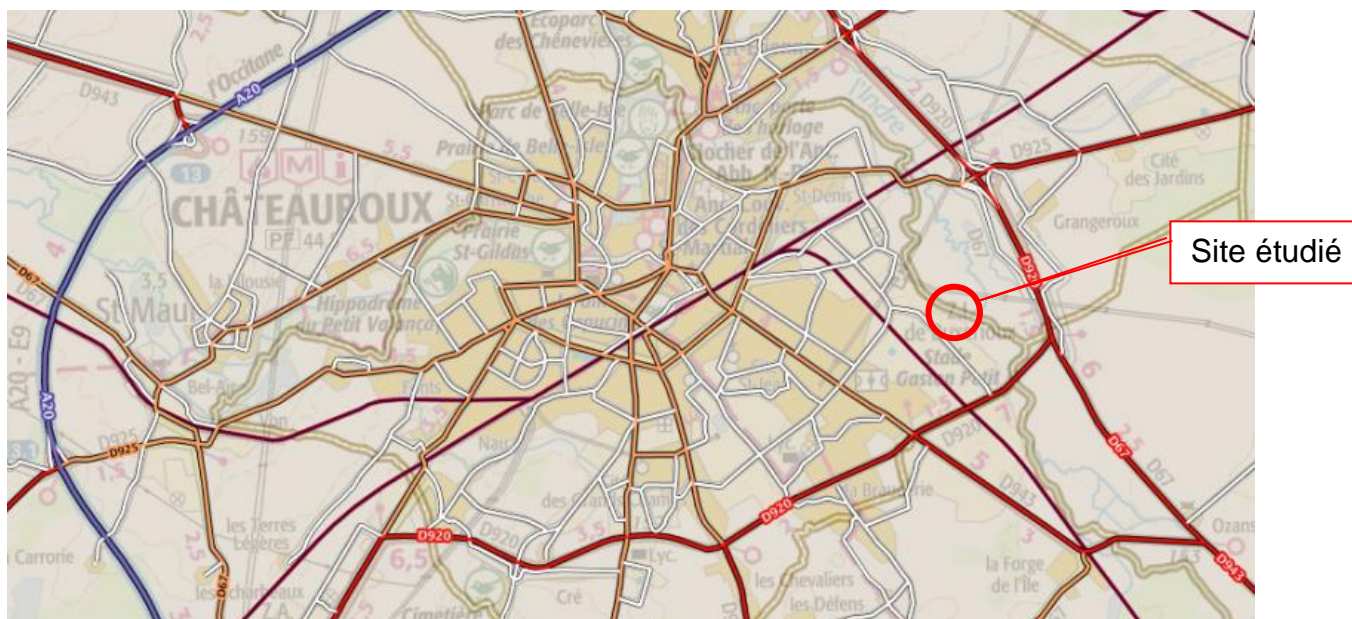


Figure 6 : Voies d'accès au site (source : Géoportail)

Il n'y a pas d'infrastructures fluviales navigables pour le fret à proximité du projet.

L'aéroport Marcel Dassault de Châteauroux est avant tout un aéroport industriel pour le fret, l'entraînement des pilotes et la maintenance aéronautique. Quelques vols par semaines sont consacrés à des passagers. Il se situe à environ 7 km du projet, vers le Nord.

4.2 ENVIRONNEMENT COMME SOURCE D'AGRESSION

Les sources potentielles d'agression externes sont de deux types :

- ✓ Les sources d'origine naturelle : orage, pluie, vents, température extérieure, cours d'eau...
- ✓ Les sources d'origine anthropique : activité industrielle, artisanale ou commerciale ; la circulation routière, ferroviaire, aérienne ou fluviale...

L'identification des sources d'agression externe et la nature des flux de dangers sont présentées aux chapitres 7.4 et 7.5.

5 ACCIDENTOLOGIE / RETOUR D'EXPERIENCES

Les accidents constituent, malheureusement une source d'information de premier ordre en ce qui concerne la sécurité, que ce soit en matière de prévention, de protection ou encore d'intervention des secours.

Le chapitre suivant présente les enseignements de quelques analyses succinctes d'accidents survenus au cours des dernières années dans des entreprises de stockage. Ces derniers sont issus de la base de données ARIA du BARPI (Cf. document en annexe – pièce n°12).

5.1 STOCKAGE DE PRODUITS COMBUSTIBLES

Concernant les incendies d'entrepôts de matières combustibles, une note d'accidentologie issue de la base de données ARIA du BARPI fait état de l'accidentologie sur ces activités par exploitation des 207 cas de sinistres recensés entre 2009 et 2016, soit une moyenne de 25 événements par an. L'article est joint en annexe – pièce n°12.

5.1.1 CARACTERISTIQUES DES ETABLISSEMENTS

5.1.1.1 Les bâtiments de stockage :

La répartition des bâtiments sinistrés en fonction de leur surface au sol est la suivante :

Surface	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)
Entre 0 et 5 000 m ² (non compris)	85	41
Entre 5 000 et 10 000 m ² (non compris)	27	13
≥ 10000m ²	31	15
inconnue	61	29

Au cours de ces 8 dernières années, de nombreux accidents ont eu lieu dans des bâtiments « multipropriétaires ». L'activité de logistique (entrepôt) est ainsi imbriquée dans un bâtiment où s'exercent plusieurs activités professionnelles (ARIA 40239, 41482, 41877, 42472, 42797, 47066). En outre, certains bâtiments sont susceptibles d'accueillir des personnes en dehors de l'activité de stockage (magasin dit « Drive » : ARIA 45201).

Les bâtiments impliqués dans les sinistres sont généralement anciens. Ils peuvent de ce fait présenter des risques particuliers par rapport à l'amiante (retombée de poussières en cas d'incendie). Toutefois, des accidents se sont produits dans des entrepôts plus récents (ARIA 48115,45302, 37736), mais en plus faible nombre en raison des prescriptions réglementaires qui impliquent le compartimentage des marchandises, voire le sprinklage en fonction de la surface de la cellule.

5.1.1.2 Répartition par régime réglementaire (lorsque les données sont transmises au BARPI)

Les stockages sont susceptibles de relever des rubriques : 1510, 1530, 1532, 2662 et 2663.

La répartition par régime réglementaire des établissements ayant fait l'objet d'un accident est la suivante :

Régime IC	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)
Seveso (seuil haut et bas)	6	3
Autorisation	34	16
Enregistrement	4	2
Déclaration	20	10
Potentiellement en infraction	9	4

Plusieurs accidents ont eu lieu dans des établissements « potentiellement en infraction ». En effet, ces derniers n'étaient pas connus de l'inspection des installations classées (ARIA 36218, 41744, 44309, 45283, 45609, 46496) ou des services de secours (ARIA 43618). Après enquête, il apparaît parfois que le seuil des 500 tonnes de matières combustibles (rubrique 1510) n'était pas atteint au moment des sinistres (ARIA 43518, 45201).

5.1.1.3 Matières stockées :

Les matériaux stockés dans les entrepôts sont de natures diverses. Parmi les substances récurrentes à plus ou moins fort pouvoir calorifique, on trouve :

- du bois (meubles, palettes);
- des produits manufacturés en plastique (ustensiles de cuisine, matériels de salle de bain...);
- des produits chimiques (peinture, solvants, phytosanitaire);
- du papier (archives), du carton...
- du matériel informatique ou de l'électroménager;
- des aérosols;
- des denrées alimentaires notamment dans les entrepôts frigorifiques;
- des pneumatiques...

5.1.1.4 L'activité de vente par correspondance :

L'activité de vente par correspondance a fait l'objet de 2 incendies recensés dans ARIA en France. Les sinistres se sont produits dans :

- Deux entrepôts exploités par des sociétés spécialisées dans la vente par correspondance d'articles de mode (ARIA 41328, 48339);
- un stockage exploité par une société de la grande distribution type « drive » (ARIA 45201).

5.1.2 TYPOLOGIES DES EVENEMENTS

Les phénomènes dangereux se répartissent de la façon suivante :

Typologies (non exclusives l'une de l'autre)	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)	Pourcentage IC tout secteur confondu année 2016
Incendie	170	82	60
Explosion	17	8	6
Rejet de matière dangereuse	91	44	40

L'**incendie** constitue la typologie d'accident la plus fréquente (82 % des cas à comparer à la moyenne tout secteur d'activité confondu qui est de 60 % pour l'année 2016). En revanche, les autres types de phénomènes (explosion, rejet de matière dangereuse) sont comparables en fréquence à ceux qui se produisent dans d'autres secteurs d'activités.

5.1.2.1 Caractéristiques des incendies :

Les **départs de feux** se trouvent généralement à l'intérieur des stockages. Mais, certains départs sont initiés de l'extérieur :

- parking poids-lourds (ARIA 38991, 40635, 45355) ;
- quais de chargement (ARIA 36172, 43644, 43834) ;
- stockage de déchets ou de palettes à l'extérieur des locaux (ARIA 40296, 42626, 44655) ;
- stockage sous chapiteau (ARIA 45555) ;
- zones de « picking » (stockage temporaire en attente de traitement : ARIA 44660).

L'importance des **effets thermiques** nécessite souvent l'interruption de la circulation routière et/ou ferroviaire (ARIA 36326, coupure de l'alimentation électrique des voies ferrées : ARIA 38567, 42702). Les fronts de flammes peuvent être notables (15 m de haut : ARIA 40239). L'assistance de la CASU (cellule d'appui au situation d'urgence) de l'INERIS a été sollicitée pour déterminer les distances d'effet des flux thermiques dans un seul cas (ARIA 44359).

Néanmoins, un dispositif de sprinklage permet de circonscrire rapidement les foyers d'incendie avant qu'ils ne se développent dans plusieurs accidents (ARIA 41328, 46740, 44752 : extinction du feu en une dizaine de minutes).

Les feux mobilisent en général **beaucoup de moyens humains et matériels** (près de 150 pompiers dans ARIA 45283). Il est parfois nécessaire de réquisitionner du matériel afin de mener à bien les opérations de déblaiement (engin de chantier : ARIA 45212).

Les services de secours rencontrent couramment des **difficultés d'alimentation en eau** (ARIA 36086, 36242, 36261, 38851, 44229...). Les volumes d'eaux d'extinction à mobiliser sont importants et se chiffrent en **milliers de m³** pour les sinistres les plus importants (ARIA 36325, 41482, 42778). Les poteaux incendies sont parfois gelés en période hivernale (ARIA 37619) ou délivrent une pression d'eau insuffisante (ARIA

38578).

Parallèlement aux problèmes d'alimentation en eau, les pompiers rencontrent des difficultés pour accéder au site (présence de chiens de garde : ARIA 40294, accumulation de badauds venus observer l'incendie, travaux sur la voie publique : ARIA 42626).

Les secours interviennent souvent dans des milieux hostiles : structure métallique qui s'effondre : ARIA 38356, 42808, surface de bâtiment incendié importante avec problème d'accessibilité aux façades : ARIA 43618, 48612. L'extinction des incendies est rendue également compliquée par la présence en toiture de panneaux photovoltaïques qui continuent à produire de l'électricité (ARIA 37736), ou par le vent qui attise les flammes (ARIA 38133, 44655).

Une fois l'incendie éteint, le risque de feu couvant implique une surveillance des locaux après le sinistre (ARIA 38339, 43798). Des complications dans le traitement des déchets d'incendie sont observées (reprise de feu sur des balles de papier : ARIA 41881). Un contrôle par caméra thermique permet néanmoins de limiter ce risque (ARIA 44597).

5.1.2.2 Caractéristiques des autres phénomènes dangereux :

Les **rejets de matières dangereuses ou polluantes, observés dans 44 % des événements**, sont constitués :

- des fumées d'incendies qui contiennent des matières plus ou moins toxiques (ARIA 38851, combustion des panneaux sandwichs en polyuréthane : ARIA 2724) ;
- des fuites de réfrigérant sur les installations frigorifiques (ARIA 43728, 36025)
- des eaux d'extinction qui polluent les cours d'eau (ARIA 36325, 37603, 40225, 42656) ;
- des fuites sur des capacités de stockage types Grand Réservoir Vrac (GRV), bidons, fûts (ARIA 40262, 40659, 42593, 44405, 44702, 45082...) ;
- d'émissions de monoxyde de carbone (CO) provenant de la mauvaise combustion de gaz GPL servant au fonctionnement des chariots élévateurs (ARIA 42309, 42784)...

En cas d'épandage de produits chimiques, les pompiers mobilisent des moyens particuliers (hall chimique : ARIA 44702).

Les **explosions (6%)** sont principalement liées à l'**éclatement** :

- des **bouteilles de gaz** alimentant les chariots élévateurs (ARIA 36560, 42797) ou stockées sur le site ;
- d'**aérosols** malgré leur arrosage (ARIA 40668).

Certains événements ont donné lieu à un **phénomène dangereux** « inhabituel », notamment :

- la rupture d'une canalisation d'eau d'un réseau de sprinkler qui inonde le stockage (ARIA 42451) ;

- l'effondrement de toiture sous le poids de la neige (ARIA 39489,43229) ;
- l'infiltration d'eau au niveau de la toiture (ARIA 45312).

5.1.3 CONSEQUENCES

Conséquences (non exclusives l'une de l'autre)	Nombre d'accidents	Pourcentage (en %)
Morts	2	1
Blessés graves	4	2
Blessés légers	44	22
Interruption de la circulation (routière, ferroviaire, aérienne)	31	15
Chômage technique	55	27
Population évacuée ou confinée	32	15
Conséquences environnementales (pollution air, eau, sols)	70	34

5.1.3.1 Conséquences humaines et sociales :

2 cas mortels sont à déplorer :

- un pompier est décédé lors d'une opération de reconnaissance à la suite du déclenchement d'un système d'extinction automatique (ARIA 42122) ;
- un pan de mur s'effondre sur un pompier qui meurt lors de son transfert à l'hôpital (ARIA 42808).

Les pompiers ont été blessés gravement ou légèrement dans 20 accidents (10%). Tandis que les employés ont été blessés gravement ou légèrement dans 25 accidents.

De nombreuses personnes ont été intoxiquées par les fumées d'incendie (ARIA 40921) ou par des émanations de monoxyde de carbone (ARIA 42309). Afin d'évacuer correctement les fumées, les services de secours sont parfois obligés de créer des exutoires pour ventiler les édifices (ARIA 44527).

Comme évoqué plus haut, les conséquences sociales se matérialisent principalement par des perturbations dans le trafic routier, ferroviaire (ARIA 44660) ou aérien (42808). La population est évacuée ou confinée dans plus de 10 % des événements étudiés.

Lors d'un incendie d'entrepôt en région parisienne en avril 2015 (ARIA 46496), les pompiers ont été submergés d'appels paniqués : odeur âcre ressentie bien au-delà du site de l'exploitant, suspicion de feu couvant... à tel point que tous les numéros d'urgence ont été saturés.

5.1.3.2 Conséquences économiques :

Les effets thermiques sont parfois importants et sortent des limites du site : maisons de tiers détruites (ARIA 35873), propagation à une imprimerie (ARIA 41744), effondrement de pylônes électriques (ARIA 41881)...

Les dégâts matériels se chiffrent dans certains cas en millions d'euros (ARIA 35972, 36242, 39123, 43353, 100 millions d'euros de dégâts et de perte d'exploitation à la suite de l'inondation d'un entrepôt en mai 2016 – ARIA 48825). Des périodes de chômage technique pour le personnel sont observées dans pratiquement 1 cas sur 3 (ARIA 36307, 39958, 42656, 43871...).

Un exploitant a mis fin à son activité à la suite d'un sinistre (ARIA 45201).

5.1.3.3 Conséquences environnementales :

Des atteintes à l'environnement (34 % des cas) sont observées en cas d'émission d'épais panache de fumées (pollution atmosphérique), de pollution des cours d'eau ou des sols par les eaux d'extinction (ARIA 44309, 45537), ou bien de retombées de résidus de combustion pouvant contenir des substances dangereuses (fibres d'amiante).

En cas de pollution atmosphériques (fumées toxiques), des mesures de la qualité de l'air sont nécessaires (ARIA 44309).

5.1.3.4 Suivi post-catastrophe :

Le suivi post-catastrophe de l'événement peut être important. Dans certains cas (ARIA 38851, 40921), il nécessite des prélèvements de dioxines, furanes dans l'environnement. L'élimination des déchets après un sinistre nécessite une attention particulière.

Les vieux bâtiments susceptibles de contenir de l'amiante font à ce titre l'objet d'études particulières sur la retombée des poussières (fibres) dans le voisinage (ARIA 42724, 44359).

5.1.4 CAUSES

Les évolutions récentes de la base de données ARIA permettent d'analyser plus finement la chaîne causale de l'accident, en distinguant les perturbations (causes premières) des causes profondes. Leur répartition est la suivante :

5.1.4.1 Causes premières ou perturbations identifiées :

Elles sont caractérisées par :

- De **nombreux actes de malveillance** (ARIA 35920, 35977, 36071, 38746, 39958, 43353, 43518, 43834, 48549...) se produisant majoritairement hors des heures d'ouverture de l'entreprise ;
- Des **défaillances humaines** :
 - Erreur de manipulation/manutention (ARIA 44702) / coup de fourche de chariot élévateur perforant ou endommageant des capacités de stockage (ARIA 40262, 45542, 45891, 46435, 46559) ;

- Mauvaise manœuvre lors du rechargement d'un chariot électrique (mise en contact de fils dénudés : ARIA 48627).
- **Des défaillances matérielles :**
 - Surchauffe de réfrigérateur en période de fortes chaleurs (ARIA 37122) ;
 - Problème électrique (ARIA 40792,43618,46367) au niveau des dispositifs de chauffage (ARIA 38090) ou d'autres dispositifs (armoire/tableau électrique : ARIA 40652, 40669, 45384 ; prise électrique/connectique : ARIA 44022 ; transformateurs : ARIA 44881, 45292);
 - dysfonctionnement de la centrale alarme (ARIA 43618)
 - fuite au niveau d'une soupape sur une installation frigorifique (ARIA 43728) ;
 - infiltration d'eau au niveau de la toiture qui inonde le stockage (ARIA 45312).
- **Des agressions d'origine naturelle (Natech) :**
 - Foudre (ARIA 38115, 43618) ;
 - Effondrement des toitures sous le poids de la neige (ARIA 39489, 39501, 43229) ;
 - inondation/crue de cours d'eau/forte pluie (ARIA 43787, 45739);
 - Episodes de grand froid (rupture d'une canalisation de sprinkler par le gel : ARIA 41779).
 - Feux de forêt dans le sud de la France (ARIA 48371)

5.1.4.2 Causes profondes :

Elles sont multiples et relèvent pour la plupart d'aspects organisationnels qui amplifient la défaillance matérielle ou humaine observée dans un premier temps.

Les points relevés concernent principalement :

- **L'exploitation du site :**
 - stockage anarchique, pas/ou problème de compartimentage au sein des halls (ARIA 35873, 36242, 39863, 41482, 43353...) ;
 - entretien/vétusté des locaux (ARIA 42797) ;
 - absence de surveillance du site en dehors des périodes d'exploitation ;
 - non-respect des consignes (interdiction de fumer : ARIA 48550) ;
 - absence d'inventaire des matières stockées (ARIA 42593) ;
 - absence d'analyse des causes des précédents accidents (ARIA 45555) ;
 - bacs d'eaux usées non vidangés avant un épisode de crue (ARIA 43787) ;
 - persistance des non-conformités mentionnées dans les rapports de vérification des installations électriques (ARIA 44660) ;
 - absence d'une ligne spéciale reliant l'établissement au centre de secours (ARIA 44660) ;
 - non réalisation d'exercice de secours (POI : ARIA 44660) ; o produits absorbants en quantité insuffisante (ARIA 44702) ;
 - problème de conception sur les réseaux d'eaux pluviaux favorisant le risque d'inondation (ARIA 48115,48825).
- Défaut de maîtrise de procédé :

- modification du procédé d'emballage des palettes qui initient des départs de feu (film plastique thermorétractable : ARIA 44655) ;
- réactions chimiques non prévues (auto-inflammation d'un chiffon imbibé d'huile de lin).
- La gestion des travaux :
 - analyse insuffisante des risques lors de travaux par points chauds sur les installations ou de réfection de toiture (ARIA 35873, 36025, 40668) ;
 - mauvais suivi des travaux d'écobuage en été (ARIA 38869).
- La mauvaise **conception des bâtiments** :
 - absence de dispositif d'isolement pour contenir les eaux d'extinction sur le site (ARIA 38851, 42656) ;
 - murs coupe-feu avec des ouvertures (baies vitrées : ARIA 39123) ;
 - dimensionnement des poutres / réception des travaux (ARIA 39501) ;
 - absence de protection des façades par rapport aux flux thermiques (ARIA 41482) ;
 - absence de système de désenfumage, d'extinction automatique (ARIA 35873, 36218, 39863, 40296...) ou de détection incendie (ARIA 38851, 43798) ;
 - absence ou mauvais dimensionnement des rétentions (pas assez grande : ARIA 43053, 44660).
- L'absence de contrôle :
 - problème de fonctionnement de porte coupe-feu (ARIA 36242) ;
 - centrale alarme endommagée par la foudre (ARIA 43618) ;
 - bassin de rétention non étanche (ARIA 43798).
- La formation du personnel :
 - Méconnaissance des procédures d'urgence (absence de manœuvre d'organe de sectionnement : ARIA 43798).

5.1.5 ELEMENTS DE RETOUR D'EXPERIENCE

L'accidentologie confirme toute l'importance des mesures préventives de sécurité, et en particulier celles qui touchent :

- la prévention des points chauds, entretien des installations électriques (contrôle par thermographie des installations électriques : ARIA 44022) ;
- la détection d'intrusion, précocité de la détection et de l'alarme incendie, extinction automatique opérationnelle ;
- les mesures constructives pour ralentir la progression du feu entre halls et évacuer les fumées ;
- les dispositions constructives pour éviter que la structure de l'entrepôt ne s'effondre trop vite ;
- la gestion des stocks (espacement, hauteur, encombrement, compartimentage...)

- le remisage externe ou dans des locaux adaptés des chariots élévateurs et des réservoirs de gaz comprimés ou liquéfiés, inflammables ou toxiques ;
- les hors période d'activité, éloignement des camions des quais ;
- les ressources en eau proche et en quantité suffisante ;
- la rétention d'eau d'extinction disponible et en bon état ;
- la connaissance préalable des lieux par les pompiers (exercices...), afin d'évaluer les difficultés d'accès aux locaux notamment en zone pavillonnaire (ARIA 35873), test des poteaux incendies...

5.2 CONCLUSION SUR LE RETOUR D'EXPERIENCE

Vu les présentations précédentes, le risque majeur sous-tendu par l'exploitation de l'entrepôt est l'incendie. Une vigilance particulière sera également apportée au risque associé de pollution accidentelle des eaux superficielles et souterraines, ou des sols par l'écoulement des eaux d'extinction d'un éventuel incendie.

Nous retiendrons finalement que les risques concernent particulièrement les opérateurs travaillant sur le lieu même de l'accident, les intervenants sur le lieu du sinistre (notamment les pompiers) et le milieu naturel. En revanche, les populations environnantes sont assez éloignées en cas de sinistre pour leur assurer des conséquences limitées.

En conséquence, les mesures de prévention et de protection possibles doivent porter sur :

- la prévention des sources d'ignition ;
- la sensibilisation contre la malveillance humaine ;
- la politique de maintenance du matériel (notamment électrique) ;
- la maîtrise de l'incendie sans risques pour les tiers ;
- le confinement des liquides potentiellement polluants et des eaux d'extinction d'incendie.

6 IDENTIFICATION ET CARACTÉRISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

6.1 DANGERS LIES AUX PRODUITS

6.1.1 INTRODUCTION

La classification des substances et préparations dangereuses a été réformé récemment. La nouvelle classification des substances dangereuses est imposée depuis le 1^{er} juin 2015 avec la troisième version de la directive SEVESO.

Le principal changement tient à la redéfinition du champ d'action avec un nouveau référentiel : le Règlement CLP (Classification et Étiquetage des Produits). Ce nouveau système de classification est obligatoire pour les substances depuis le 1^{er} décembre 2010 et vient de le devenir, comme dit précédemment, pour les mélanges depuis le 1^{er} juin 2015.

Le règlement CLP repose sur la définition de seize classes de dangers physique (explosibles, inflammables, comburants, etc.) dix classes de dangers pour la santé (toxicité, cancérogénicité, etc.) et deux classes de dangers pour l'environnement (pour le milieu aquatique et pour la couche d'ozone). Le règlement LCP utilise le terme « mélange » à la place de l'ancienne désignation « préparation », et les phrases de risque en « R » sont renouvelées en phrases de danger en « H ».

L'entrée en vigueur de cette nouvelle réglementation impose la modification des Fiches De Données de Sécurité et le réétiquetage de l'ensemble des mélanges dangereux au 1^{er} juin 2015.

6.1.2 DANGERS LIES AUX PRODUITS COMBUSTIBLES

Les produits combustibles susceptibles d'alimenter un incendie sont des marchandises combustibles, des produits en plastiques, en bois, leurs emballages constitués de matières plastiques (PVC, polyéthylène, polypropylène, polyester), papiers, cartons, et des produits organiques diverses...

Le bois se trouve sous forme de palettes ou encore de meubles. Quant aux cartons, ils font plutôt partie des emballages

6.1.3 DANGERS DES POLYMERES

6.1.3.1 Exemple du polyéthylène

De formule $(CH_2)_n$, le polyéthylène est la matière plastique la plus connue et produite à plus de 85 Mt/an. Le polyéthylène est utilisé dans la fabrication de sacs plastiques, de bouteilles de lait, de beaucoup de jouets ainsi que de gilets pare-balle. C'est un combustible qui possède un pouvoir calorifique élevé (environ 40 300 kJ/kg) et qui brûle assez facilement en dégageant essentiellement du dioxyde de carbone, du monoxyde de carbone, des hydrocarbures aliphatiques et benzéniques et des fumées de noir de carbone. Sa combustion est lente. Quand un feu de polyéthylène couve, il se forme aussi des aldéhydes et des acides gras volatils peu nocifs (odeur de bougie).

La température d'inflammation est de l'ordre de 300°C. La décomposition thermique encore faible à 200°C devient sensible à 240°C. Ce phénomène est autocatalytique et peut se poursuivre à température ambiante. Le polyéthylène est totalement insoluble à froid.

6.1.3.2 Exemple du polypropylène

Le polypropylène brûle également assez facilement. Sa combustion dégage essentiellement du dioxyde de carbone, du monoxyde de carbone mais également des hydrocarbures aliphatiques (méthane et hydrocarbures insaturés légers), des hydrocarbures benzéniques et du noir de carbone. Le pouvoir calorifique du polypropylène est légèrement inférieur à celui du polyéthylène (40 000 kJ/kg).

La température d'inflammation est de l'ordre de 325°C. Le polypropylène commence généralement à se décomposer entre 200 et 250°C. Le polypropylène est totalement insoluble à froid.

Le polypropylène se caractérise par :

- ✓ Un point éclair élevé (environ 180°C) ;
- ✓ Un dégagement de fumées nocives possible en cas d'incendie ;
- ✓ Une insolubilité dans l'eau ;
- ✓ Une absence de risque particulier pour l'homme hormis le dégagement de fumées nocives.

6.1.4 DANGERS DES MATERIAUX A BASE DE BOIS, PAPIER OU CARTON

Nous retenons dans la suite de ce chapitre le bois.

Le bois est un matériau naturel qui est inflammable. La température du bois reste en dessous de 100°C tant que toute l'eau ne s'est pas évaporée ; pratiquement aucun autre gaz que la vapeur d'eau, ne se dégage :

- de 100 à 275°C se libèrent ensuite des gaz (70% de CO₂, et 30% de CO) et de l'acide pyroligneux. Le bois devient brun ;
- vers 275°C, la réaction devient nettement exothermique, et des gaz se forment en abondance. Le CO₂ diminue très vite et des hydrocarbures apparaissent ;
- au-dessus de 350°C, les dégagements gazeux deviennent moins importants, il s'agit surtout de CO, d'hydrocarbures et d'un peu d'hydrogène ;
- au-delà de 450°C, l'hydrogène et les hydrocarbures dominent ; le résidu noir et friable est du charbon de bois susceptible lui-même de brûler avec dégagement de gaz combustibles.

Les principaux gaz émis lors de la dégradation lente du bois sont :

- <10% d'huiles (hydroxybenène, catéchol, etc...)
- 15 à 60% de gaz incondensables (CO, CO₂, etc...)
- 45 à 70% de gaz condensables (2-furaldéhyde, 2-furanméthanol, 1.4-butyrolactone, 2-acétylfurane, benzaldéhyde, 5-méthyl-2-furaldéhyde, benzofurane, phénol, ohydrobenzaldéhyde, o-crésol, guaiacol, m.p-crésol, naphthalène, 4méthylguaiacol, acide benzoïque, syringol, vanilline, etc...).
- 5% de résidus charbonneux.

A l'air libre, la température d'inflammation du bois est comprise entre 400 à 500°C (minimum pour entretenir la combustion). Le plus souvent, la température semble s'élever progressivement jusqu'à un maximum de 1000 à 1300°C. Il faut 4,6 m³ d'air pour brûler 1 kg de bois contenant 12% d'eau. Le pouvoir calorifique du bois est de 17 à 20 MJ/kg.

6.1.5 DECHETS

Les déchets seront stockés dans des bennes prévues à cet effet. De fait, ils présentent les mêmes caractéristiques que les produits stockés dans l'entrepôt.

Les déchets dangereux (ex : boues du séparateur d'hydrocarbures, batteries usagées) seront immédiatement évacués à l'extérieur du site par le prestataire.

6.1.6 RISQUES LIES AUX PRODUITS CHIMIQUES

Il n'y aura pas de stockage de produits dangereux sur le site.

Les produits chimiques éventuellement présents pour la maintenance ou l'entretien seront stockés sur rétention, sans risque de mélange de produits incompatibles. Il s'agira de produits potentiellement nocifs ou dangereux pour l'environnement de type produits d'entretien ou huiles mécaniques. Les quantités stockées seront limitées à quelques m³.

Ces produits seront étiquetés et leurs fiches de données de sécurité seront disponibles.

6.1.7 VOLUME DE PRODUIT

Le tableau récapitulatif ci-dessous indique les quantités maximales (capacité maximale) de produits présentes dans l'entrepôt pour chacune des rubriques de la nomenclature. A noter que ces quantités ne se cumulent pas à un instant donné.

Rubrique de la nomenclature	Quantité de produit susceptible d'être présente
1510	70 000 t
1530	100 000 m ³
1532	100 000 m ³
2662	100 000 m ³
2663	100 000 m ³

Tableau 1 : quantité maximale de produit par rubrique

Le respect des quantités maximums de produits présents sur le site sera assuré par l'utilisation d'une application informatique permettant de connaître à chaque instant les volumes stockés et de signaler tout dépassement.

6.1.8 INCOMPATIBILITE ENTRE PRODUITS ET MATERIAUX

Des règles de stockage visent à isoler les produits dangereux incompatibles.

Il est d'usage d'utiliser la grille ci-dessous pour informer le personnel du risque et éviter que certains produits incompatibles soient stockés à proximité les uns des autres.









				
	Inflammable	Comburant	Toxique	Nocif
	+	-	-	+
	-	+	-	0
	-	-	+	+
	+	0	+	+

Tableau 2 : Règles de stockage

- : ne doivent pas être stockés ensemble

0 : ne peuvent être stockés ensemble que si certaines dispositions particulières sont appliquées

+ : peuvent être stockés ensemble

Toutefois, aucun stockage de produits dangereux n'est prévu dans les halls.

6.2 IDENTIFICATION DES EQUIPEMENTS ET OPERATIONS DANGEREUX

Les équipements présents sur le site et potentiellement dangereux seront :

Matériel / équipement	Dangers	Accident potentiel	Causes possibles	Principales mesures de prévention et protection
Alimentation et distribution électrique	Énergie	Incendie Électrisation /électrocution	Surcharge Court-circuit Défaut d'isolement	Disjoncteurs, contrôle annuel des installations
Ateliers de charge des accumulateurs des chariots (batteries)	Toxicité : Présence d'acide	Pollution Brûlure	Fuite	Dalle étanche
//	Dégagement d'hydrogène (lors de la charge)	Explosion	Ventilation insuffisante	Peu de chargeurs Charge dans le hall de stockage (énorme volume), à distance des stockages
Chariots élévateurs	Energie des engins en mouvement	Heurt, écrasement, renversement, chute de charge...	Action incorrecte, défaillance matérielle	Formation et habilitation des caristes et contrôle des engins par un organisme externe
Engins de manutention, camions (huile hydraulique)	Inflammabilité : huile hydraulique, étincelle liée au fonctionnement	Incendie	Défaillance matérielle, rupture de flexibles	Formation des chauffeurs et caristes, contrôle des engins par un organisme externe, protocoles de sécurité
Quais de chargement/déchargement à niveau.	Energie des engins en mouvement	Écrasement	Action incorrecte, défaillance matérielle	Formation des chauffeurs et caristes, contrôle des engins par un organisme externe, protocoles de sécurité

Figure 7 : dangers liés aux équipements

Les opérations dangereuses seront :

Opération	Dangers	Accident potentiel	Causes possibles	Principales mesures de prévention et protection
Circulation (réception, expédition...)	Engin en mouvement	Heurt, écrasement, renversement	Action incorrecte	Formation des chauffeurs et caristes, contrôle des engins par un organisme externe, protocoles de sécurité
Manutention	Engin en mouvement	Heurt, écrasement, renversement, chute de charge...	Action incorrecte, défaillance matérielle	Formation et habilitation des caristes, contrôle des engins par un organisme externe
//	Charge en élévation	Chute de charge...	Action incorrecte, défaillance matérielle	Formation et habilitation des caristes, contrôle des engins par un organisme externe
Stockage	Dangers liés aux produits	Incendie	Défaut électrique	Vérifications des installations, extinction automatique

Tableau 7 : dangers liés aux opérations

6.3 REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGER

L'activité exercée par la société BERRY TUFT SAS est l'entreposage. Les dangers présentés par cette activité sont principalement liés aux produits entreposés. La nature de ces produits dépend des contrats que la société conclue avec ses locataires.

Afin de réduire le potentiel de danger, les produits dangereux ne seront pas acceptés. Les produits combustibles seront répartis dans 7 halls recoupés par des murs REI 120 limitant ainsi les surfaces de stockage.

Les halls disposeront d'un système d'extinction automatique d'incendie de type sprinklage, adapté à la typologie des produits stockés. Ce système assurera également la détection incendie.

En cas d'incendie, les eaux d'extinction seront cantonnées à l'intérieur du bâtiment par seuil périphérique de 4,2cm sur la partie basse du projet soit $43507 \text{ m}^2 \times 4,2 \text{ cm ht} = 1827 \text{ m}^3$ et par stockage dans le réseau EP (223 m³), grâce à une vanne motorisée asservie ou par coupure du relevage. Un complément de 77 m³ sera réalisé en fond de quai soit 15 cm de hauteur en moyenne.

Les engins de manutention et les installations électriques feront l'objet de vérifications périodiques.

Le plan de circulation sur le site sera distribué aux chauffeurs qui signeront le protocole de sécurité. Sur site, la vitesse sera limitée.

7 EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES

7.1 METHODOLOGIE D'EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES

Un groupe de travail composé de l'exploitant, du promoteur et de SECURIT Ingénierie a été constitué afin d'identifier les risques liés à l'activité et aux installations.

L'analyse des risques a été basée sur la méthode de l'analyse préliminaire des risques. Celle-ci consiste pour une installation, un système ou une opération à rechercher les situations de dangers, identifier les causes et les scénarii et de décrire les conséquences.

Pour les événements jugés majeurs, cette analyse est complétée par la création d'un « nœud papillon » permettant de mettre en évidence les conjonctions d'événements.

Une évaluation des risques a été effectuée (évaluation de la gravité des conséquences et de la probabilité d'occurrence) pour chaque situation dangereuse. Cette évaluation a permis de hiérarchiser les dangers et les recommandations émises par le groupe de travail. L'analyse a permis de recenser les mesures de prévention et de protection existantes ou à prévoir.

Les tableaux d'analyse de risques ainsi que les échelles de gravité et de probabilité sont présentés au § 7.2.3.

7.2 PRINCIPE DE LA DEMARCHE APR

A partir de ces éléments dangereux, l'APR vise à identifier, pour un élément dangereux, un ou plusieurs «événements redoutés centraux».

Un **événement redouté central** peut être défini comme un événement qui donne naissance à un ou plusieurs **phénomènes dangereux**. Il s'agit notamment d'une perte de confinement sur un équipement dangereux ou la perte d'intégrité physique d'une substance dangereuse (décomposition, réaction). Le phénomène dangereux qui en découle correspond à la libération d'énergie ou d'une substance dont les **effets** sont susceptibles de provoquer des **dommages** à des cibles humaines, environnementales ou matérielles.

Le groupe de travail doit alors déterminer les causes (**événements initiateurs** et **événements indésirables**) et les conséquences de chacun des ERC identifiés puis examiner les mesures de sécurité existantes ou à prévoir sur le système étudié. Si ces dernières sont jugées insuffisantes vis-à-vis du niveau de risque identifié dans la grille de criticité (évaluation du risque), des propositions d'améliorations doivent alors être envisagées.

7.2.1 RECHERCHE DES CAUSES

Les causes des différents modes de défaillance ou des événements redoutés centraux peuvent être de plusieurs types :

- cause humaine, organisationnelle ou technique
- cause interne ou externe au procédé, à l'atelier ou au site

7.2.2 ESTIMATION DU RISQUE

La gravité et la probabilité de chaque mode de défaillance ou de chaque événement redouté central répertoriés lors de l'identification des risques ont été cotées selon les échelles de gravité et de probabilité d'occurrence pages 41 et suivantes.

La probabilité retenue est la probabilité d'apparition de l'événement redouté central quel qu'en soit l'événement initiateur, et la gravité est une estimation des conséquences majorantes qui pourraient découler de cet événement redouté central.

A noter que les accidents les plus pénalisants susceptibles d'intervenir sur le site et ayant potentiellement des effets à l'extérieur du site ont été évalués en terme de gravité et de probabilité selon les grilles de probabilité et de gravité fixées par l'arrêté du 29 septembre 2005 et reproduites ci-après. Ces grilles sont intégrées dans les grilles retenues dans la présente étude de dangers.

Une première estimation a été réalisée sans tenir compte des mesures de prévention ou de protection envisagées. Une seconde estimation a été réalisée en tenant compte des mesures de prévention et de protection projetées.

L'estimation de la probabilité d'un événement a été basée sur :

- ✓ Le retour d'expérience,
- ✓ L'analyse de l'accidentologie dans le secteur d'activité ou des secteurs similaires (base de données ARIA),
- ✓ Par référence aux « fréquences d'occurrence » proposées par l'INERIS dans le rapport « DRA 34 – Intégration de la dimension probabiliste dans l'analyse des risques ».

Une décote de la probabilité a éventuellement été opérée en tenant compte des barrières de prévention présentes et en fonction du niveau de confiance associé à chacune des barrières.

Les règles de décote, résumées dans le tableau ci-dessous ont été retenues :

Niveau de confiance	Décote de la probabilité
1	1 niveau
2	2 niveaux
3	3 niveaux
4	4 niveaux

Tableau 3 : Règle de décote de la probabilité

Le niveau de confiance a été évalué en s'appuyant sur :

- ✓ Le retour d'expérience,
- ✓ Les rapports d'accidents et incidents recensés dans la base de données ARIA du BARPI selon les critères définis dans le Tableau 4 ci-dessous,
- ✓ En tenant compte des « taux de défaillances » des barrières de prévention et de protection proposés par l'INERIS dans son rapport « DRA 34 – Intégration de la dimension probabiliste dans l'analyse des risques » et selon le Tableau 25 ci-dessous, issu du rapport « DRA 39 – Évaluation des barrières techniques de sécurité » pour les systèmes passifs,
- ✓ Le principe de « concept éprouvé » : le type et la fréquence des contrôles prévus sont également pris en compte pour estimer le niveau de confiance.

Niveau de confiance	Critère de choix du niveau de confiance d'une barrière en fonction de l'accidentologie
1	correspondant à un équipement ou une opération ayant été à l'origine d'accidents ou d'incidents en nombre significatif
2	correspondant à un équipement ou une opération ayant été à l'origine d'accidents ou d'incidents en faible nombre
3	correspondant à un équipement ou une opération ayant été à l'origine d'accidents ou d'incidents en nombre restreint
4	correspondant à un équipement ou une opération n'ayant pas été à l'origine d'accidents ou d'incidents connus

Tableau 4 : Niveaux de confiance en fonction de l'accidentologie

Niveau de confiance	Mode de fonctionnement à faible sollicitation (Probabilité moyenne de défaillance à exécuter la fonction pour laquelle il a été conçu)
1	$10^{-2} \leq \text{PFD}_{\text{avg}} < 10^{-1}$
2	$10^{-3} \leq \text{PFD}_{\text{avg}} < 10^{-2}$
3	$10^{-4} \leq \text{PFD}_{\text{avg}} < 10^{-3}$
4	$10^{-5} \leq \text{PFD}_{\text{avg}} < 10^{-4}$

Tableau 5 : Niveaux de confiance en fonction de la probabilité de défaillance

Gravité :

La gravité a été évaluée en se basant sur la nature du phénomène et la quantité de produit ou substance susceptible d'être mise en jeu et sur la vulnérabilité du milieu.

Risque :

Ainsi, l'estimation du risque s'exprime par un chiffre qui résulte de la multiplication des niveaux de gravité et de probabilité. Ce chiffre est reporté sur une grille appelée grille ou matrice de criticité.

Pour les événements majorants, c'est à dire entraînant des effets à l'extérieur de l'établissement cette cotation sera validée ou corrigée en fonction :

- des résultats des modélisations des phénomènes dangereux, de l'étendue de leurs effets et en évaluant la population susceptible d'être impactée par ce phénomène,
- des résultats de l'étude détaillée des risques visant à estimer de façon quantitative la probabilité des phénomènes dangereux.

Cinétique :

Cette estimation des risques a été complétée par une évaluation de la cinétique du phénomène dangereux.

La cinétique du risque est jugée lente (L) si des équipements de protection peuvent limiter la propagation et/ou que les services des secours peuvent intervenir rapidement.

Exemples d'accident à cinétique lente : pollution des sols et des eaux, incendie d'entrepôts ou de stocks, feu de nappe, Boil-Over...

La cinétique est jugée rapide (R) dans les cas contraires.

Exemples d'accident à cinétique rapide : explosion, rupture sous contrainte, BLEVE, pollution atmosphérique...

7.2.3 POSITIONNEMENT SUR LA MATRICE ET SELECTION DES SCENARIOS

Les risques ainsi estimés sont positionnés sur la matrice de criticité (voir tableau).

Les risques dont la gravité est supérieure ou égal à 5 avec effets humains potentiels à l'extérieur de l'établissement, sont sélectionnés et font l'objet d'une analyse détaillée des risques (chapitre 8.2). En particulier, les risques font l'objet d'une analyse par nœud papillon.

Par ailleurs, ces risques font l'objet d'une modélisation des phénomènes dangereux associés, afin notamment d'évaluer plus précisément la gravité de ces derniers. La modélisation de ces phénomènes dangereux fait l'objet du chapitre 9.3.

A l'issue de ces étapes, ces risques feront l'objet d'une seconde cotation selon les grilles de gravité et de probabilité fixées par l'arrêté du 29 septembre 2005 (voir Tableaux pages suivantes).

Niveau de probabilité :	Traduction en terme de barrières de sécurité :	Performances des barrières de sécurité :	Accidentologie correspondante :	Probabilité annuelle :
1 – Très rare	Non respect d'une procédure de sécurité, défaillance d'un contrôle ET la défaillance de plusieurs barrières de sécurité indépendantes (ou d'une barrière très performante)	Performances maximales des barrières de sécurité	Pas impossible en vue des connaissances actuelles, mais aucun événement au niveau mondial sur un très grand nombre d'années d'exploitation	$<10^{-5}$
2 – Rare	Non respect d'une procédure de sécurité, défaillance d'un contrôle ET la défaillance d'une barrière de sécurité indépendante	Fortes performances des barrières de sécurité	Événement déjà rencontré dans le secteur d'activité mais des mesures correctives ont diminué sa probabilité d'apparition	$10^{-4} > x > 10^{-5}$
3 – Possible	Non respect d'une procédure de sécurité ET la défaillance d'un contrôle permanent	Performances moyennes des barrières de sécurité	Événement déjà rencontré au niveau mondial (dans le secteur d'activité) mais des mesures correctives apportées n'ont pas diminué sa probabilité d'apparition	$10^{-3} > x > 10^{-4}$
4 – Fréquent	Barrières inadaptées aux risques identifiés voire inexistantes	Performances limitées des barrières de sécurité	L'événement s'est produit et/ou peut se (re)produire pendant la durée de vie de l'installation	$10^{-2} > x > 10^{-3}$
5 – Très fréquent	Non respect d'une procédure de sécurité, barrières inadaptées aux risques identifiés, voire inexistantes	Performances médiocres des barrières de sécurité	L'événement s'est produit et/ou peut se (re)produire plusieurs fois pendant la durée de vie de l'installation malgré d'éventuelles mesures correctives	$> 10^{-2}$

Tableau 6 : grille de probabilité

Niveau de gravité des conséquences	Conséquences					
	Matériel	Environnement	Personnes sur le site	Personnes à l'extérieur du site :		
				Effets irréversibles sur la vie humaine	Effets létaux	Effets létaux significatifs
1	Pas de dégradation	Pas d'atteinte significative. Aucune action nécessaire mais surveillance	Pas de blessures	-	-	-
2	Atteinte des équipements non dangereux du site	Atteinte limitée au site nécessitant des travaux de dépollution minimes	Effets mineurs (légers/réversibles) pour une seule personne du site	-	-	-
3	Atteinte des équipements dangereux du site sans phénomène dangereux ou Atteinte d'un équipement non EIPS non critique	Atteinte limitée au site nécessitant des travaux de dépollution conséquents	Effets mineurs (légers/réversibles) pour plusieurs personnes du site	-	-	-
4	Atteinte d'un équipement dangereux avec phénomène dangereux ou d'un EIPS de prévention sans risque d'effet domino sur le site	Atteinte importante du site nécessitant de lourds travaux de dépollution	Effets critiques (létaux/irréversibles) pour une seule personne du site	-	-	-
5.M	Atteinte d'un équipement dangereux ou d'un EIPS avec effet domino à l'extérieur du site. Atteinte d'un bien à l'extérieure du site	Pollution minime du milieu extérieur	Effets critiques (létaux/irréversibles) pour plusieurs personnes du site	Au moins un blessé léger et moins d'une personne soumise à des effets irréversibles	-	-
5.S	//	Pollution importante du milieu extérieur	//	Moins de 10 personnes exposées	au plus une personne exposée	-
5.I	//	Pollution sérieuse du milieu extérieur (atteinte des réseaux d'eau de ville)	//	Entre 10 et 100 personnes exposées	entre 1 et 10 personnes exposées	au plus une personne exposée
5.C	//	Pollution critique du milieu extérieur (atteinte fleuves et rivières) <i>exemple : Jilin en Chine</i>	//	Entre 100 et 1000 personnes exposées	entre 10 et 100 personnes exposées	moins de 10 personnes exposées
5.D	//	Pollution « totale » du milieu extérieur (atteinte eau, air, sol) <i>exemple : Tchernobyl</i>	//	Plus de 1000 personnes exposées	plus de 100 personnes exposées	plus de 10 personnes exposées

Tableau 7 : grille de gravité

Grilles de probabilité et gravité de l'arrêté du 29 septembre 2005.

Classe de probabilité Type d'appréciation	E	D	C	B	A
qualitative ¹ (les définitions entre guillemets ne sont valables que si le nombre d'installations et le retour d'expérience sont suffisants) ²	« événement possible mais extrêmement peu probable » : <i>n'est pas impossible au vu des connaissances actuelles, mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années installations..</i>	« événement très improbable » : <i>s'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité.</i>	« événement improbable » : <i>un événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation au niveau mondial, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité.</i>	« événement probable » : <i>s'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation.</i>	« événement courant » : <i>s'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installations, malgré d'éventuelles mesures correctives.</i>
semi-quantitative	Cette échelle est intermédiaire entre les échelles qualitative et quantitative, et permet de tenir compte des mesures de maîtrise des risques mises en place, conformément à l'article 4 du présent arrêté				
Quantitative (par unité et par an)	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	

NIVEAU DE GRAVITÉ des conséquences	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets létaux significatifs	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets létaux	ZONE DÉLIMITÉE PAR LE SEUIL des effets irréversibles sur la vie humaine
Désastreux.	Plus de 10 personnes exposées (1).	Plus de 100 personnes exposées.	Plus de 1 000 personnes exposées.
Catastrophique.	Moins de 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes.	Entre 100 et 1 000 personnes exposées.
Important.	Au plus 1 personne exposée.	Entre 1 et 10 personnes exposées.	Entre 10 et 100 personnes exposées.
Sérieux.	Aucune personne exposée.	Au plus 1 personne exposée.	Moins de 10 personnes exposées.
Modéré.	Pas de zone de létalité hors de l'établissement		Présence humaine exposée à des effets irréversibles inférieure à « une personne ».
(1) Personne exposée : en tenant compte le cas échéant des mesures constructives visant à protéger les personnes contre certains effets et la possibilité de mise à l'abri des personnes en cas d'occurrence d'un phénomène dangereux si la cinétique de ce dernier et de la propagation de ses effets le permettent.			

Tableau 8 : grille de probabilité et de gravité selon l'arrêté du 29 septembre 2005

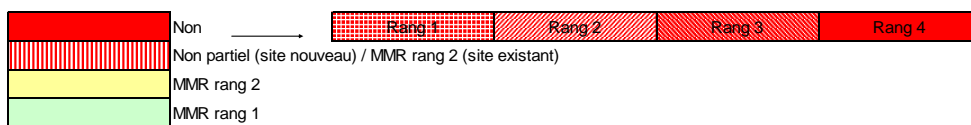
Matrice MMR

Grille de l'arrêté du 29 septembre 2005

Gravité des conséquences sur les personnes	Probabilité				
	$p < 10^{-5}$	$10^{-5} < p < 10^{-4}$	$10^{-4} < p < 10^{-3}$	$10^{-3} < p < 10^{-2}$	$10^{-2} < p$
	E (1)	D (2)	C (3)	B (4)	A (5)
Désastreux (5)					
Catastrophique (5)					
Important (5)					
Sérieux (5)					
Modéré (5)					
4					
3					
2					
1					

Effets à l'extérieur du site

Classement selon circulaire du 29 septembre 2005



Du point de vue de l'industriel

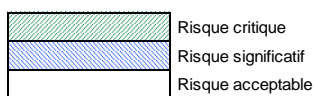


Figure 8 : grille de criticité intégrant la matrice MMR

Le tableau d'analyse de risques ainsi que la matrice de criticité (matrice MMR) complétée sont présentés ci-après.

7.3 RISQUES LIES AU FONCTIONNEMENT DE L'INSTALLATION PROJETEE

Les chapitres suivants décrivent les principaux risques identifiés.

7.3.1 STOCKAGE

Le principal risque identifié dans les halls est l'incendie des produits combustibles stockés pouvant avoir pour origine :

- Défaillance électrique
- Point chaud
- Foudre
- Malveillance
- Erreur humaine

De nombreuses mesures seront mises en place :

- Vérifications des installations électriques
- Plan de prévention et permis de feu
- Protection foudre
- Site clôturé et vidéosurveillance
- Formation du personnel
- Murs séparatifs REI 120
- Extinction automatique

7.3.2 MANUTENTION

Les opérations de manutention présentent des risques de choc et de heurts (mouvement), de chute d'objet (charge), de renversement ... Le risque de déclenchement d'un incendie par l'inflammation (point chaud, embrasement de l'engin...) de produits combustibles n'est pas à écarter.

Les principales dispositions prises pour limiter ces risques sont :

- La présence d'un avertisseur sonore de manœuvre sur les engins de manutention,
- Les allées et emplacements seront matérialisés,
- La formation et l'habilitation du personnel (CACES),
- Le stationnement des chariots élévateurs non utilisés dans le local de charge (ainsi qu'en dehors des périodes de travail),
- La maintenance et l'entretien régulier des engins de manutention.

Ces risques n'ont pas de conséquence directe majeure sur l'environnement. Cependant, ils peuvent être des facteurs déclenchant des risques associés aux produits (feu d'un chariot, éventrement d'une palette...).

7.3.3 CIRCULATION

La circulation des engins et véhicules entraîne des risques de choc et de heurts (mouvement), de renversement de personne. Le risque de déclenchement d'un incendie par l'inflammation (point chaud, embrasement de l'engin...) de produits combustibles n'est pas à écarter.

Les principales dispositions prises pour limiter ces risques sont :

- La vitesse sera limitée sur le site
- Un plan de circulation sera élaboré ;
- Les zones de manœuvre, de chargement, de stationnement et de circulation des piétons seront matérialisées et signalées ;
- Les zones de stationnement des VL et PL seront distinctes, dans la mesure du possible ;
- Séparation des voies de circulation des chariots et des piétons

Ces risques n'ont pas de conséquence directe majeure sur l'environnement. Cependant, ils peuvent être des facteurs déclenchant des risques associés aux produits (feu d'un camion...).

7.3.4 INSTALLATION DE COMBUSTION A GAZ

Les halls seront chauffés par des aérothermes à gaz (1 par hall) à air chaud posés au sol.

- La distribution gaz se fera en extérieur par les façades avec dispositif de coupure.
- Puissance maxi des aérothermes : 550 kw (Halls 2-6) et 300kw (Halls 1 et 7)
- Aérothermes situés à 2m de tout matériau combustible et protégé des chocs mécaniques
- Création d'un réseau enterré en façade nord depuis poste de détente sur la RD 943

Ainsi, conformément à l'arrêté ministériel, les systèmes de chauffage par aérothermes à gaz les conditions suivantes seront respectées :

- les aérothermes fonctionnent en circuit fermé ;
- la tuyauterie alimentant en gaz un aérotherme est située à l'extérieur de l'entrepôt et pénètre la paroi extérieure afin de limiter au maximum la longueur de la tuyauterie présente à l'intérieur des halls. La partie résiduelle de la tuyauterie interne au hall est située dans une gaine réalisée en matériau de classe A2 s1 d0 permettant d'évacuer toute fuite de gaz à l'extérieur de l'entrepôt ;
- la tuyauterie située à l'intérieur du hall n'est alimentée en gaz que lorsque l'appareil est en fonctionnement ;
- les tuyauteries d'alimentation en gaz sont en acier et sont assemblées par soudure. Les soudures font l'objet d'un contrôle initial par un organisme compétent, avant mise en service de l'aérotherme ;

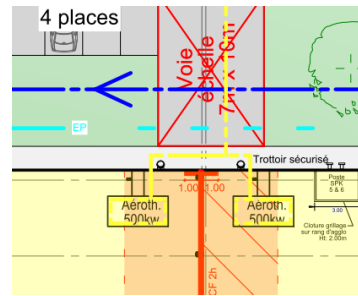
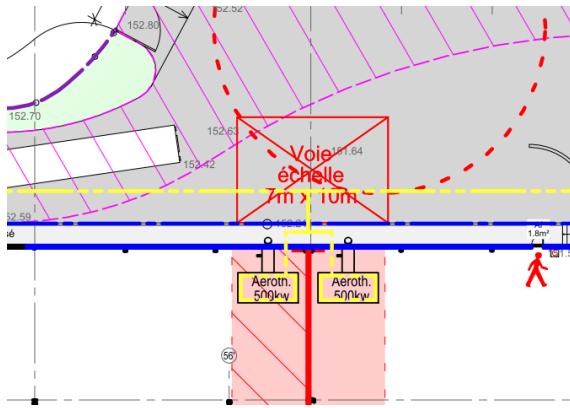
- les tuyauteries d'alimentation en gaz à l'intérieur de chaque hall sont en acier et sont assemblées par soudure en amont de la vanne manuelle d'isolement de l'appareil. Les soudures font l'objet d'un contrôle initial par un organisme compétent, avant mise en service de l'aérotherme ;
- les aérothermes et leurs tuyauteries d'alimentation en gaz sont protégés des chocs mécaniques, notamment de ceux pouvant provenir de tout engin de manutention ; les tuyauteries gaz peuvent être notamment placées sous fourreau acier ;
- toutes les parties des aérothermes sont à une distance minimale de deux mètres de toute matière combustible ;
- une mesure de maîtrise des risques est mise en place pour, en cas de détection de fuite de gaz (chute de pression dans la ligne gaz) ou détection d'absence de flamme au niveau d'un aérotherme, entraîner sa mise en sécurité par la fermeture automatique de deux vannes d'isolement situées sur la tuyauterie d'alimentation en gaz, de part et d'autre de la paroi extérieure ou de la toiture de l'entrepôt ;
- toute partie de l'aérotherme en contact avec l'air ambiant présente une température inférieure à 120 °C. En cas d'atteinte de cette température, une mesure de maîtrise des risques entraîne la mise en sécurité de l'aérotherme et la fermeture des deux vannes citées à l'alinéa précédent ;
- les aérothermes, les tuyauteries d'alimentation en gaz et leurs gaines, ainsi que les mesures de maîtrise des risques associés font l'objet d'une vérification initiale et de vérifications périodiques au minimum annuelles par un organisme compétent.

Les risques d'explosion dans le foyer des chaudières sont de quatre ordres :

- explosions par manque d'eau (avec dysfonctionnement des sécurités) ;
- explosion par surpression dans les circuits (défaillance d'une soupape de sécurité) ;
- explosions dites d'allumage (généralement sans gravité) ;
- explosions dues à l'accumulation dans le foyer d'une grande quantité de combustible (pouvant entraîner la destruction de la chaudière et du brûleur).

Malgré l'évacuation des gaz et de l'onde de choc par le conduit de fumées, un flux de gaz chauds peut apparaître par le circuit d'air comburant et atteindre l'atmosphère via le ventilateur de soufflage.

L'ensemble de ces mesures permet de réduire la probabilité d'occurrence d'un tel phénomène et d'en réduire les conséquences (gravité).



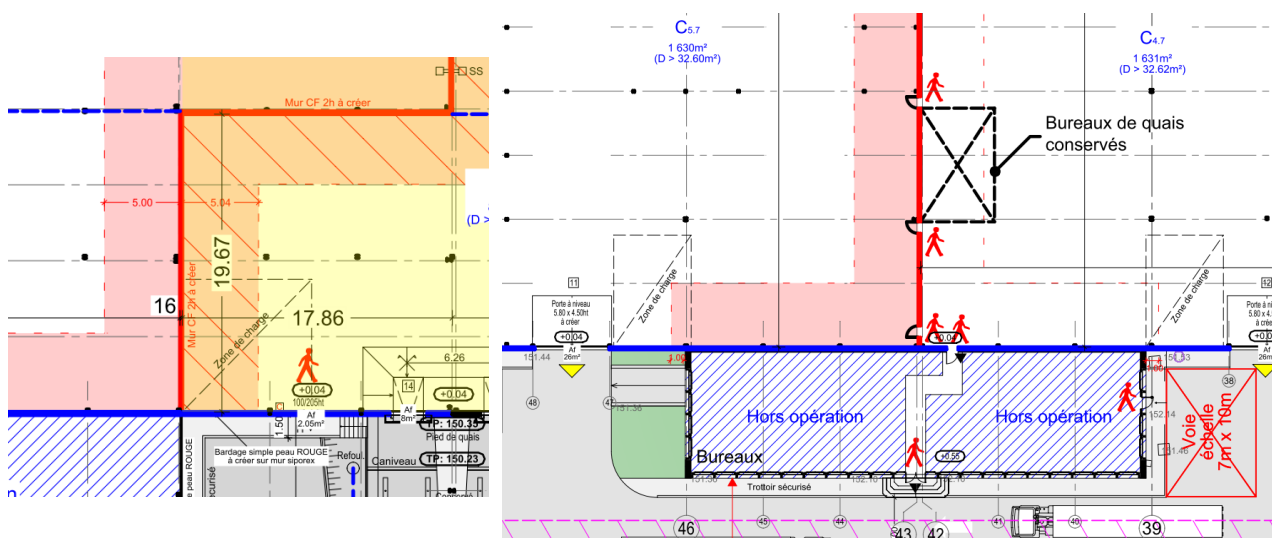
7.3.5 CHARGE DES BATTERIES

La mise en charge des batteries des chariots élévateurs et engins de manutention électriques sera effectuée en des emplacements dédiés (1 par hall).

Pour chaque hall, une zone de recharge sera aménagée par hall de stockage sous réserve d'être **distante de 3 mètres de toute matière combustible** et d'être protégée contre les risques de court-circuit.

En effet, la technologie des batteries utilisées par les prestataires n'est pas définie et pourra varier. Le développement des nouvelles technologies permettent de mettre sur le marché des batteries d'engins de manutention sans risque de dégagement d'hydrogène.

La charge sera donc réalisée dans le hall qui dispose d'un volume d'air important et renouvelé pour limiter la création d'une atmosphère explosive.



7.3.6 STATIONNEMENT DES CHARIOTS ELEVATEURS

Les chariots élévateurs seront stationnés au niveau des points de charge ou devant les quais.

Le site pourra fonctionner 24h/24, 7j/7. Le temps de stationnement (hors recharge) des engins de manutention sera limité voire inexistant.

Le risque lié au stationnement des chariots élévateurs électriques est l'incendie. En effet, l'incendie peut avoir pour origine un défaut au niveau d'un chariot (court-circuit, fuite de carburant...).

La distance entre ces zones et les stockages limite le risque de propagation.

De plus, rappelons que chaque hall est équipé d'un système d'extinction incendie.

7.4 RISQUES LIES AUX AGRESSIONS NATURELLES

7.4.1 Foudre

Le texte et les résultats ci-dessous sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2006-2015.

Météorage - Statistiques du foudroiement

patrick.millio@wanadoo.fr

Archives

0 pts 50 pts

32

Résultat

Commune : POINÇONNET (36)

Densité d'arcs : 1,00 arcs par an et par km²

Classement de la commune en termes de densité d'arcs : 27544^{ième}

Les résultats ci-dessus sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2006-2015. La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité d'arcs qui est le nombre d'arcs de foudre au sol par km² et par an. La valeur moyenne de la densité d'arcs, en France, est de 1,53 arcs / km² / an. [Pour en savoir plus, cliquer ici pour obtenir une note sur la densité de foudroiement.](#)

COPYRIGHT METEORAGE

La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité de points de contact qui est le nombre de points de contact par km² et par an.

7.4.2 INONDATIONS

Selon le « Plan de Prévention des Risques contre les Inondations - Vallée de l'Indre entre Ardentes et Saint Maur, Vallée de la Ringoire », approuvé par arrêté préfectoral le 17 juin 2004, le site n'est pas dans une zone inondable :

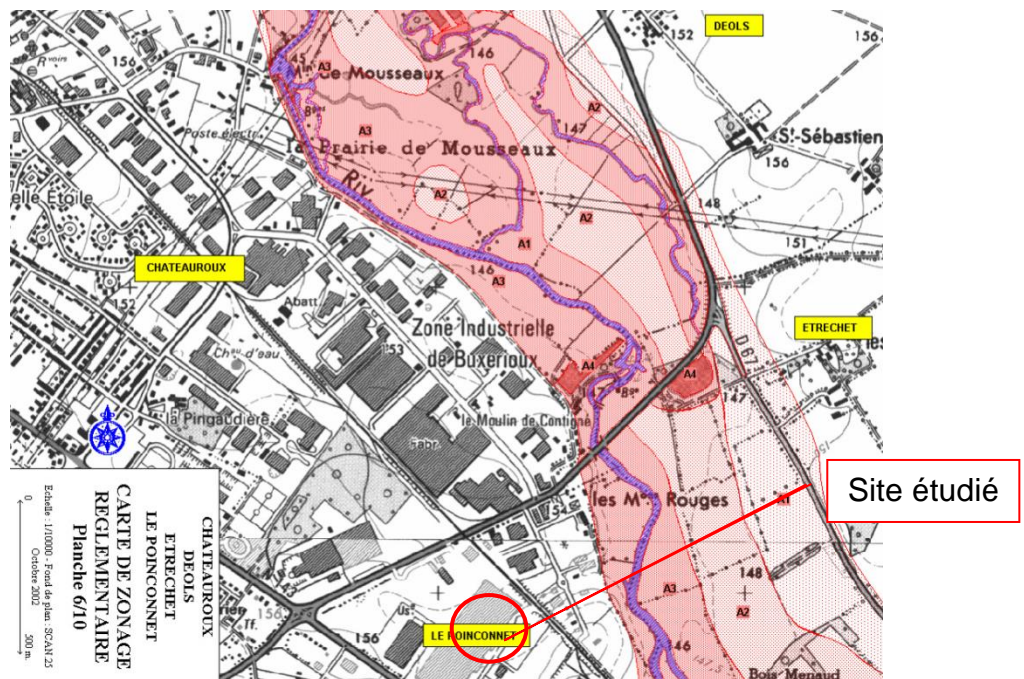


Figure 18 : Carte de zonage réglementaire du PPRI dans le secteur du projet

D'ailleurs selon ce même PPRI, la RD 943 n'est pas inondable, même par crue centennale.

Avec une altitude bien plus élevée que le cours de l'Indre, le projet est situé en aléa faible à inexistant concernant le risque d'inondations dans les sédiments. (Source Infoterre).

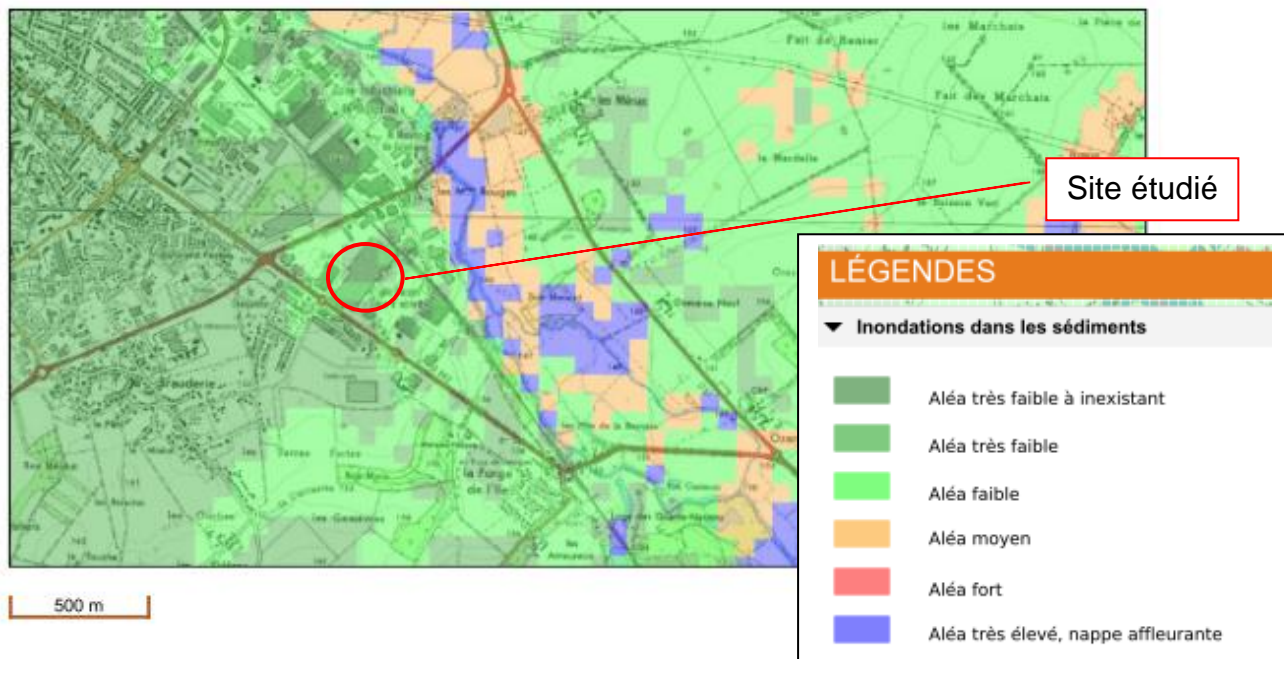


Figure 17 : Remontée de nappe dans les sédiments (Source Infoterre)

7.4.3 SEISME

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les décrets no 2010-1254 du 22 octobre 2010 et no 2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010) :

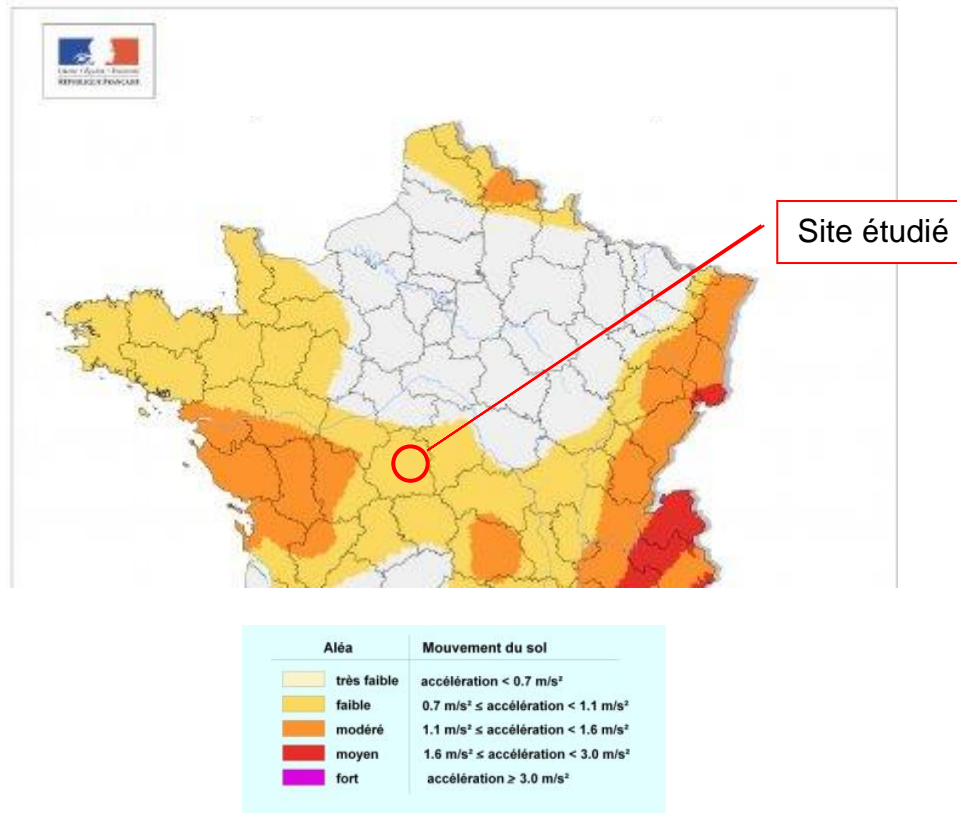


Figure 26 : extrait de la carte "Aléa sismique de la France"

- une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible),
- quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières





Selon la carte interactive d'« Aléa sismique », disponible sur le site géorisques, le site est en zone de sismicité 2.

Selon la classification des bâtiments suivante (figure 27), le projet d'entrepôt se classe en catégorie II (bâtiment industriel pouvant accueillir au plus 300 personnes), et ne demande pas de prescriptions particulières face au risque sismique (figure 28)

Catégorie d'importance	Description
I 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.
II 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Habitations individuelles. ■ Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5. ■ Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m. ■ Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, h ≤ 28 m, max. 300 pers. ■ Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes. ■ Parcs de stationnement ouverts au public.
III 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ERP de catégories 1, 2 et 3. ■ Habitations collectives et bureaux, h > 28 m. ■ Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes. ■ Établissements sanitaires et sociaux. ■ Centres de production collective d'énergie. ■ Établissements scolaires.
IV 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public. ■ Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'eau potable, la distribution publique de l'énergie. ■ Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne. ■ Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise. ■ Centres météorologiques.

Figure 9 : Catégorie des bâtiments pour la prise en compte du risque sismique

Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité.

	I 	II 	III 	IV 
Zone 1	aucune exigence			
Zone 2				
Zone 3		PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ a _g =1,1 m/s ²	Eurocode 8 ³ a _g =1,1 m/s ²
Zone 4		PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ a _g =1,6 m/s ²	Eurocode 8 ³ a _g =1,6 m/s ²
Zone 5		CP-MI ²	Eurocode 8 ³ a _g =3 m/s ²	Eurocode 8 ³ a _g =3 m/s ²

¹ Application possible (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI

² Application possible du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide

³ Application obligatoire des règles Eurocode 8

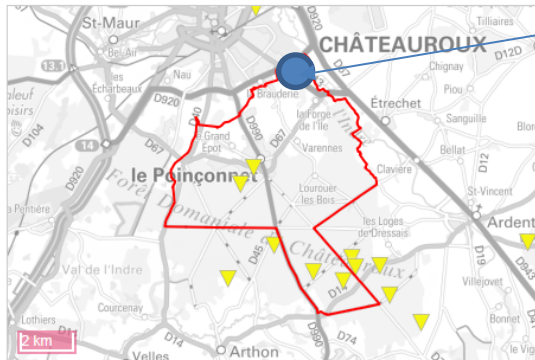
Figure 10 : Exigences de construction sur les catégories de bâtiments en fonction de la zone sismique

7.4.4 AFFAISSEMENT ET MOUVEMENT DE TERRAIN

LA COMMUNE EST-ELLE IMPACTÉE PAR DES CAVITÉS SOUTERRAINES ?

Cavités souterraines

Cavités souterraines recensées dans la commune : 4



La carte représente les cavités présentes dans votre commune.

- Cave
- ◆ Carrière
- ▲ Naturelle
- Indéterminée
- ▲ Galerie
- ★ Ouvrage Civil
- Ouvrage militaire
- ★ Puits
- Souterrain

Source : BRGM

[Pour plus de détail](#)

Référence de la cavité	Nom de la cavité	Lien
CENAA0014884	Forêt domaniale de Châteauroux, parcelle 154	Lien vers la fiche
CENAA0014882	Forêt domaniale de Châteauroux, parcelle 70	Lien vers la fiche
CENAA0014881	Eaux pluviales, la Charbonnière	Lien vers la fiche
CENAA0014883	Forêt domaniale de Châteauroux, limite parcelles 126/129	Lien vers la fiche

Des cavités souterraines sont recensées sur la commune du Poinçonnet; mais le site d’implantation n’est pas directement concerné.

Rappelons que le site est existant.

Un PPRS PAYS CASTELROUSSIN, pour l’aléa « Tassements différentiels » a été prescrit le 18/06/2001. Il n’a pas encore été approuvé.

7.5 RISQUES LIES AUX AGRESSIONS EXTERNES

7.5.1 INSTALLATIONS AVOISINANTES

Dans un rayon de moins de 200 m autour du site du projet, deux installations classées sont actuellement présentes sur la zone d’activités de la Forge de l’Isle. :

Etablissement	Activité	Classement ICPE
Eurocast	Fonderie d’aluminium sous pression	Autorisation
Eurostyle	Production de composants plastiques et de modules du secteur automobile et de l’industrie du poids lourd	Enregistrement

Coved (Géré par le Sytom de la Région de Chateauroux)	Tri, transit, regroupement, stockage et compostage de déchets ménagers (Arrêté préfectoral complémentaire du 18 août 2015)	Autorisation
---	--	--------------

Figure 11 : liste des installations classées dans un rayon de 200 m autour du site du projet

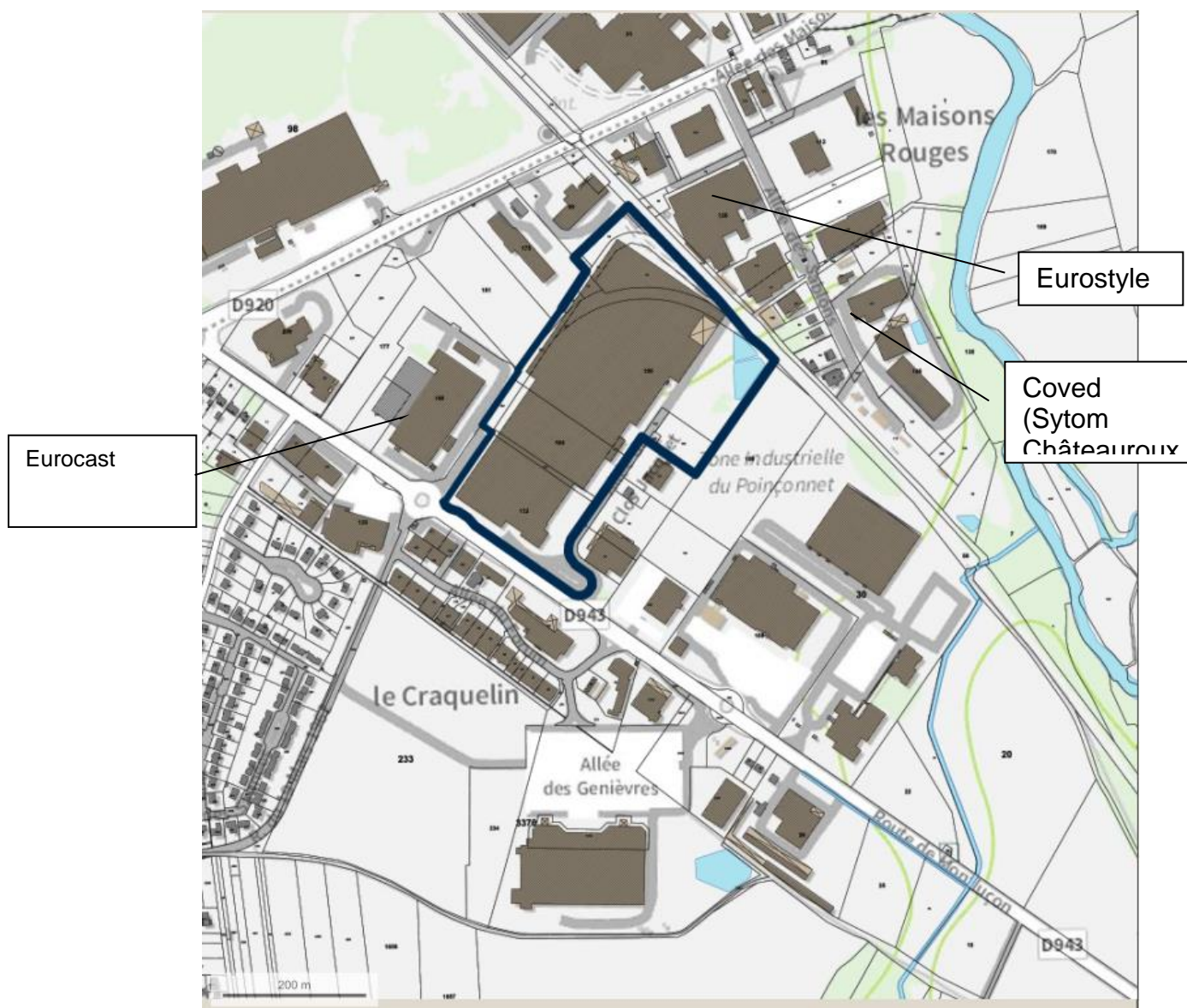


Figure 10 : Environnement industriel du site

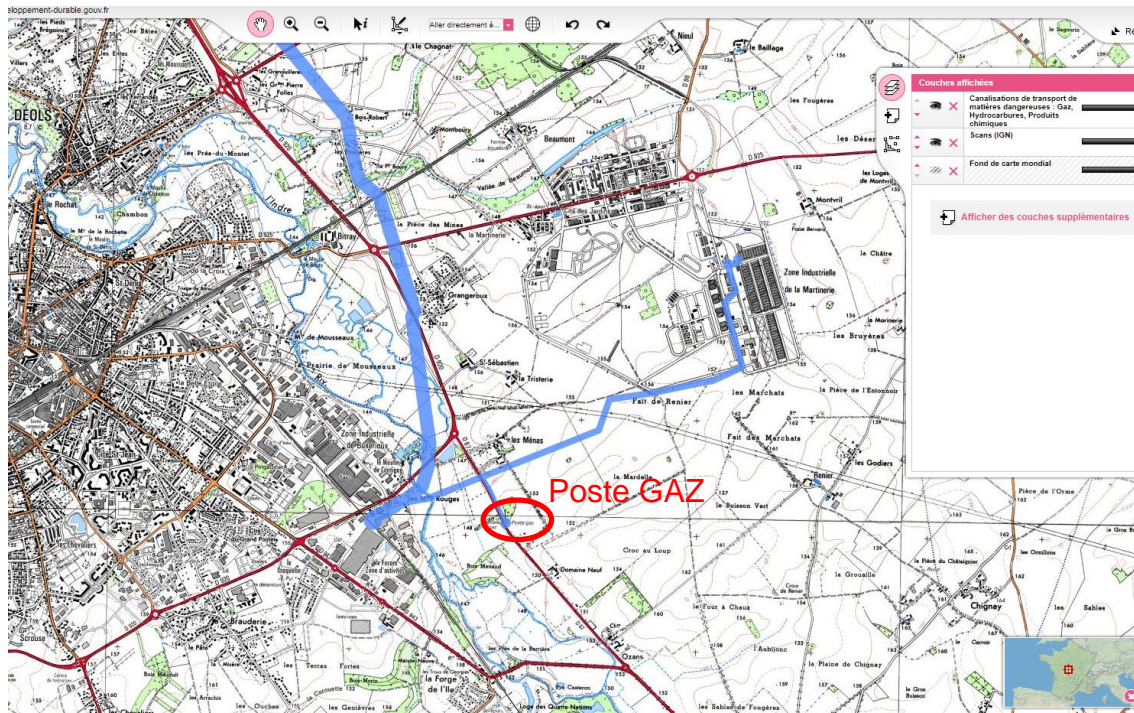
Eurostyle et Eurocast sont suffisamment éloignés du site d'étude pour ne pas être à l'origine d'un accident sur site par effet domino.

Ce risque peut donc être écarté.

7.5.2 TRANSPORT DE MATIERES DANGEREUSES

La RD925 est concernée par le transport de matières dangereuses.

Une canalisation enterrée de matières dangereuses achemine du gaz naturel sur la commune :



Canalisations	DN	PMS (bar)	SUP1 (*) (m)
DN200-1974-COINGS_LE POINCONNET	200	67,7	55
DN200-1974-COINGS_LE POINCONNET	250	67,7	75

Postes	SUP1 (*) (m)
LE POINCONNET	35

(*) Bande située de part et d'autre des ouvrages, associée à la servitude d'utilité publique de maîtrise de l'urbanisation prise en application du code de l'environnement (article R.555-30)

Contraintes liées à la sécurité industrielle

Nos ouvrages sont assujettis à l'arrêté du 29 septembre 2005 relatif à l'évaluation et à la prise en compte de la probabilité d'occurrence, de la cinétique, de l'intensité des effets et de la gravité des conséquences des accidents potentiels dans les études de dangers des installations classées soumises à autorisation.

Le Maître d'ouvrage du projet doit tenir compte, dans l'Étude de Dangers, de l'existence de la canalisation de transport de gaz et prévoir toutes dispositions afin qu'un incident ou un accident au sein de l'ICPE n'ait pas d'impact sur notre ouvrage. La distance d'éloignement requise de ces installations correspond la **Zone d'Effets Dominos** Choisissez un élément.

CANALISATIONS	DN	PMS	Zone d'Effets Dominos Rayon (m)
DN200-1974-COINGS_LE POINCONNET	200	67,7	55
DN200-1974-COINGS_LE POINCONNET	250	67,7	75

POSTES	Zone d'Effets Dominos Rayon (m)
LE POINCONNET	45

Zone d'Effets Dominos : Zones de dangers définies pour un seuil de 8 kW/m²

GRTgaz indique que le site se situe dans la SUP DN200 et le poste du Poinçonnet. Ces ouvrages sont susceptibles, par perte de confinement accidentelle suivie d'une inflammation, de générer des effets très importants pour la santé et la sécurité des populations voisines. Néanmoins, le projet, dans sa phase 1, a reçu un avis favorable de GRTgaz.

7.5.3 VOIES DE CIRCULATION EXTERNES

Le site est desservi par la route départementale D943 qui relie Châteauroux à Montluçon en passant La Châtre.

L'arrière du site est bordé par une ligne SNCF désaffectée qui reliait Châteauroux à La Châtre.

La gare SNCF de Châteauroux est desservie par la ligne Paris/Orléans – Limoges/Brives La Gaillarde/Toulouse.

Une ligne de Fret existe entre Buzançais et Châteauroux.

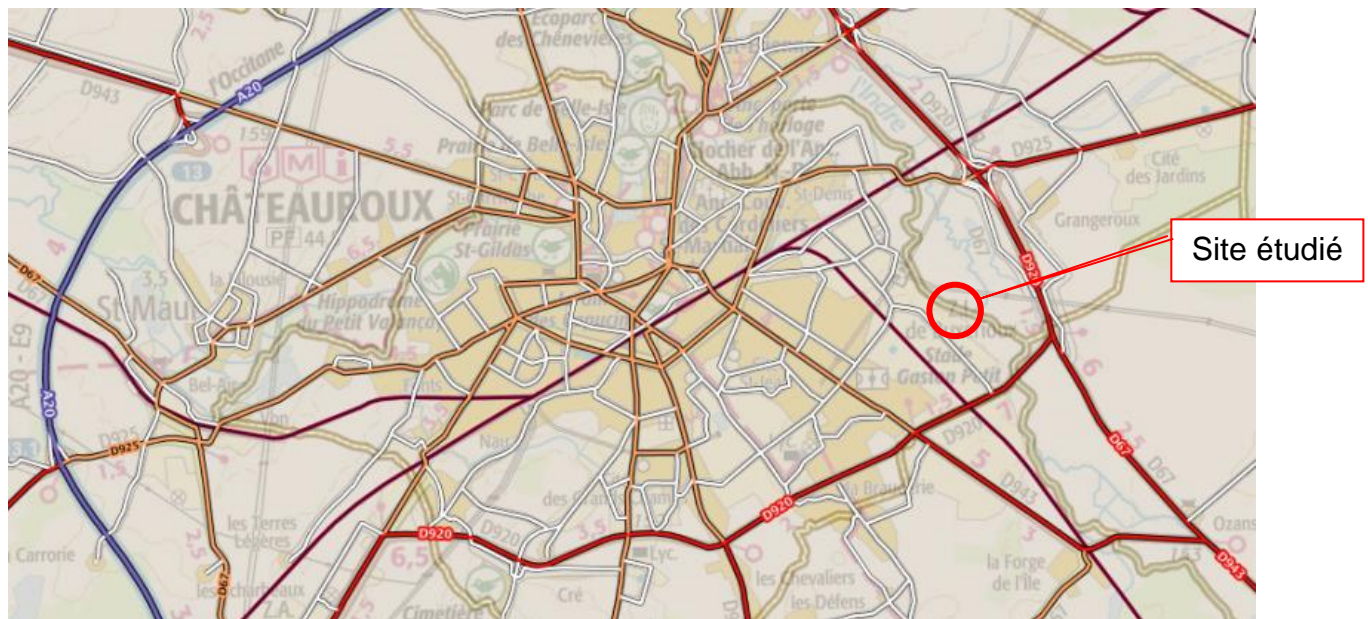


Figure 12 : Voies d'accès au site (source : Géoportail)

Il n'y a pas d'infrastructures fluviales navigables pour le fret à proximité du projet.

L'aéroport Marcel Dassault de Châteauroux est avant tout un aéroport industriel pour le fret, l'entraînement des pilotes et la maintenance aéronautique. Quelques vols par semaines sont consacrés à des passagers. Il se situe à environ 7 km du projet, vers le Nord.

7.5.4 MALVEILLANCE

Les actes de malveillance (attentat, sabotage...) ne sont pas à écarter comme sources possibles d'accidents sur les installations.

Ces risques seront limités par :

- une clôture autour du site (hauteur 2 m),
- un accès au site réglementé
- alarme anti-intrusion avec report chez une société de télésurveillance + exploitant

Il est particulièrement difficile de se protéger complètement contre tous les actes de malveillance, toutefois ceux-ci n'entraîneraient pas d'événements plus graves que les scénarii étudiés dans les chapitres suivants.

8 RESULTATS DE L'ANALYSE PRELIMINAIRE DE RISQUES

8.1 TABLEAU D'ANALYSE PRELIMINAIRE DES RISQUES

N°	Équipement ou opération	Évènement initiateur	Évènement redouté central	Phénomènes dangereux	Effets majeurs	Mesures de prévention	Mesures de protection	Ci	G	F	Criticité
1	Circulation	Facteur humain, mauvaise signalisation, encombrement	perte de contrôle du véhicule ou engin	Collision véhicule/piéton	Blessures	Signalisation des allées piétonnes, gyrophare et avertisseur sonore sur les engins de manutention, protocole de sécurité, Matérialisation des passages piétons	Port des EPI	R	2	2	2 2
2	Chargement/ Déchargement de camion	Accident sur site	Incendie du camion	Propagation de l'incendie	Propagation de l'incendie, pollution par les eaux d'extinction, émission de fumées toxiques, effets thermiques	Formation des chauffeurs, protocoles de sécurité	Extincteur du camion, extincteurs sur les quais, RIA, murs et parois coupe-feu, désenfumage, sprinklage, vanne asservie pour mise en rétention du site	L	5S	2	5S 2
3	Chargement /Déchargement	Erreur humaine, défaillance appareil de manutention	Déséquilibre de la charge	Renversement de la charge	Epanchage de produits dangereux	Signalisation des allées piétonnes, gyrophare et avertisseur sonore sur les engins de manutention, protocole de sécurité, Matérialisation des passages piétons, CACES	Rétention déportée correctement dimensionnée	R	4	3	4 3
4	Stockage	Palette mal rangée, palettier endommagé	Déséquilibre de la charge	Chute de palettes	Blessures	Allées piétonnes réservées, CACES, filet sur rack	Port des EPI	R	2	3	2 3
5	Stockage	Facteur humain, court circuit électrique, travail par point chaud	Source d'inflammation	Inflammation - départ de feu	Incendie d'une hall , pollution par les eaux d'extinction, émission de fumées toxiques, effets thermiques	Interdiction de fumer, plan de prévention, permis de feu, vérifications des installations électriques	RIA, extincteurs, alarme incendie, murs coupe feu 2h entre les halls, formation incendie du personnel, désenfumage, sprinklage, vanne asservie pour mise en rétention du site	L	5S	3	5S 3
6	Stockage	Incendie dans le hall voisin	Exposition aux flux thermiques, flammèches	Inflammation - départ de feu	Incendie de plusieurs halls , Pollution par les eaux d'extinction, émission de fumées toxiques, effets thermiques	Murs coupe-feu 2h, bande de protection en toiture et/ou sur toiture	RIA, extincteurs, alarme incendie, murs coupe feu 2h entre les halls, formation incendie du personnel, désenfumage, sprinklage, vanne asservie pour mise en rétention du site	L	5I	1	5 1
7	Manutention	Collision avec un équipement, défaillance électrique, étincelle/défaillance engins de manutention	Feu du chariot communiqué à la marchandise	Inflammation - départ de feu	Incendie d'une hall , pollution par les eaux d'extinction, émission de fumées toxiques, effets thermiques	Vérifications des équipements de manutention, formation des caristes (CACES)	RIA, extincteurs, alarme incendie, murs coupe feu 2h entre les halls, formation incendie du personnel	L	5S	3	5S 3
8	Point de charge batteries (chariots élévateurs)	Choc lors de la manutention, corrosion, hydrolyse des accumulateurs	Production de H2	Formation d'une atmosphère explosive	Suppression, incendie, pollution par les eaux d'extinction, émission de fumées toxiques, effets thermiques	Ventilation + volume du hall de stockage Protection court-circuit installation électrique Batteries nouvelles génération sans production de H2 (selon locataires)	RIA, extincteurs, formation incendie du personnel, désenfumage, sprinklage, vanne asservie pour mise en rétention du site	R	3	2	3 2
9	Poste TGBT	Court circuit, échauffement	Départ de feu	Incendie	Incendie, pollution par les eaux d'extinction, émission de fumées toxiques, effets thermiques	Conformité de l'installation électrique, vérification planifiée du poste TGBT	RIA, extincteurs, alarme incendie, murs coupe feu 2h en séparation, formation incendie du personnel, désenfumage, sprinklage, vanne asservie pour mise en rétention du site	L	3	3	3 3
10	Aérotherme à gaz	Défaillance	Accumulation de gaz, manque d'eau	Formation d'une atmosphère explosive	Suppression, propagation de l'incendie, pollution par les eaux d'extinction, émission de fumées toxiques, effets thermiques	Dispositifs de sécurité : une vanne sur la canalisation d'alimentation des brûleurs permettant d'arrêter l'écoulement du combustible ; un coupe-circuit arrêtant le fonctionnement de la pompe d'alimentation en combustible ; un dispositif sonore d'avertissement, en cas de mauvais fonctionnement des brûleurs, ou un autre système d'alerte d'efficacité équivalente.	RIA, extincteurs,, formation incendie du personnel, désenfumage, sprinklage, vanne asservie pour mise en rétention du site	R	3	2	3 2
11	Bâtiment	Canalisation gaz nature enterrée (SUP)	Perte de confinement suivie d'une inflammation	Formation d'une atmosphère explosive	Atteinte au bâtiment par suppression, propagation de l'incendie au bâtiment	Distance canalisation / bâtiment	RIA, extincteurs, alarme incendie, murs coupe feu 2h en séparation, formation incendie du personnel, désenfumage, sprinklage, vanne asservie pour mise en rétention du site	R	5S	2	5S 1

N°	Équipement ou opération	Évènement initiateur	Évènement redouté central	Phénomènes dangereux	Effets majeurs	Mesures de prévention	Mesures de protection	Ci	G	F	Criticité
12	Bâtiment	Neige et vent	Effondrement partiel de la toiture	Inflammation - départ de feu	Incendie d'une hall, Propagation de l'incendie, pollution par les eaux d'extinction, émission de fumées toxiques, effets thermiques	Conformité aux règles de construction NV65 et N84 modifiées	RIA, extincteurs, alarme incendie, murs coupe feu 2h en séparation, formation incendie du personnel, désenfumage, sprinklage, vanne asservie pour mise en rétention du site	L	5S	1	5S 1
13	Bâtiment	Incendie voisin (établissement, route, canalisations TMD)	Exposition aux flux thermiques, flammèches	Inflammation - départ de feu	Incendie d'une hall, Propagation de l'incendie, pollution par les eaux d'extinction, émission de fumées toxiques, effets thermiques	Absence de bâtiment à proximité de l'entrepôt et éloignement des voies de transport	RIA, extincteurs, alarme incendie, murs coupe feu 2h en séparation, formation incendie du personnel, désenfumage, sprinklage, vanne asservie pour mise en rétention du site	L	5S	1	5S 1
14	Bâtiment	Foudre	Etincelle	Inflammation - départ de feu	Incendie d'une hall, Propagation de l'incendie, pollution par les eaux d'extinction, émission de fumées toxiques, effets thermiques		RIA, extincteurs, alarme incendie, murs coupe feu 2h en séparation, formation incendie du personnel, désenfumage, sprinklage, vanne asservie pour mise en rétention du site, protection foudre directe et indirecte	L	5S	1	5S 1
15	Bâtiment	Chute d'avion	Feu, explosion de l'avion communiqué au bâtiment	Inflammation - départ de feu	Incendie d'une hall, Propagation de l'incendie, pollution par les eaux d'extinction, émission de fumées toxiques, effets thermiques	Absence d'aéroport à proximité	RIA, extincteurs, alarme incendie, murs coupe feu 2h en séparation, formation incendie du personnel, désenfumage, sprinklage, vanne asservie pour mise en rétention du site	L	5S	1	5S 1
16	Bâtiment	Acte de malveillance	Etincelle	Inflammation - départ de feu	Incendie d'une hall, Propagation de l'incendie, pollution par les eaux d'extinction, émission de fumées toxiques, effets thermiques	Clôture rigide 2 m de hauteur Détection intrusion	RIA, extincteurs, alarme incendie, murs coupe feu 2h en séparation, formation incendie du personnel, désenfumage, sprinklage, vanne asservie pour mise en rétention du site	L	5S	2	5S 2

8.2 MATRICE MMR REMPLIE A L'ISSUE DE L'APR

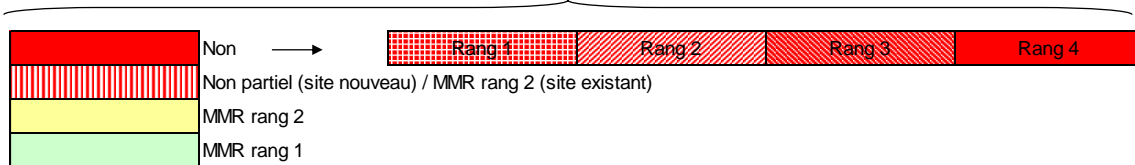
Matrice MMR

Grille de l'arrêté du 29 septembre 2005

Gravité des conséquences sur les personnes	Probabilité				
	$p < 10^{-5}$	$10^{-5} < p < 10^{-4}$	$10^{-4} < p < 10^{-3}$	$10^{-3} < p < 10^{-2}$	$10^{-2} < p$
	E (1)	D (2)	C (3)	B (4)	A (5)
Désastreux (5)					
Catastrophique (5)					
Important (5)	6				
Sérieux (5)	11 ; 12 ; 13 ; 14 ; 15	2 ; 16	5 ; 7		
Modéré (5)					
4			3		
3		8 ; 10	9		
2		1	4		
1					

Effets à l'extérieur du site

Classement selon circulaire du 29 septembre 2005



Du point de vue de l'industriel

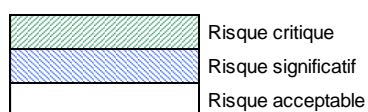


Tableau 9 : matrice MMR préliminaire

8.3 RISQUES RETENUS SUITE A L'APR

Nous retiendrons parmi les risques attribués à l'exploitation des futures installations et ayant un effet potentiel sur l'environnement du site, les risques suivants qui feront l'objet d'une analyse détaillée de réduction des risques et d'une modélisation :

<i>N° de scénario</i>	<i>Description du scénario</i>	<i>Evaluation préalable de la criticité (G x P)</i>
1	Incendie d'un hall	5S x 3
2	Incendie de plusieurs halls	5I x 1

9 ETUDE DETAILLEE DE REDUCTION DES RISQUES

9.1 PRINCIPE

L'analyse des risques a mis en évidence que les risques les plus importants sont l'incendie d'un hall de stockage et l'incendie généralisé à l'ensemble de l'entrepôt. Les scénarii conduisant à ces phénomènes majeurs, ont fait l'objet d'un nœud papillon. Celui-ci est présenté en page 64.

Les barrières de prévention et de protection identifiées dans les chapitres précédents ont été reportées sur l'arbre de défaillance et sont répertoriées dans le tableau page suivante.

Pour chacune d'elle sont indiqués :

- Le repère de l'arbre de défaillances
- La nature de la barrière (organisationnelle ou technique, passive ou active),
- Les caractéristiques de cette barrière,
- Les contrôles effectués, le mode de maintenance et la fréquence des contrôles et interventions prévus,
- Le niveau de confiance,

Chaque barrière est dimensionnée et conçue pour faire face aux risques qu'elle doit maîtriser et pour résister aux contraintes spécifiques liées à son utilisation. Chaque barrière est indépendante du « process ».

Les scénarii étudiés ont tous les mêmes origines et le même phénomène dangereux : l'incendie de produits. Nous avons donc rassemblé l'ensemble des scénarii étudiés sur un même nœud papillon.

9.2 LISTE DES BARRIERES

Repère	Barrière	Type ¹	Caractéristiques	Indépendance ²	Efficacité	Temps de réponse	Contrôles effectués, maintenance et fréquence	Niveau de confiance
BO1	Contrôle des engins (chariots élévateurs...)	O	Effectué par un organisme spécialisé	Contrôle par organisme agréé extérieur	Par du personnel qualifié et habilité	Prévention	1 à 2 fois par an	1
BO2	Protocoles de sécurité	O	Rédigé en concertation avec le transporteur	Hors procédure de chargement et déchargement	Sur l'ensemble des opérations de chargement/déchargement Intègre le contrôle du matériel	Prévention	Rappel des consignes 1 à 2 fois par an	1
BO3	Formation CACES	O	Formation et habilitation des caristes (CACES)	Formation et contrôle des connaissances par organisme tiers	Toutes opérations effectuées avec un chariot	Prévention	Recyclage	1
BO4	Règles de circulation	O	Règles de circulation et signalisation	Définie aux préalables (information voir BO3)	Applicable à tous	Prévention	Rappel des consignes 1 à 2 fois par an	1
BO5	Interdiction de fumer	O	Dans les bâtiments	Oui	Affichage dans l'ensemble des locaux	Prévention	Sensibilisation des nouveaux arrivants	1
BO6	Permis de travail à chaud	O	Établi par le chef d'équipe en relation avec l'entreprise extérieure	Permis rédigé préalablement à l'opération	Par le responsable de site	Prévention	Contrôle de l'application par responsable sécurité	1

¹ T technique ; O organisationnelle ; P passive ; A active

² Indépendance de la barrière de sécurité vis à vis du process de production et de l'exploitation

Repère	Barrière	Type1	Caractéristiques	Indépendance ²	Efficacité	Temps de réponse	Contrôles effectués, maintenance et fréquence	Niveau de confiance
BO7	Contrôle annuel des installations électriques	O	Effectué par un organisme spécialisé	Oui contrôle par organisme agréé	Par du personnel qualifié et habilité	-	1 fois par an	1
BO8	Contrôle des accès, (+ clôture)	O	Exploitant	Oui par organisme extérieur	Oui par un personnel spécialisé	Intervention en quelques minutes	Ronde fréquente	1
BT1	Mur séparatif coupe-feu	T/P	REI120 avec bande de protection sous-toiture	Oui	Dimensionnement selon règle APSAD	NA	Avant la mise en service	2
BT2	Respect des distances réglementaires	T/P	Distance entrepôt / voies de circulation externes	Oui	Distance entre le bâtiment et la route	NA	À la création	2
BT3	Règles de construction	T/P	Dimensionnement des structures selon DTU	Oui par architecte / bureau d'étude spécialisé	Dimensionnement selon normes, DTU en vigueur	Prévention	Contrôle bureau de contrôle agréé	2
BT4	Protection contre la foudre	T/A	Selon ARF et ET	Oui	Définition selon la norme NFC 17-100-2	Quelques µs	1 fois par an par organisme spécialisé	2
BT5	Système d'extinction automatique type sprinklage	T/A	Référentiel FMglobal	Oui	Dimensionnement selon référentiel 1 cuve	Quelques minutes après l'inflammation	1 fois par an par organisme agréé	2
BT6	Isolement du réseau pluvial	T/A	Vanne automatique	Oui	Eaux piégées : dallage halls + fond de quais + réseau EP	Quelques minutes après l'inflammation	Contrôle et exercice 1 fois par an	2

<i>Repère</i>	<i>Barrière</i>	<i>Type1</i>	<i>Caractéristiques</i>	<i>Indépendance²</i>	<i>Efficacité</i>	<i>Temps de réponse</i>	<i>Contrôles effectués, maintenance et fréquence</i>	<i>Niveau de confiance</i>
Lutte incendie	Poteau incendie	T/A	7 bornes incendies extérieures implantées en périphérie du bâtiment (fonctionnement de 4 poteaux en simultané prévision 4 x 60 m ³ /h) + cuve de 743 m ³ avec 2 prises d'aspiration, soit 600m ³ /h	Oui	Dimensionnement selon la note technique D9	Arrivée des pompiers + mise en œuvre : 40 min	Exercice régulier avec les pompiers	1
	Moyens externes	T/A	Intervention des pompiers	Oui	Départ type	Arrivée des pompiers + mise en œuvre : 40 min	Exercice régulier avec les pompiers	1

Tableau 10 : barrières de maîtrise des risques

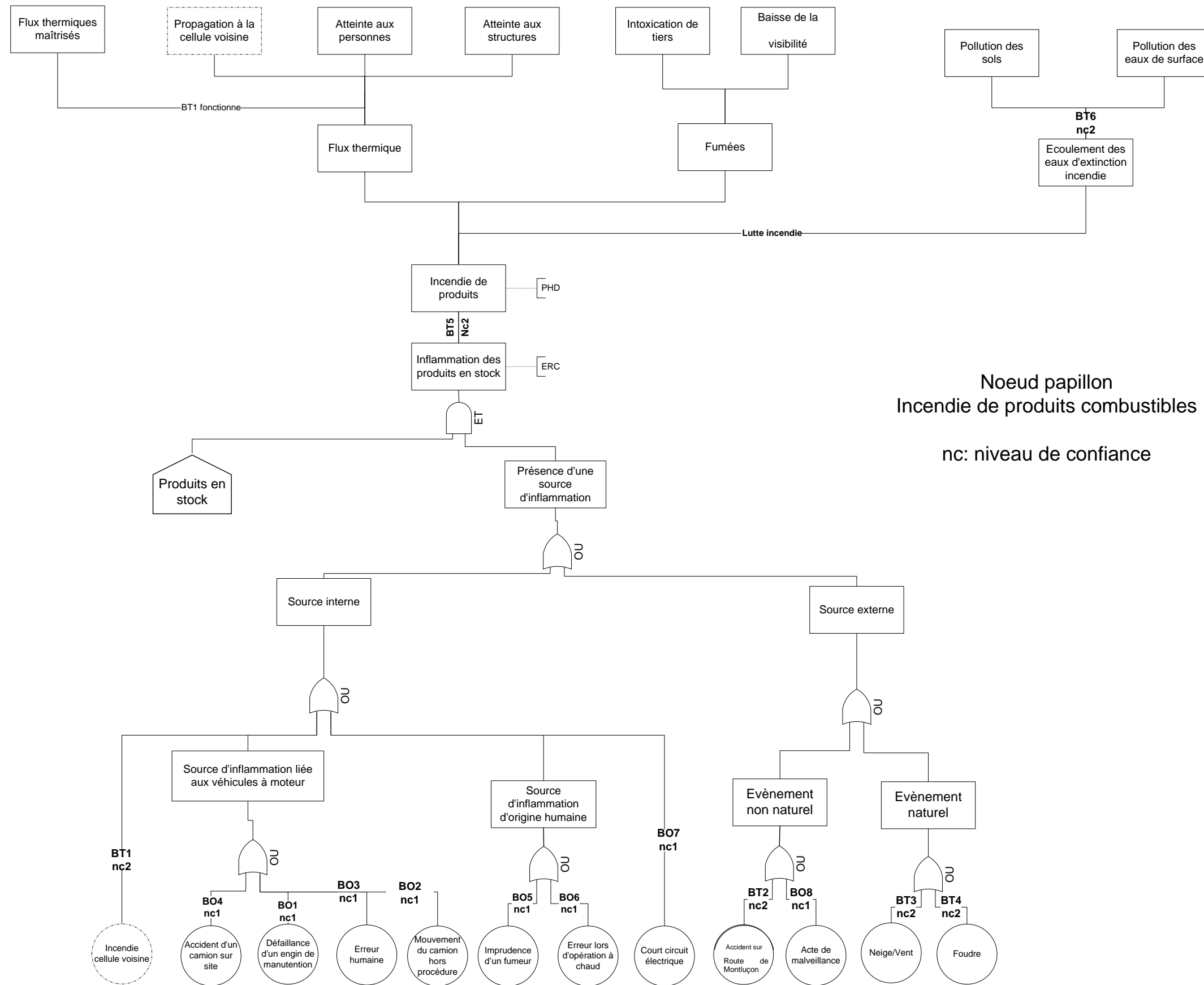


Figure 13: noeud papillon incendie de l'entrepôt

9.3 OCCURRENCE D'UN INCENDIE

A partir du nœud papillon, l'évaluation de l'occurrence des scénarii majorants a été effectuée.

L'évaluation de ce sinistre a été effectuée en supposant l'absence totale de moyens d'intervention, de prévention, de lutte ou de sécurité. Ce qui ne serait pas le cas en réalité du fait :

- ✓ du déclenchement du dispositif d'extinction automatique (sprinklage),
- ✓ de l'intervention des moyens humains,
- ✓ de l'intervention des moyens externes.

Les moyens mis en œuvre afin d'éviter ou de limiter l'apparition d'un tel sinistre sont ceux liés à la prévention d'un incendie (voir chapitre 12).

La probabilité d'occurrence d'un incendie dans un entrepôt est considérée indépendante du type de produits stockés car elle repose sur les probabilités d'apparition d'une source d'inflammation et de défaillance du système d'extinction automatique.

9.3.1 SCENARIO INCENDIE D'UNE HALL AVEC MURS COUPE-FEU

9.3.1.1 Données étrangères

Selon le Handbook Kanscijfers³, émis par le gouvernement belge flamand, la probabilité d'un incendie dans un entrepôt est de $2,5 \cdot 10^{-3}$ par hall et par an. Cette probabilité est diminuée à $6,9 \cdot 10^{-4}$ par hall et par an lors de la présence d'une installation d'extinction automatique d'incendie.

Ainsi, la probabilité d'un incendie généralisé dans un hall équipé d'un système d'extinction automatique d'incendie et de murs coupe-feu peut être estimée à un niveau C selon la grille de probabilité de l'arrêté du 29 septembre 2005.

³ Handbook Failure Frequencies 2009 for drawing up a safety report – Flemish Government, LNE Department, Environnement, Nature and Energy Policy Unit, Safety Reporting Division

9.3.1.2 Estimation de la probabilité d'occurrence

Cette estimation de la probabilité peut également être vérifiée à partir de données françaises. Ainsi, l'apparition d'un incendie généralisé d'un hall n'est envisageable qu'en cas de défaillance du dispositif d'extinction automatique et de l'apparition simultanée d'une source d'inflammation susceptible de déclencher un incendie.

Plusieurs phénomènes peuvent être à l'origine d'une source d'inflammation : mégot de cigarette, étincelle électrostatique ou mécanique, court-circuit, effet domino, accident sur site, la foudre, le travail par point chaud. Selon des rapports⁴ de l'INERIS, la probabilité de présence d'au moins une de ses sources d'inflammation est de 10^{-1} .

Chacune des sources d'inflammation fait l'objet d'une barrière de prévention (interdiction de fumée, contrôle des installations électriques...) dont le niveau de confiance est estimé au rang 1 correspondant à un taux de défaillance de la dite barrière de 10^{-1} /sollicitation.

La propagation de l'incendie à tout le hall implique la défaillance du dispositif d'extinction automatique dont la probabilité d'apparition est évaluée (rapports INERIS) à 10^{-2} .

Ainsi, la combinaison de ces deux phénomènes conduit à une probabilité d'un incendie généralisé d'un hall de 10^{-4} , soit un niveau D selon la grille de probabilité de l'arrêté du 29 septembre 2005.

⁴ Programme EAT – DRA 34 – Opération j – Intégration de la dimension probabiliste dans l'analyse de risques – Partie 2 : données quantifiées

Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs – L'étude de dangers d'une installation classée (Ω – 9)

9.3.2 SCENARIO INCENDIE DE PLUSIEURS HALLS AVEC RUINE DU MUR SEPARATIF

L'incendie simultané de deux voire trois halls de stockage serait la conséquence de la propagation d'un incendie d'un hall vers l'autre. Ce scénario est possible si l'incendie dure plus de deux heures ce qui entraîne la ruine du mur séparatif.

Ce scénario suppose la défaillance des moyens de lutte incendie (action des pompiers).

Dans ce cas, la probabilité d'un incendie de plusieurs halls avec ruine des murs séparatifs est égale est de 10^{-5} , soit un niveau E selon la grille de probabilité de l'arrêté du 29 septembre 2005.

N.B : l'inflammation simultanée de plusieurs halls (plusieurs foyers avec la présence des parois séparatives) serait liée uniquement à un acte de la malveillance Hors, selon l'annexe II de l'arrêté du 29 septembre 2005 modifiant l'arrêté du 10 mai 2000 modifié, les actes de malveillance ne sont pas à prendre en compte comme événements externes pouvant causer des accidents dans l'établissement

10 MODELISATION : SCENARII INCENDIE

10.1 PRESENTATION

Le risque d'incendie est à considérer lorsqu'il est possible de réunir simultanément en présence d'oxygène un produit combustible, et une source d'inflammation d'énergie suffisante. Ce principe est souvent représenté sous la forme du triangle du feu :

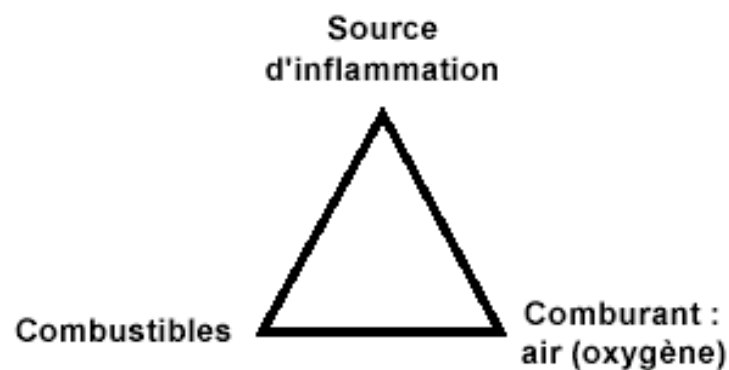


Figure 14 : triangle de feu

Les principales sources d'inflammation à considérer sont :

- ☞ les surfaces chaudes : moteurs, coffrets d'alimentation électrique, câbles, frottements de pièces ;
- ☞ les flammes : cigarettes, flammes produites lors de travaux (soudure, meulage) ;
- ☞ les étincelles produites mécaniquement par suite de processus de friction, de choc et d'abrasion ;
- ☞ l'électricité statique (particulièrement les décharges par étincelles...),
- ☞ la foudre

10.2 CONSEQUENCES D'UN INCENDIE

10.2.1 FLUX THERMIQUES

Les flux thermiques dégagés par la combustion de matières peuvent engendrer à la fois :

- des brûlures "graves" pour les personnes,
- des effets sur les structures pouvant conduire à la propagation d'incendie ou à l'effondrement de constructions.

<i>Flux reçu</i>	<i>Effets</i>
100 kW/m ²	Température de 100° C dans 10 cm de béton au bout de trois heures.
40 kW/m ²	Ignition spontanée du bois dans les 40 s.
36 kW/m ²	Propagation probable du feu sur des réservoirs d'hydrocarbures même refroidis à l'eau.
27 kW/m ²	Ignition spontanée du bois entre 5 et 15 mn.
20 kW/m ²	Tenue des ouvrages d'art en béton pendant plusieurs minutes.
12 kW/m ²	Propagation improbable du feu sur des réservoirs d'hydrocarbures refroidis à l'eau.
9,5 kW/m ²	Seuil de la douleur en 6 s – Flux minimum léthal en 30 s.
8,4 kW/m ²	Début de la combustion spontanée du bois et des peintures. Propagation improbable du feu sur des réservoirs d'hydrocarbures non refroidis. Intervention de personnes protégées avec des tenues ignifugées.
5 kW/m ²	Bris de vitres sous l'effet thermique. Douleur chez l'homme après 12 s. Flux minimum léthal pour 60 s. Intervention rapide pour des personnes protégées (pompiers).
2,9 kW/m ² (arrondi à 3 kW/m ²)	Flux minimum léthal pour 120 s.
1,5 kW/m ²	Seuil acceptable de rayonnement continu pour des personnes non protégées, normalement habillées.
1 kW/m ²	Rayonnement solaire en zone équatoriale.
0,7 kW/m ²	Rougisement de la peau. Brûlure en cas d'exposition prolongée.

Tableau 11 : valeurs caractéristiques pour les effets thermiques

Concernant les effets des flux thermiques sur les personnes, les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques retenues par le MEDD (Ministère de l'Environnement et du Développement Durable) dans l'arrêté du 29 septembre 2005 pour une durée d'exposition supérieure à 1 minute sont les suivantes :

- 3 kW/m² ou 600 [(kW/m²)^{4/3}].s, seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine » ;
- 5 kW/m² ou 1 000 [(kW/m²)^{4/3}].s, seuil des effets létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement ;
- 8 kW/m² ou 1 800 [(kW/m²)^{4/3}].s, seuil des effets létaux significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine » mentionnée à l'article L. 515-16 du code de l'environnement.

Concernant les effets d'un flux thermique sur les équipements, toutes les structures subissent des modifications, dès l'instant où l'intensité du flux thermique est assez conséquente, qui vont se traduire par des déformations, voire un effondrement. Dans certains cas, l'effondrement d'une installation peut avoir des conséquences dramatiques pour le personnel situé à proximité. C'est pourquoi il est nécessaire de refroidir les installations situées à proximité d'un incendie.

Les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques sur les installations retenues par le MEDD dans l'arrêté du 29 septembre 2005 sont :

- 5 kW/m², seuil des destructions de vitres significatives ;
- 8 kW/m², seuil des effets domino et correspondant au seuil de dégâts graves sur les structures ;
- 16 kW/m², seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures béton ;
- 20 kW/m², seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures béton ;
- 200 kW/m², seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes.

Ainsi, les résultats de l'évaluation des conséquences d'un incendie seront présentés en termes de distances limites en deçà desquelles il pourrait être observé les effets :

- ☞ irréversibles sur la santé humaine,
- ☞ létaux,
- ☞ d'atteinte aux structures avec risque de propagation.

10.2.2 DEGAGEMENT DE GAZ DE COMBUSTION ET FUMÉES

La combustion s'accompagne généralement d'émissions de fumées et de gaz dont les principaux dangers sur l'homme sont :

- la chaleur : brûlure externe et/ou interne par inhalation de gaz chaud (lésions du larynx et des poumons),
- l'asphyxie et l'anoxie,
- la toxicité,
- la diminution de la visibilité.

La toxicité provient notamment du CO (monoxyde de carbone), produit lors de la combustion de tout matériau organique, qui empêche la fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine et a des effets toxiques membranaires notamment au niveau cérébral, des autres gaz produits en fonction de la nature des produits (SO₂, NO_x...), des particules (suies), qui empêchent une ventilation pulmonaire correcte.

En général, les fumées sont d'autant plus abondantes et opaques et les teneurs en oxyde de carbone plus élevées, que l'alimentation en air des foyers est moins bonne.

Les fumées auront un mouvement ascensionnel au-dessus du foyer et leur retombée vers le sol peut provoquer localement une diminution de la visibilité, notamment au niveau des voies de circulation.

L'évaluation des effets des gaz et fumées provenant de l'incendie est présentée au chapitre 11.1.

10.2.3 LES EAUX D'EXTINCTION D'INCENDIE

En cas d'incendie, les eaux d'extinction incendie peuvent représenter des volumes importants de l'ordre de plusieurs centaines de mètres cube. Etant donnée la nature des produits stockés, ces eaux seraient très certainement polluées. D'où la nécessité de récupérer ces eaux directement sur le site et de les éliminer par des filières adaptées.

L'évaluation du risque de pollution par les eaux d'extinction incendie fait l'objet du chapitre 1.1.

10.3 MESURES DE PREVENTION ET DE LIMITATION DES CONSEQUENCES

10.3.1 MESURES DE PREVENTION

Les mesures de prévention mises en œuvre pour limiter la probabilité d'occurrence d'un incendie sont les suivantes :

- ☞ Activité ne nécessitant pas de source chaude ou de flamme ;
- ☞ Stockage uniquement de matières combustibles (pas de produits dangereux);
- ☞ Procédure de permis de feu ;
- ☞ Interdiction de fumer sur le site signalée par des panneaux ;
- ☞ Appareils d'éclairage et de chauffage éloignés des produits entreposés pour éviter tout échauffement ;
- ☞ Installation électrique conforme à la norme NF C 15 100 ;
- ☞ Contrôle périodique des installations électriques par un organisme vérificateur agréé ;
- ☞ Éléments métalliques de stockage reliés à la terre ;
- ☞ Protection contre la foudre

10.3.2 MESURES DE LIMITATION DES CONSEQUENCES

Les mesures mises en œuvre pour limiter les conséquences d'un incendie sont de deux types. Il s'agit des mesures pour limiter la propagation de l'incendie et des mesures de lutte contre l'incendie :

- ☞ Halls séparées par des murs REI120 (avec mesures compensatoires pour ceux ne dépassant pas en toiture);
- ☞ Installation de sprinklage (eau) dans chacun des halls, faisant office de détection incendie
- ☞ Bande de protection sur une largeur minimale de 5 mètres de part et d'autre des parois séparatives
- ☞ halls de stockage seront divisées en cantons de désenfumage d'une superficie inférieure à 1 650 m² et d'une longueur maximale de 60 mètres;
- ☞ Chaque cantonnement est équipé d'exutoires de fumées et de chaleur à commande manuelle et automatique représentant 2% de la surface utile

A ces mesures, il faut ajouter la présence permanente du personnel pendant les horaires d'ouverture qui permettrait de donner l'alerte rapidement et de circonscrire tout début d'incendie.

Des dispositifs « coup de poing » répartis dans l'ensemble des halls (notamment au niveau des sorties de secours) permettront de donner l'alerte.

Les moyens de lutte contre l'incendie sont décrits au chapitre 12.

10.4 OUTIL DE MODELISATION DES CONSEQUENCES

Pour calculer les distances d'effets d'un incendie d'une ou plusieurs halls, la méthode FLUMilog a été utilisée. Cette méthode concerne principalement les entrepôts entrant dans les rubriques 1510 ; 1511 ; 1530 ; 2662 et 2663 de la nomenclature ICPE et plus globalement aux rubriques comportant des combustibles solides.

De fait, la méthode développée permet de modéliser l'évolution de l'incendie depuis l'inflammation jusqu'à son extinction par épuisement du combustible. Elle prend en compte le rôle joué par la structure et les parois tout au long de l'incendie : d'une part lorsqu'elles peuvent limiter la puissance de l'incendie en raison d'un apport d'air réduit au niveau du foyer et d'autre part lorsqu'elles jouent le rôle d'écran thermique plus ou moins important au rayonnement avec une hauteur qui peut varier au cours du temps. Les flux thermiques sont donc calculés à chaque instant en fonction de la progression de l'incendie dans le hall et de l'état de la couverture et des parois.

La méthode permet également de calculer les flux thermiques associés à l'incendie de plusieurs halls dans le cas où le feu se propagerait au-delà de le hall où l'incendie a débuté. En effet, en fonction des caractéristiques des halls, des produits stockés et des murs séparatifs, il est possible que l'incendie généralisé à un hall se propage aux halls voisins.

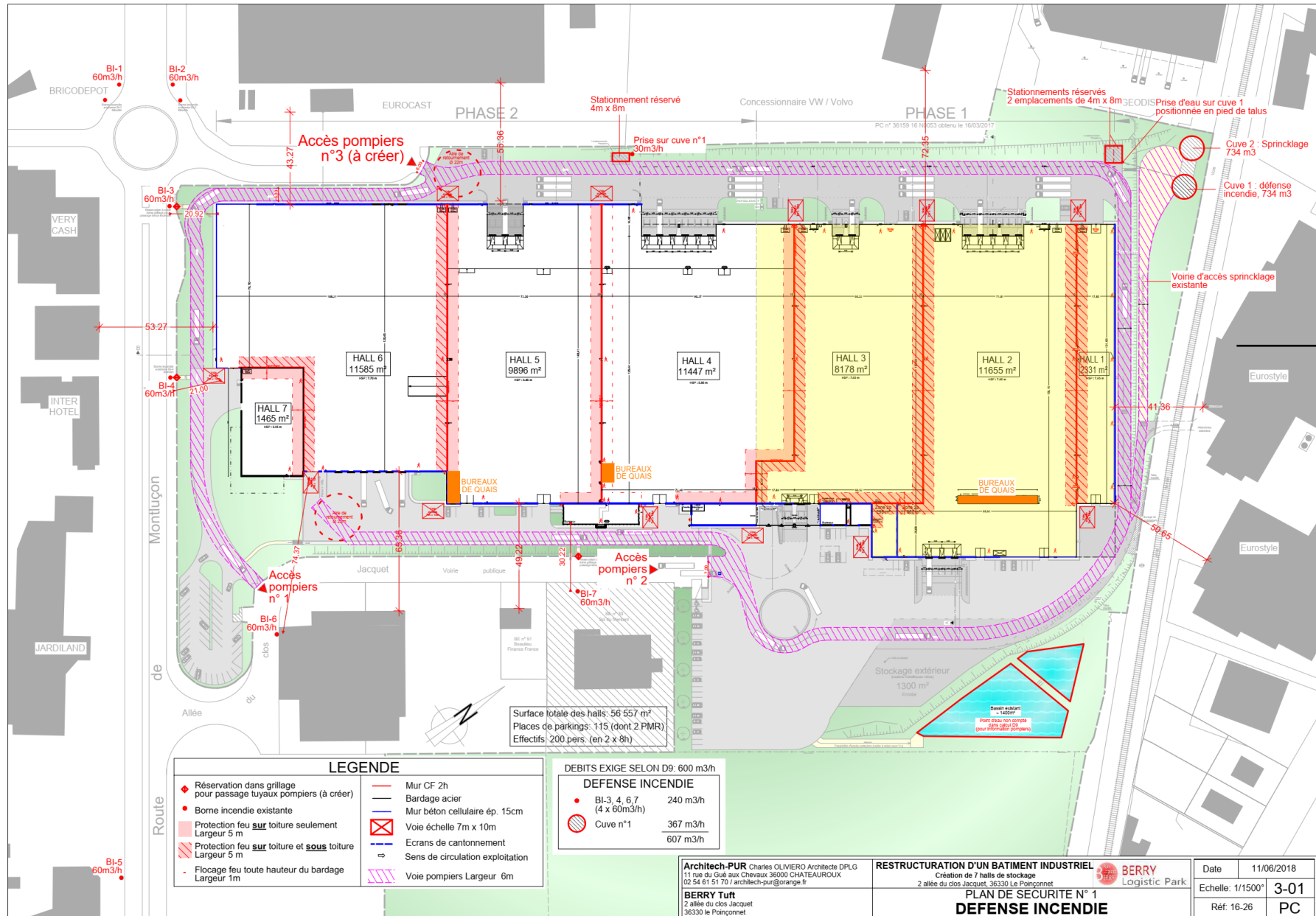
10.5 DONNEES D'ENTREE

10.5.1 STRUCTURE DES HALLS

Type de données	Valeur	
Résistance poutres	15 min	
Résistance pannes	15 min	
Couverture	Sandwich laine de roche	
Désenfumage	2%	
Support structure	Poteau métal R15	
Hall 1 Hauteur libre 7,65 m	<i>Nord</i>	Mur béton cellulaire EI120
	<i>Sud</i>	Mur séparatif REI 120
	<i>Est</i>	Bardage double peau EI15 + 1 porte 4mx5m

Type de données	Valeur	
	<i>Ouest</i>	Bardage double peau EI15 + 1 porte 4mx5m
Hall 2 Hauteur libre 7,65 m	<i>Sud</i>	Mur séparatif REI 120 - béton
	<i>Nord</i>	Mur séparatif REI 120
	<i>Est</i>	Bardage double peau EI15 sur 53 m de longueur + béton cellulaire EI120 sur 18,8 m+ 3 portes 2,5x3,2m + 2 portes 4x5m
	<i>Ouest</i>	Bardage double peau EI15 + 5 portes 2,5x3,2m
Hall 3 Hauteur libre 7,65 m	<i>Sud</i>	Mur séparatif REI 120 - béton
	<i>Nord</i>	Mur séparatif REI 120 - béton
	<i>Ouest</i>	Bardage double peau EI15 + 2 portes 2,5x3,2m
	<i>Est</i>	Bardage double peau EI15 sur 11,8m de longueur+ mur séparatif bureau REI120-béton sur 48,5m + 2 portes 2,5x3,2m + 1 porte 4x5m + REI120 sur 50 m
Hall 4 Hauteur libre 5,85 m	<i>Sud</i>	Mur séparatif REI 120
	<i>Nord</i>	Mur séparatif REI 120 - béton
	<i>Est</i>	Séparatif bureaux REI120 + 1 porte 4,2x5,8m
	<i>Ouest</i>	Bardage double peau EI15 sur 72,3 m+ béton cellulaire EI120 sur 18 m de longueur + 6 portes 2,5x3,2m
Hall 5 Hauteur libre 5,85 m	<i>Sud</i>	Béton cellulaire EI120
	<i>Nord</i>	Mur séparatif REI 120 - béton
	<i>Est</i>	Bardage double peau EI15 sur 54,3m + 1 porte 5x5,8m+1porte 5,8x4,7m Séparatif bureaux REI120 sur 18 m
	<i>Ouest</i>	Bardage double peau EI15 + 4 portes 2,5x3,2m
Hall 6 Hauteur libre 7,70 m	<i>Nord</i>	Mur séparatif REI120 - béton
	<i>Sud</i>	Mur séparatif REI120 - béton
	<i>Ouest</i>	Mur béton cellulaire EI120 sur 3 m de hauteur Châssis assimilés à du bardage simple peau sur 5 m de hauteur

Type de données	Valeur	
	<i>Est</i>	Béton cellulaire EI120 sur 6 m de hauteur + 6 portes 2,5x3,2m + 1 porte 5,80 m x 5m Châssis assimilés à du bardage simple peau sur 2 m de hauteur
Hall 7 Hauteur libre 3,95 m	<i>Nord</i>	Mur séparatif REI120 - béton
	<i>Sud</i>	Bardage double peau EI15 +1 grille 14 m ²
	<i>Ouest</i>	Mur séparatif REI120 - béton
	<i>Est</i>	Bardage double peau EI15 +1 porte 4 m x 5m



10.5.2 CONDITIONS DE STOCKAGE

Palettes utilisées

Dans le cas d'un entrepôt en blanc, la composition des palettes n'étant pas connue, le Logiciel FLUMilog propose des palettes type par rubrique :

Dimensions Palette

Longueur de la palette : 1,20 m
Largeur de la palette : 0,80 m
Hauteur de la Palette : 1,30 m
Volume de la palette : 1,25 m³

Palette par composition :
Nouvelle Palette
 Palette Rubrique

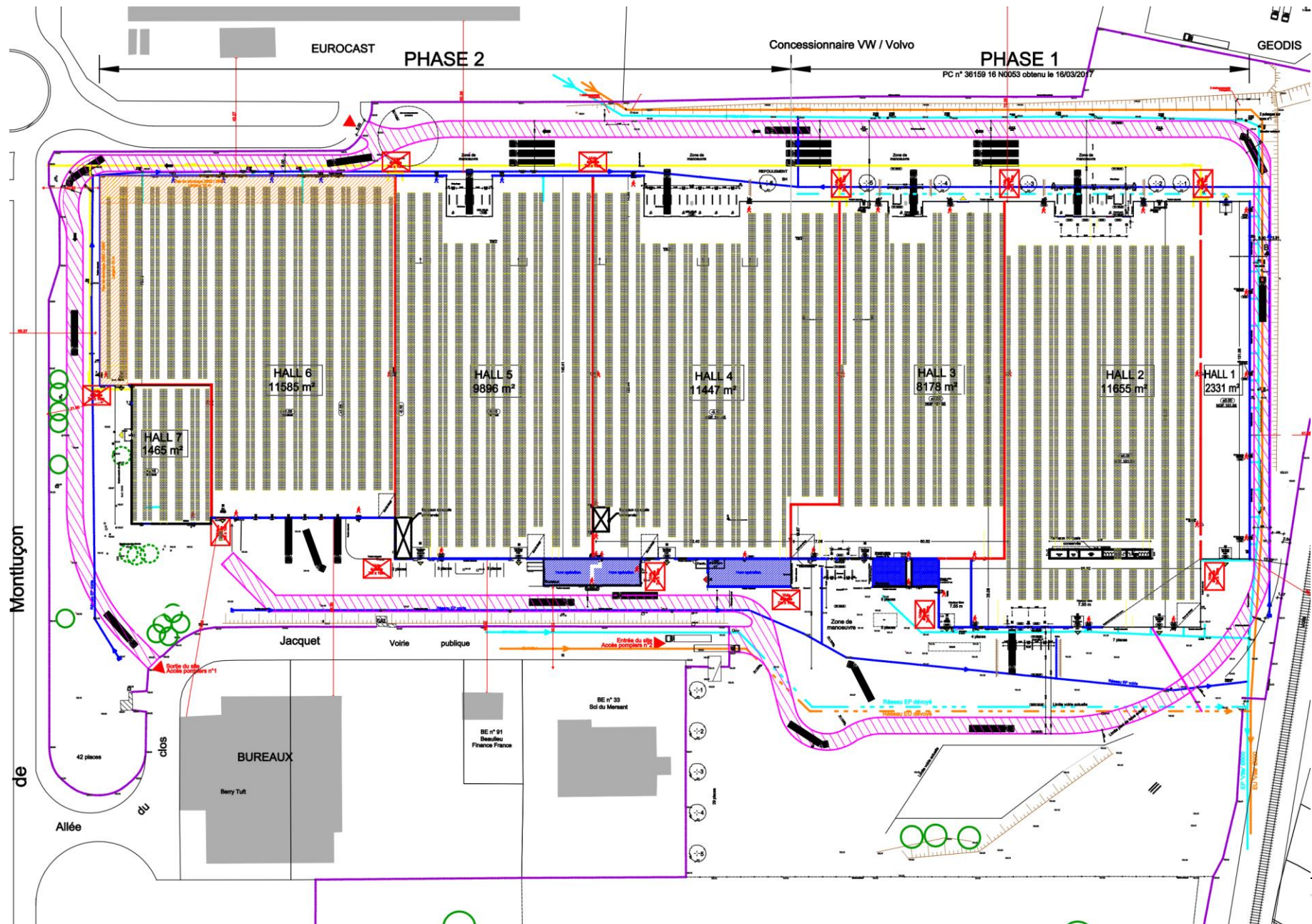
Composition de la palette (Masse en kg)

Nom de la palette : Palette type 1510
Palette type 1510
Palette type 1511
Palette type 2662
Ethanol
Hydrocarbure
Palette LI

Nous utilisons les palettes types proposées par la méthode FLUMilog : 1510 et 2662 pour le stockage de produits combustibles

Les stockages visés par les rubriques 1510, 1530 et 1532 ont été assimilés à un stockage de palettes type 1510 de l'outil FLUMILOG.

Les stockages visés par les rubriques 2662 et 2663 ont été assimilés à un stockage de palettes type 2662 de l'outil FLUMILOG.



	Dimensions cellule	Longueur préparation	Dimensions palettes L x l x H (en m)	Rack double	Rack simple	Largeur des allées	Hauteur maximum de stockage	Allée façade opposée aux quais	Rubriques ICPE	Nombre palettes	Volume
Hall 1 (masse)	131,06 m x 17,85 m	10 m	1,2 m x 0,8 m x 1,5 m	Masse : 6 îlots de 4 m x 59 m		2 m	6 m (4 niveaux)	4 m	1510 / 1530 / 1532 / 2662 / 2663	3 933	5664 m3
Hall 2 (rack)	156,16 m x 71,81 m	10 m	1,2 m x 0,8 m x 1,5 m	11 l : 2,5 m L : 136 m	2 l : 1,3 m L : 136 m	3,3 m	7 m (4 niveaux)	10		13 989	20143 m3
Hall 2 (masse)		10 m	1,2 m x 0,8 m x 1,5 m	15 îlots de 20 m x 25 m		2 m	6 m (4 niveaux)	10 m		20 833	30000 m3
Hall 3 (rack)	130,93 m x 60,32 m	10 m	1,2 m x 0,8 m x 1,5 m	9 l : 2,5 m L : 115 m	2 l : 1,3 m L : 115 m	3,3 m	7 m (4 niveaux)	4 m		9 857	14194 m3
Hall 3 (masse)		10 m	1,2 m x 0,8 m x 1,5 m	12 îlots : 17 m x 25 m		2 m	5 m (4 niveaux)	10 m		14 167	20400 m3
Hall 4 (rack)	140,42 m x 90,27 m - angle 19,67 m * 17,86 m	4 m	1,2 m x 0,8 m x 1,5 m	14 l : 2,5 m L : 132 m	2 l : 1,25 m L : 132 m	3,3 m	5 m (3 niveaux)	4 m		12 729	18329 m3
Hall 4 (masse)		10 m	1,2 m x 0,8 m x 1,5 m	16 îlots de 20 m x 25 m		2 m	4,5 m (3 niveaux)	10 m		16 667	24000 m3
Hall 5 (rack)	140,41 m x 72,30 m	10 m	1,2 m x 0,8 m x 1,5 m	11 l : 2,5 m L : 132 m	2 l : 1,25 m L : 132 m	3,3 m	7 m (4 niveaux)	4 m		13 577	19551 m3
Hall 5 (masse)		10 m	1,2 m x 0,8 m x 1,5 m	12 îlots de 20 m x 25 m		2 m	5 m (4 niveaux)	10 m		12 500	18000 m3
Hall 6 (rack)	125,45 m x 108,21 m - angle 48,75 m x 41 m	10 m	1,2 m x 0,8 m x 1,5 m	17 l : 2,5 m L : 111 m	2 l : 1,25 m L : 111 m	3,3 m	7 m (4 niveaux)	4 m		17 126	24661 m3
Hall 6 (masse)		10 m	1,2 m x 0,8 m x 1,5 m	20 îlots de 19 m x 26 m		2 m	6 m (4 niveaux)	2 m		27 444	39520 m3
Hall 7 (rack)	50,8 m x 29 m	10 m	1,2 m x 0,8 m x 1,5 m	4 l : 2,5 m L : 49 m	2 l : 1,25 m L : 49 m	3,3 m	3 m (2 niveaux)	4 m		3 780	5443 m3
Hall 7 (masse)		10 m	1,2 m x 0,8 m x 1,5 m	4 îlots de 22 m x 11 m		2 m	3 m (2 niveaux)	2 m		1 344	1936 m3
										RACK	71 057
									MASSE	96 889	139520 m3

10.6 RESULTATS

Les effets thermiques d'un incendie sont évalués par la détermination des distances :

- ☞ d_3 correspondant à un flux thermique reçu de 3 kW/m².
- ☞ d_5 correspondant à un flux thermique reçu de 5 kW/m² ;
- ☞ d_8 correspondant à un flux thermique reçu de 8 kW/m² ;

N.B : Lorsque la longueur de la zone de préparation est supérieure à la hauteur de la hall, alors il n'y a pas de flux thermiques au droit de cette zone de préparation

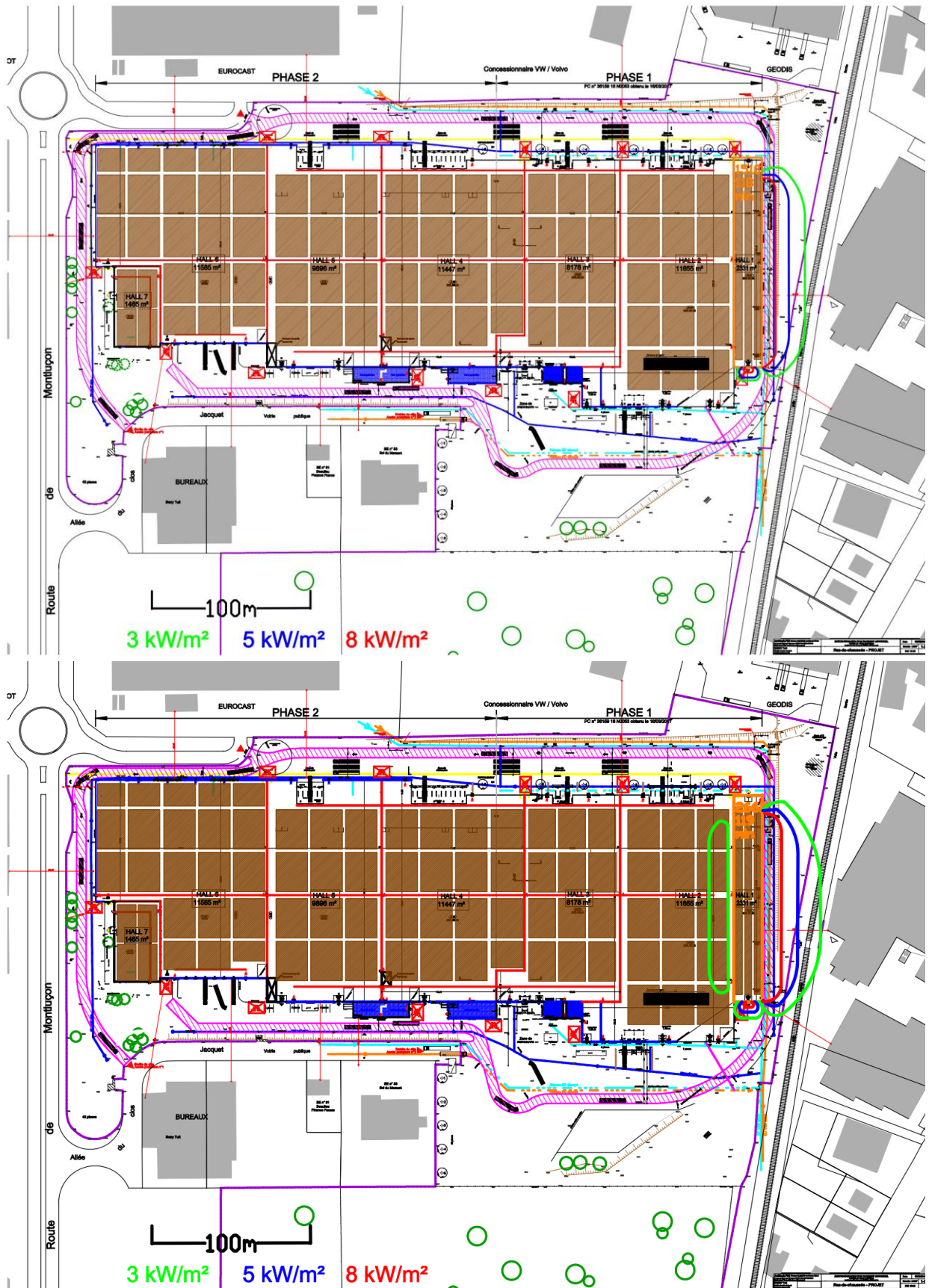
Nous distinguons les flux au travers des portes de quai. Dans l'environnement proche de la flamme, le transfert convectif de chaleur ne peut être négligé. Il est donc préconisé pour de faibles distances d'effets comprises entre 1 et 5 m de retenir une distance d'effets de 5 m.

10.6.1 INCENDIE HALL UNIQUE

10.6.1.1 Hall 1

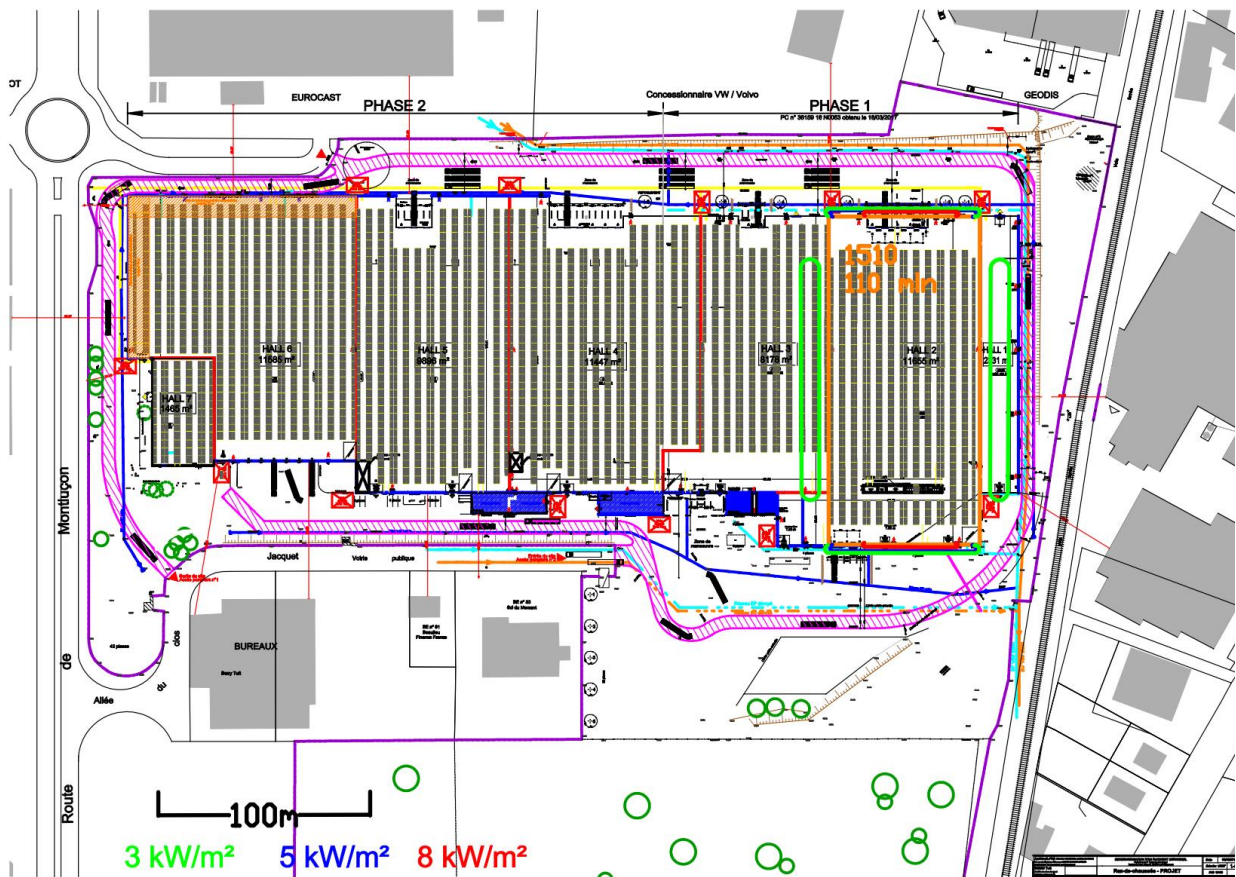
Le hall 1 ne pourra recevoir que du stockage en masse compte tenu de sa géométrie.

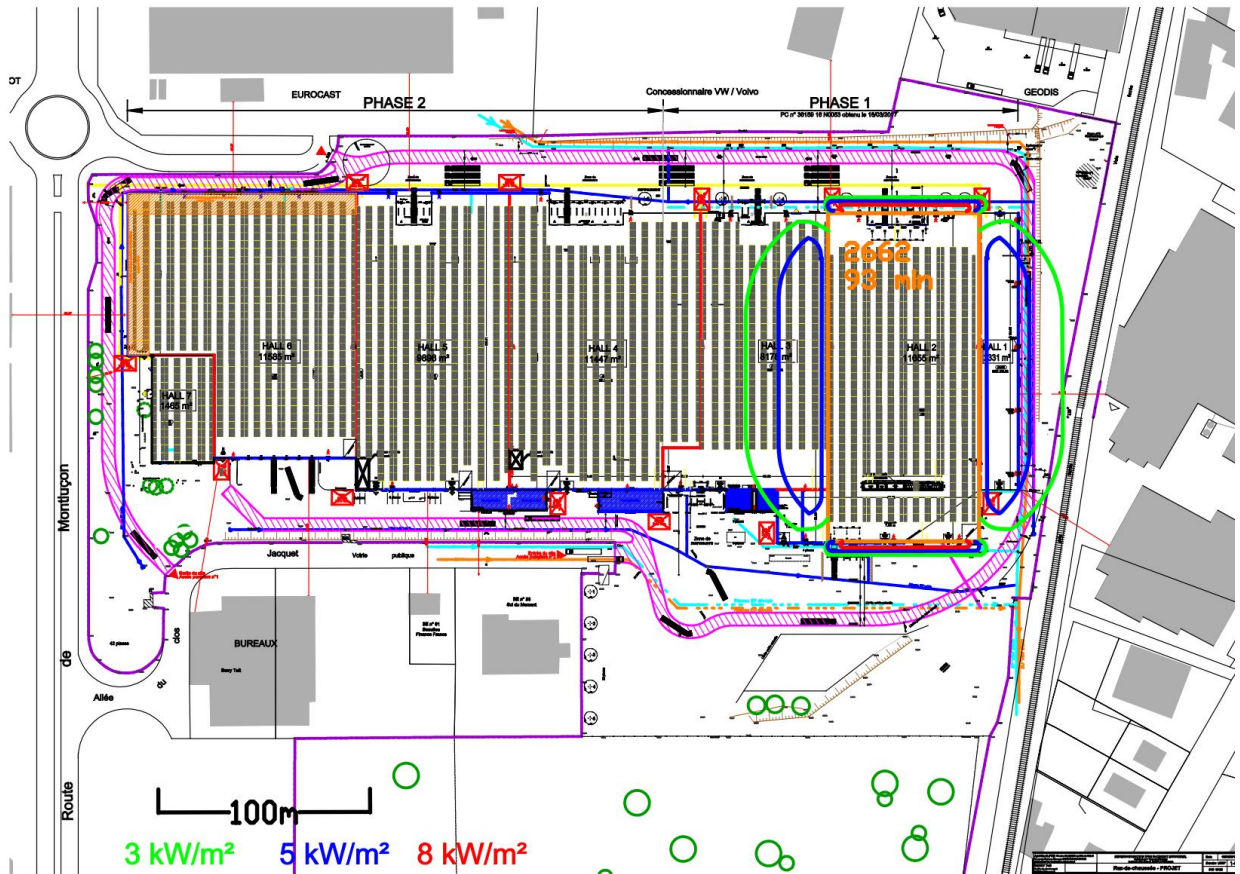
Distance des seuils d'effets thermiques	Façade Nord	Façade Sud	Façade Est	Façade Ouest
1510 – MASSE - durée : 118 min				
d_3	27 m	Non atteint	10 m	Non atteint
d_5	18 m	Non atteint	10 m	Non atteint
d_8	10 m	Non atteint	5 m	Non atteint
2662 – MASSE - durée : 119 min				
d_3	37 m	15 m	10 m	Non atteint
d_5	22 m	Non atteint	10 m	Non atteint
d_8	12 m	Non atteint	5 m	Non atteint

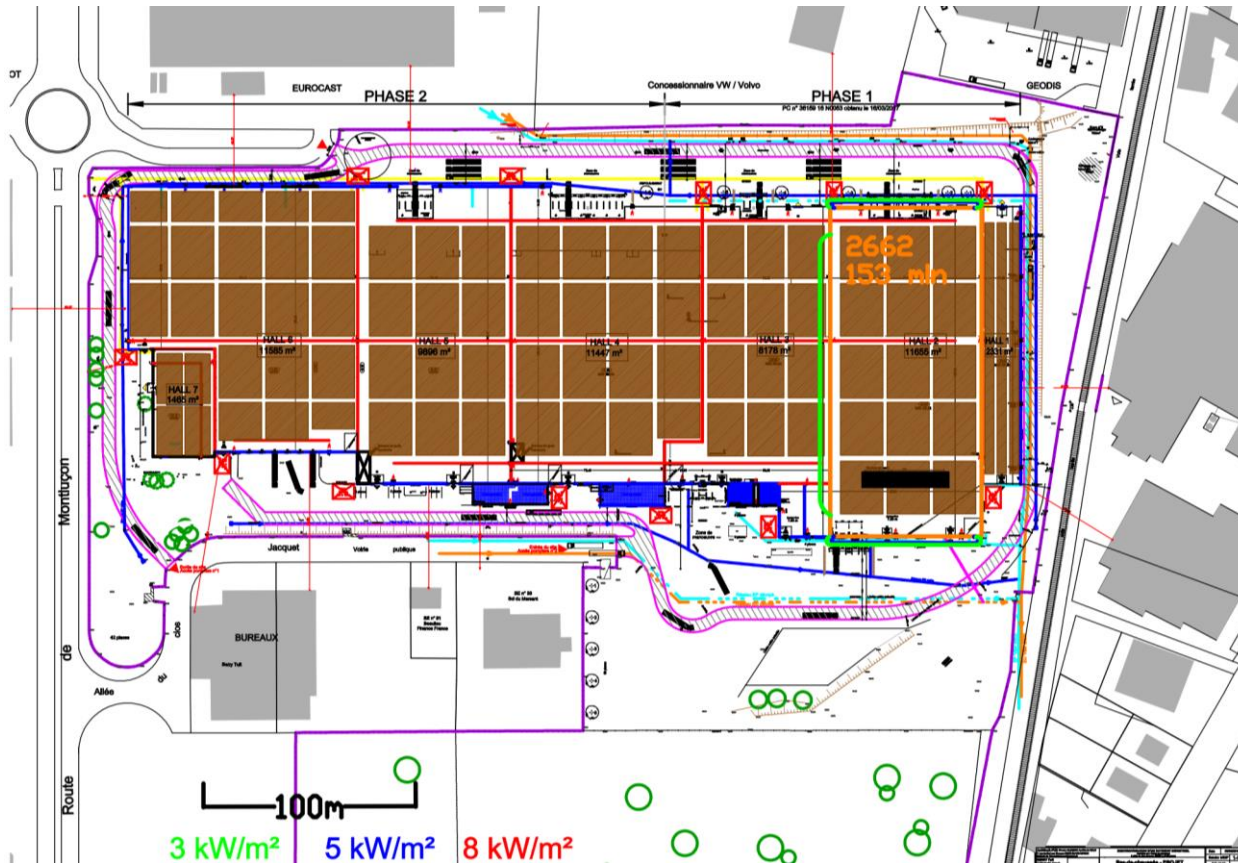


10.6.1.2 Hall 2

Distance des seuils d'effets thermiques	Façade Nord	Façade Sud	Façade Est	Façade Ouest
1510 – RACKS- durée : 110 min				
d_3	14 m	14 m	5 m	5 m
d_5	Non atteint	Non atteint	5 m	5 m
d_8	Non atteint	Non atteint	5 m	5 m
2662 – RACKS- durée : 93 min				
d_3	39 m	39 m	5 m	5 m
d_5	23 m	23 m	5 m	5 m
d_8	Non atteint	Non atteint	5 m	5 m
1510 – MASSE -durée : 152 min				
d_3	Non atteint	5 m	5 m	5 m
d_5	Non atteint	Non atteint	5 m	5 m
d_8	Non atteint	Non atteint	5 m	5 m
2662 – MASSE -durée : 153 min				
d_3	Non atteint	5 m	5 m	5 m
d_5	Non atteint	Non atteint	5 m	5 m
d_8	Non atteint	Non atteint	5 m	5 m

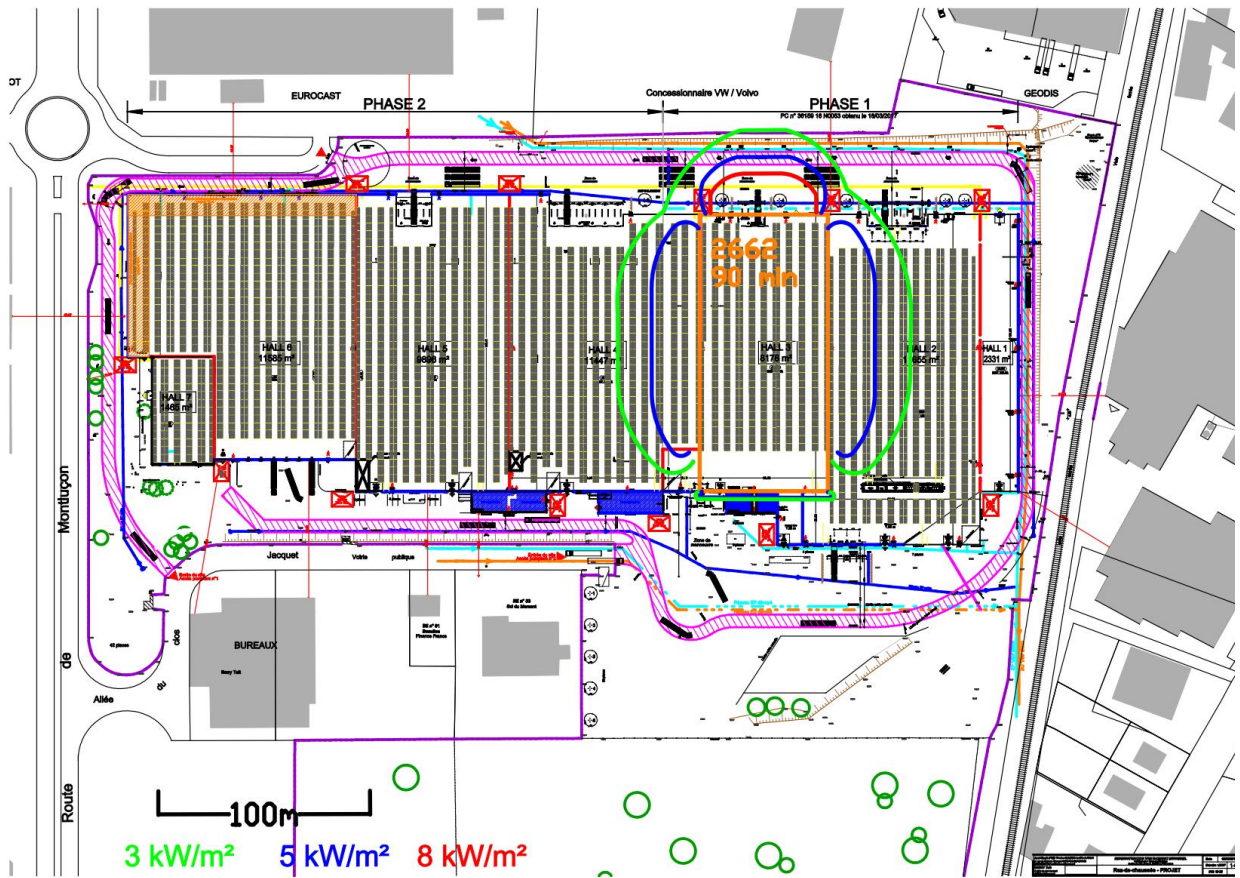
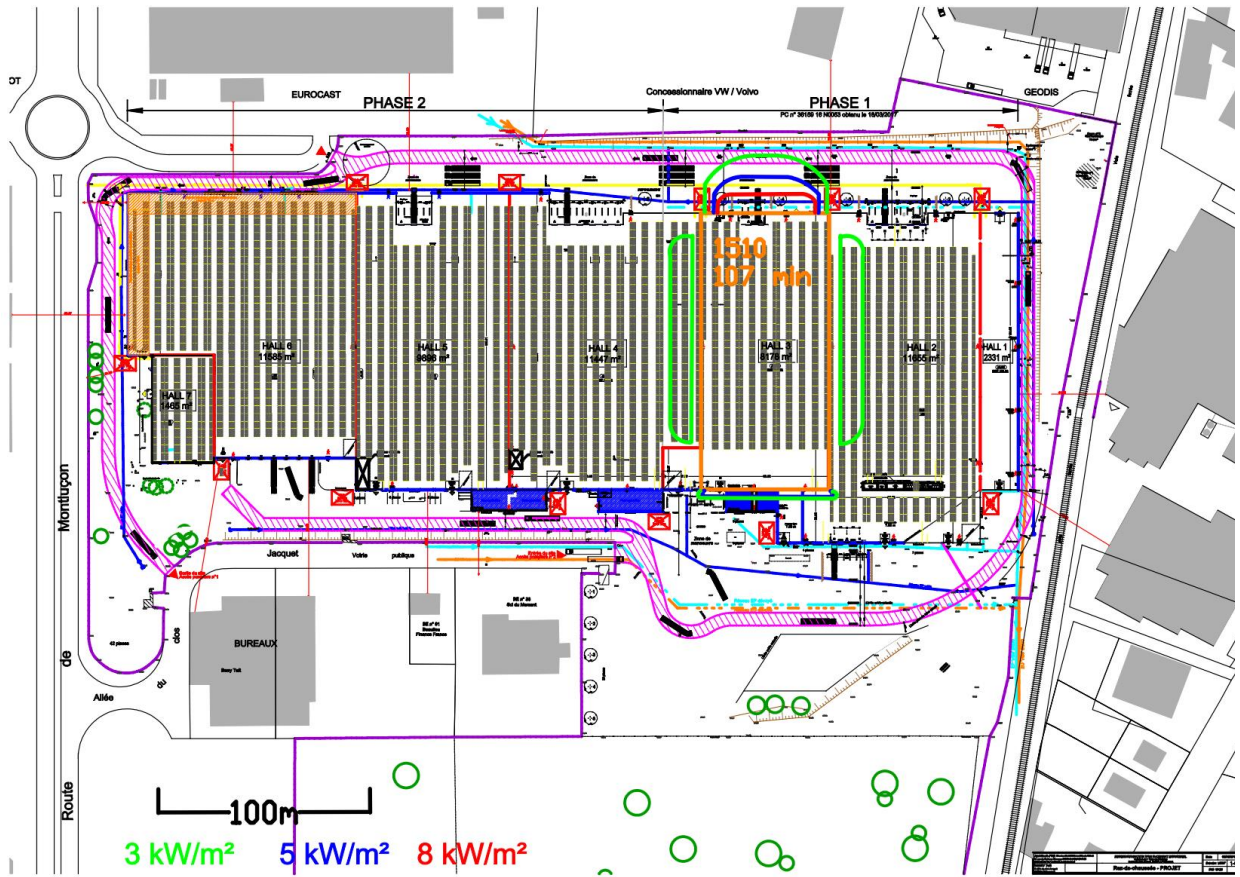


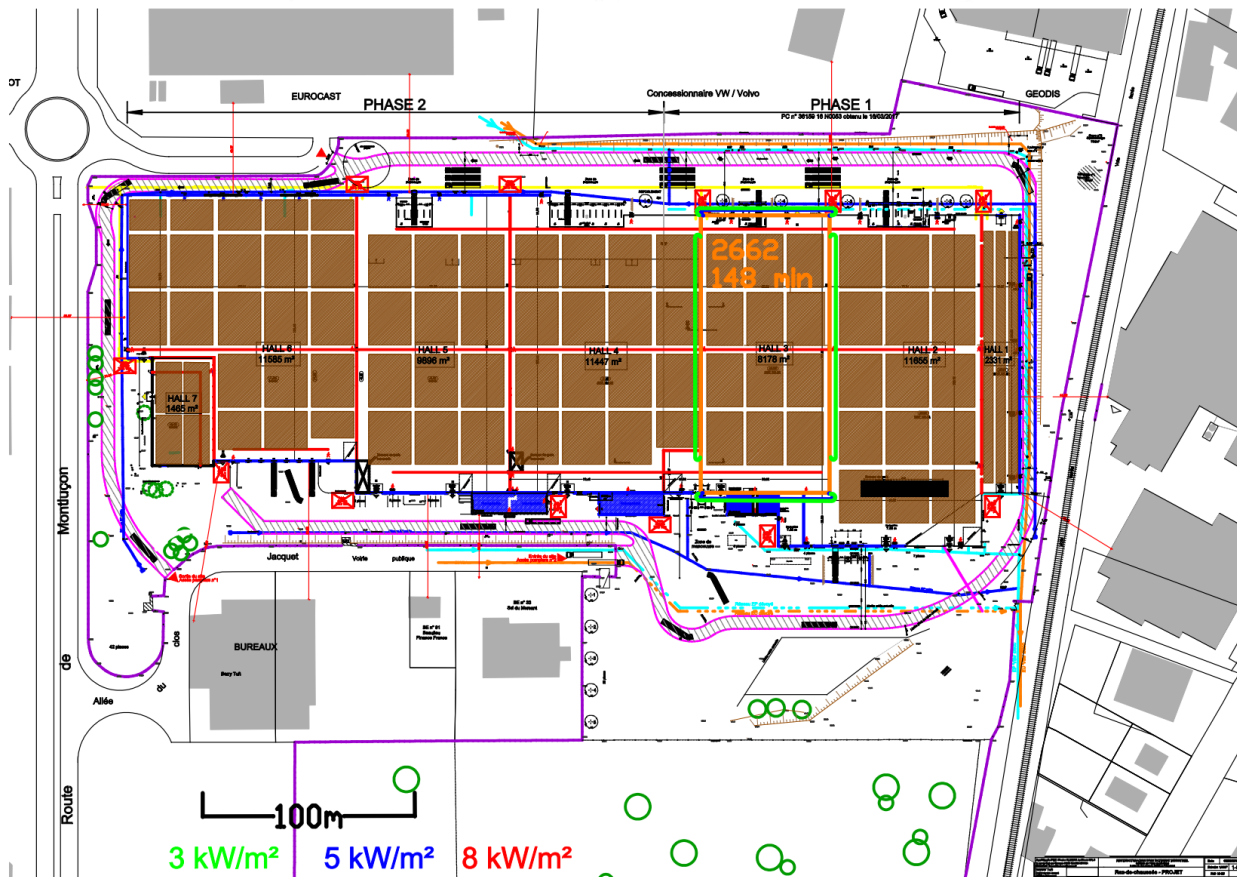
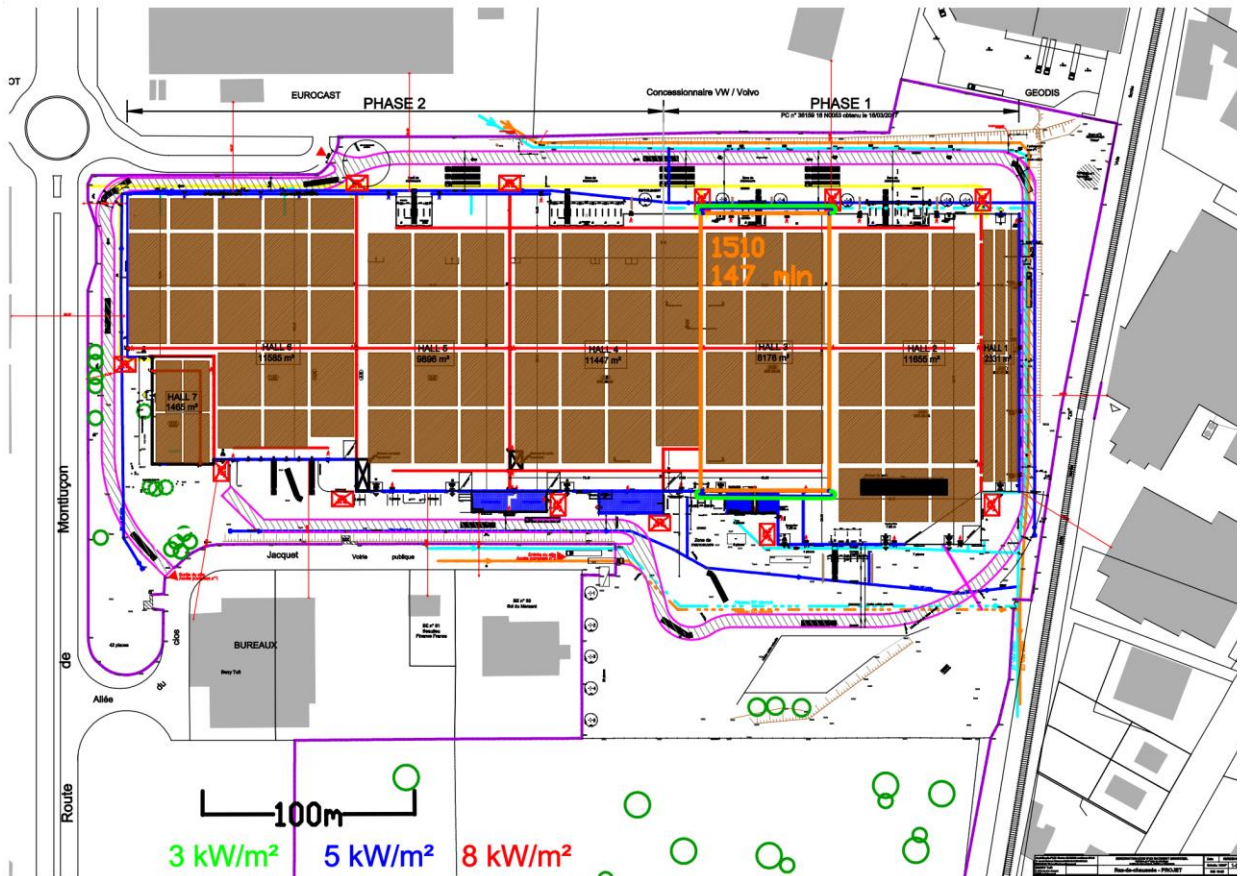




10.6.1.3 Hall 3

<i>Distance des seuils d'effets thermiques</i>	<i>Façade Nord</i>	<i>Façade Sud</i>	<i>Façade Est</i>	<i>Façade Ouest</i>
1510 – RACKS- durée : 107 min				
d_3	15 m	15 m	5 m	27 m
d_5	Non atteint	Non atteint	5 m	17 m
d_8	Non atteint	Non atteint	Non atteint	10 m
2662 – RACKS- durée : 90 min				
d_3	39 m	39 m	5 m	40 m
d_5	23 m	23 m	5 m	27 m
d_8	Non atteint	Non atteint	Non atteint	19 m
1510 – MASSE -durée : 147 min				
d_3	Non atteint	Non atteint	5 m	5 m
d_5	Non atteint	Non atteint	5 m	5 m
d_8	Non atteint	Non atteint	Non atteint	5 m
2662 – MASSE -durée : 148 min				
d_3	5 m	5 m	5 m	5 m
d_5	Non atteint	Non atteint	5 m	5 m
d_8	Non atteint	Non atteint	Non atteint	5 m

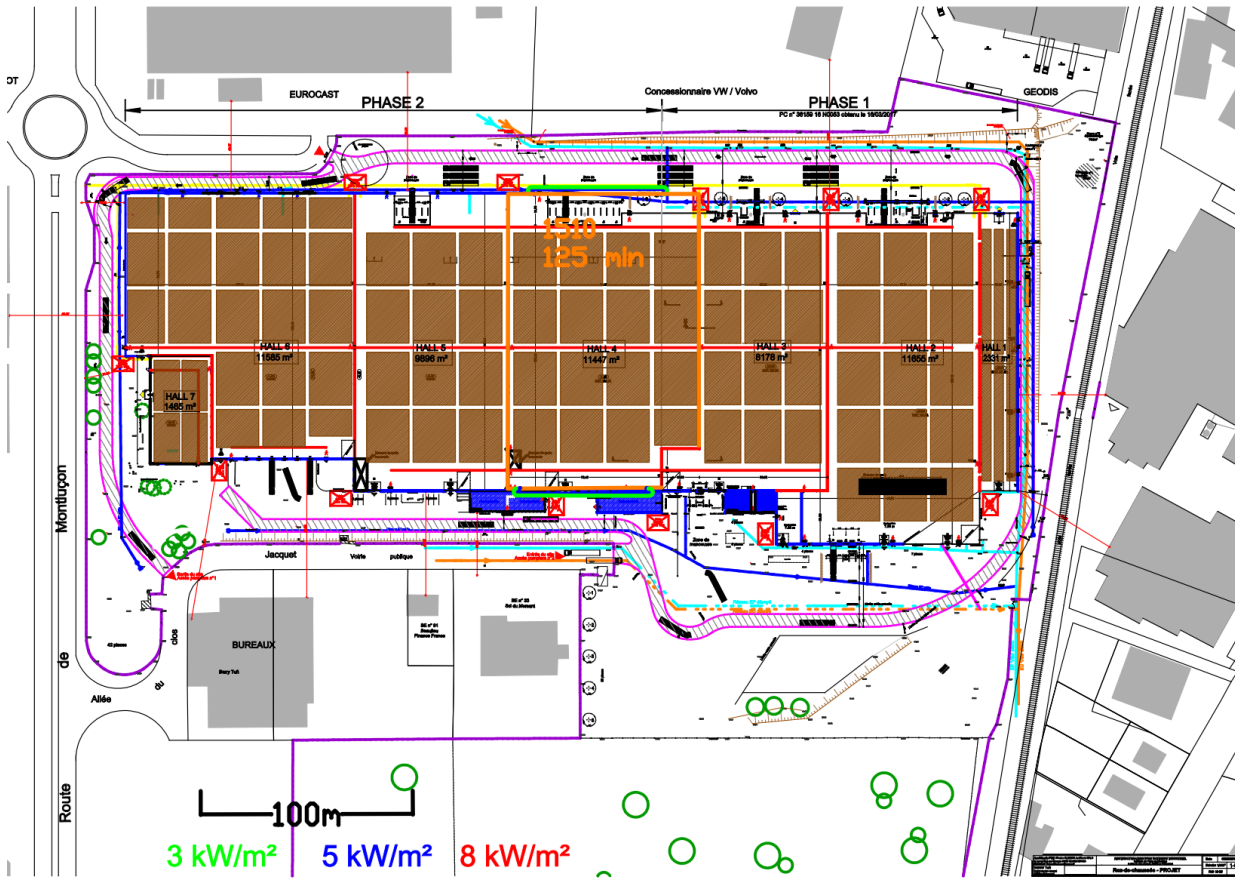
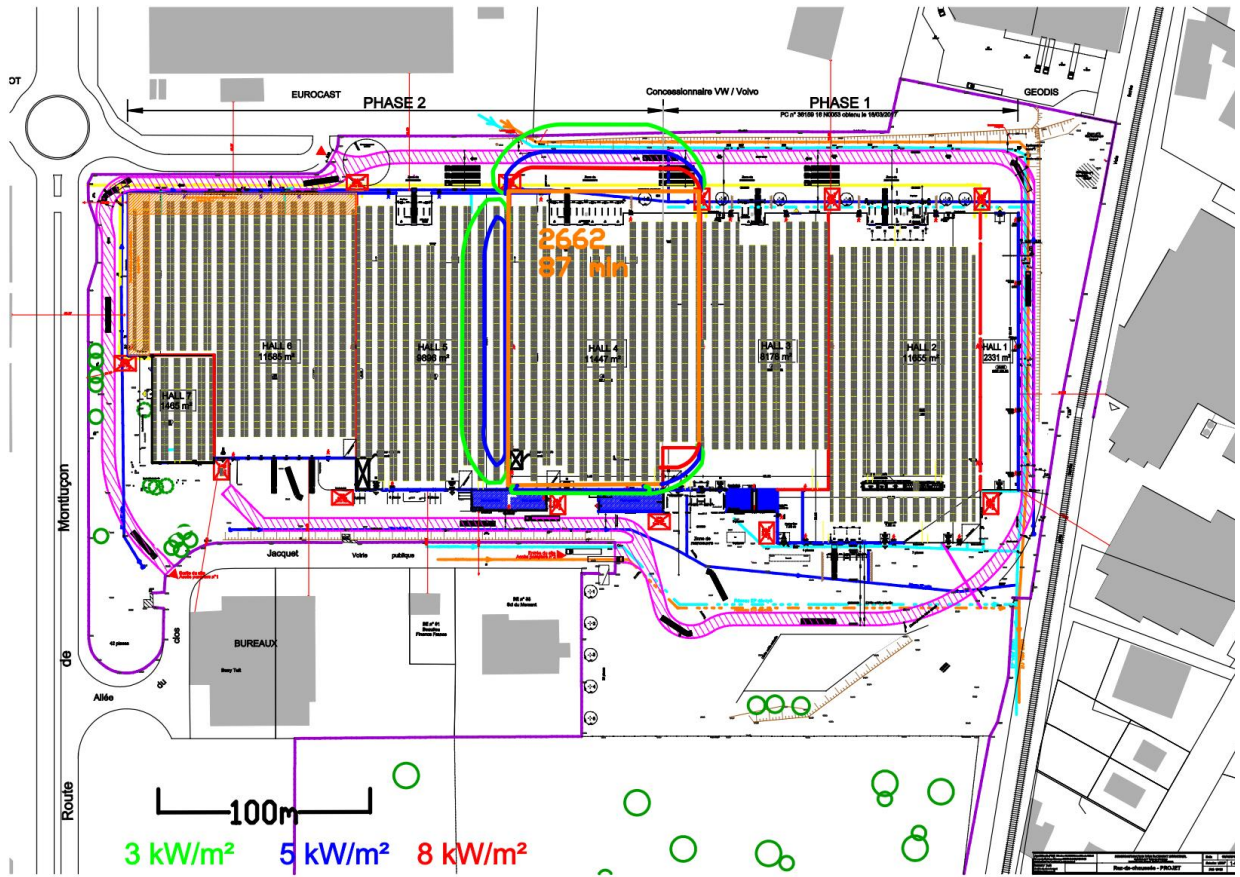


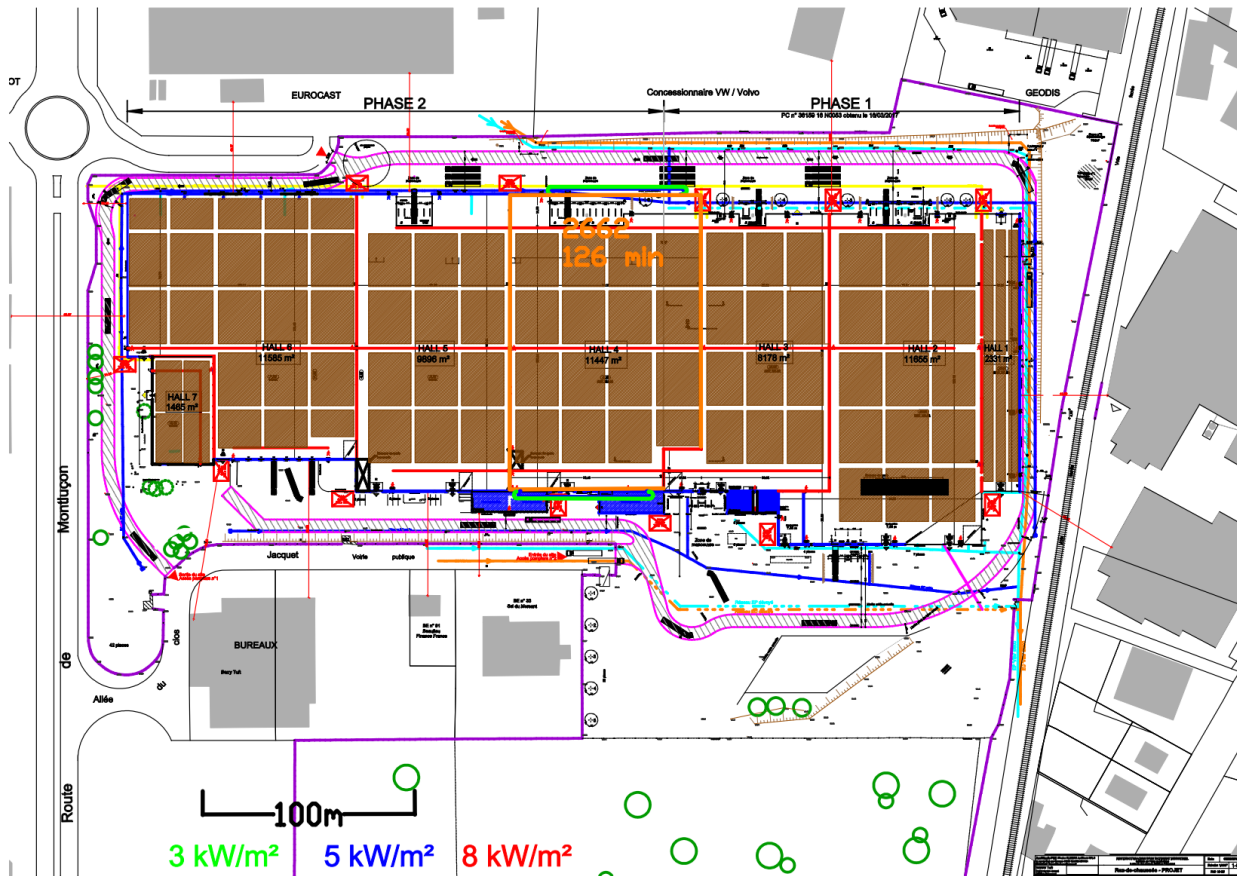


10.6.1.4 Hall 4

Distance des seuils d'effets thermiques	Façade Nord	Façade Sud	Façade Est	Façade Ouest
1510 – RACKS- durée : 99 min				
d_3	Non atteint	Non atteint	5 m	18 m
d_5	Non atteint	Non atteint	5 m	10 m
d_8	Non atteint	Non atteint	5 m	5 m
2662 – RACKS- durée : 87 min				
d_3	Non atteint	22 m	5 m	31 m
d_5	Non atteint	12 m	5 m	18 m
d_8	Non atteint	Non atteint	5 m	11 m
1510 – MASSE -durée : 127 min				
d_3	Non atteint	Non atteint	5 m	5 m
d_5	Non atteint	Non atteint	5 m	5 m
d_8	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
2662 – MASSE -durée : 126 min				
d_3	5 m	5 m	5 m	5 m
d_5	Non atteint	Non atteint	5 m	5 m
d_8	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

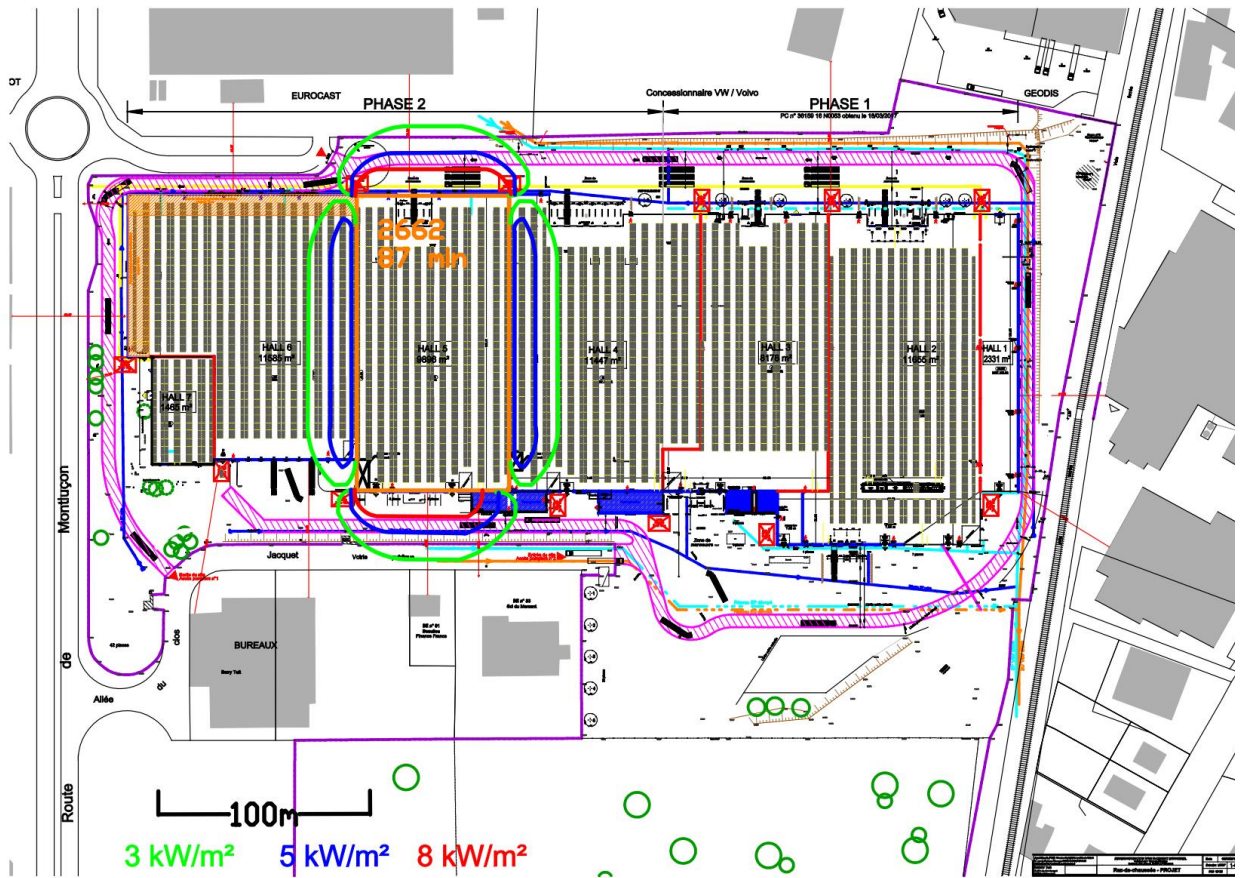


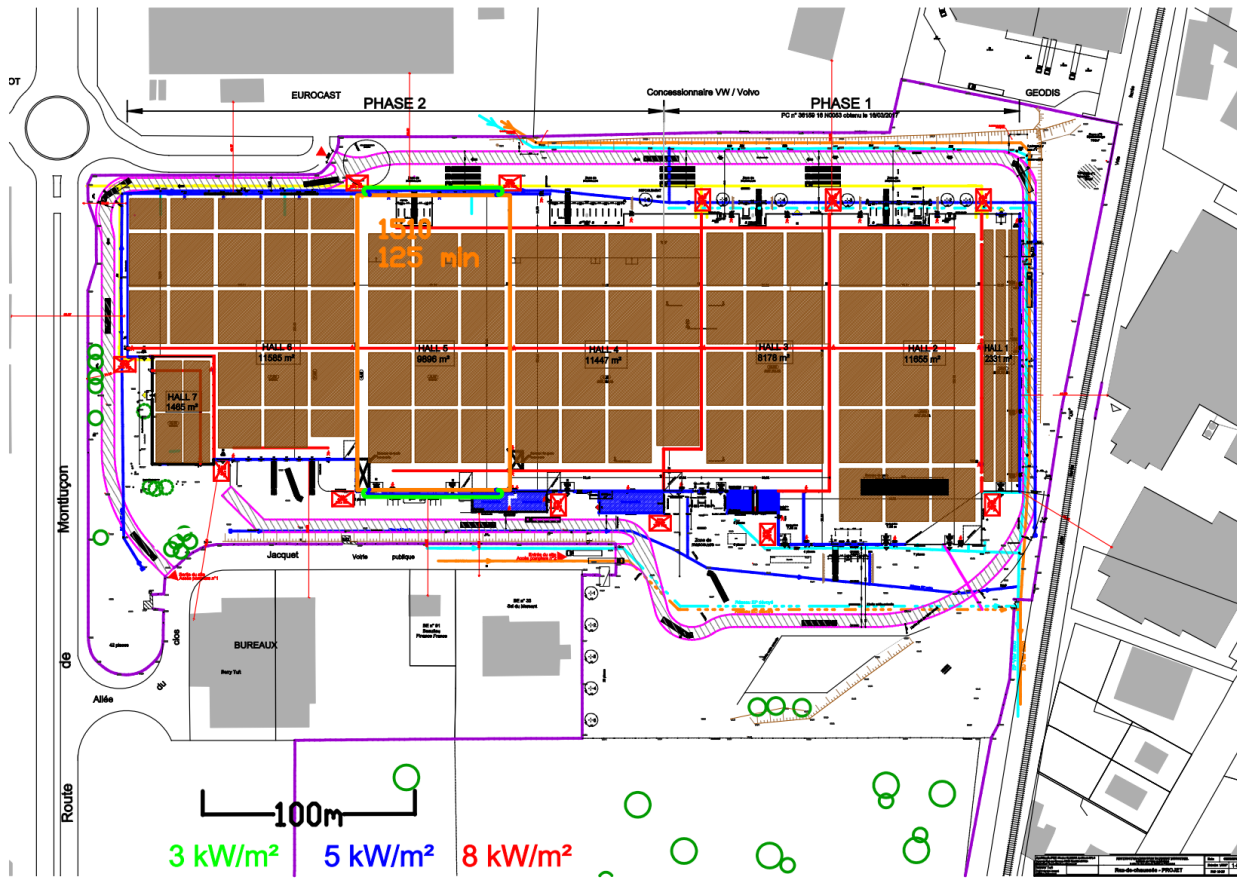




10.6.1.5 Hall 5

Distance des seuils d'effets thermiques	Façade Nord	Façade Sud	Façade Est	Façade Ouest
1510 – RACKS- durée : 99 min				
d_3	Non atteint	Non atteint	17 m	17 m
d_5	Non atteint	Non atteint	10 m	10 m
d_8	Non atteint	Non atteint	5 m	5 m
2662 – RACKS- durée : 87 min				
d_3	Non atteint	22 m	32 m	32 m
d_5	Non atteint	12 m	20 m	20 m
d_8	Non atteint	Non atteint	12 m	12 m
1510 – MASSE -durée : 125 min				
d_3	Non atteint	Non atteint	5 m	5 m
d_5	Non atteint	Non atteint	5 m	5 m
d_8	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
2662 – MASSE -durée : 126 min				
d_3	5 m	5 m	5 m	5 m
d_5	Non atteint	Non atteint	5 m	5 m
d_8	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint

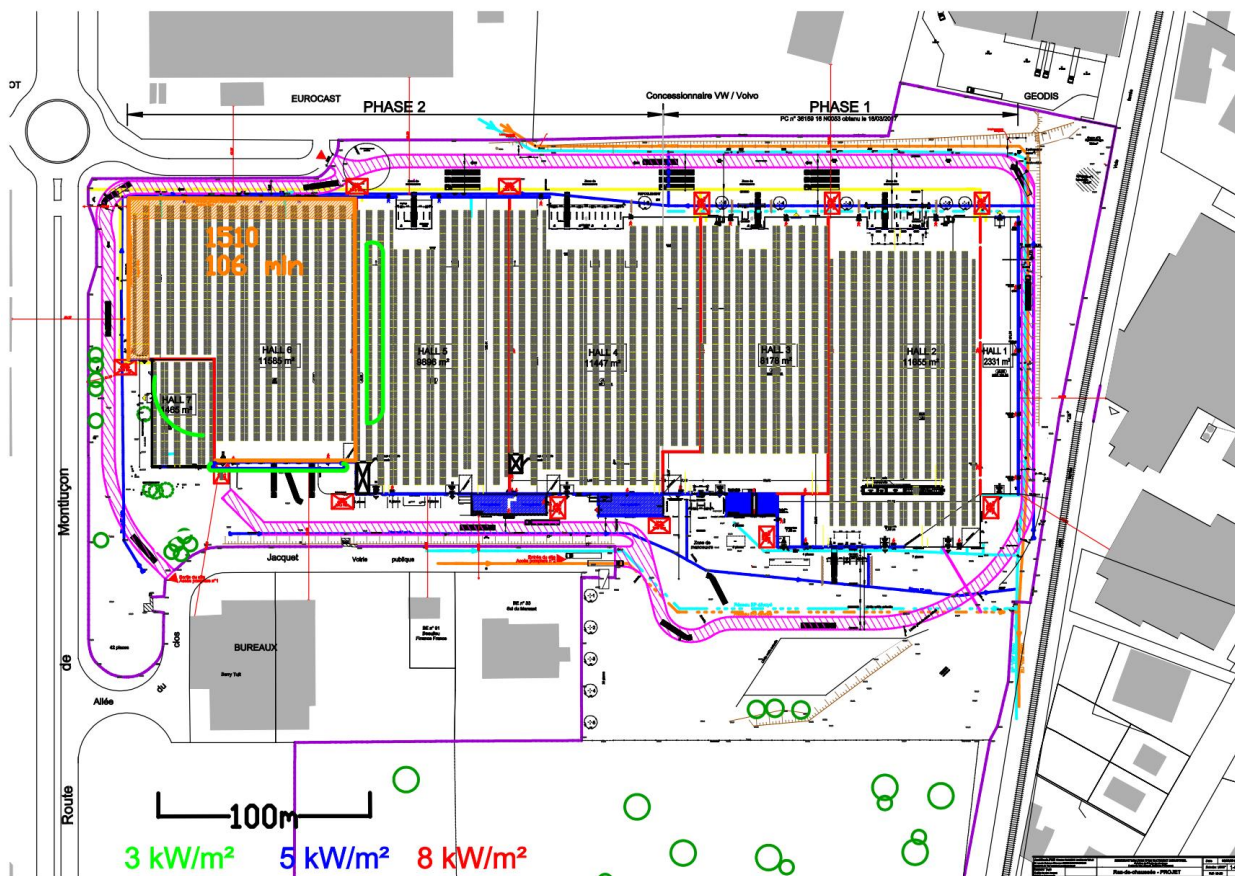


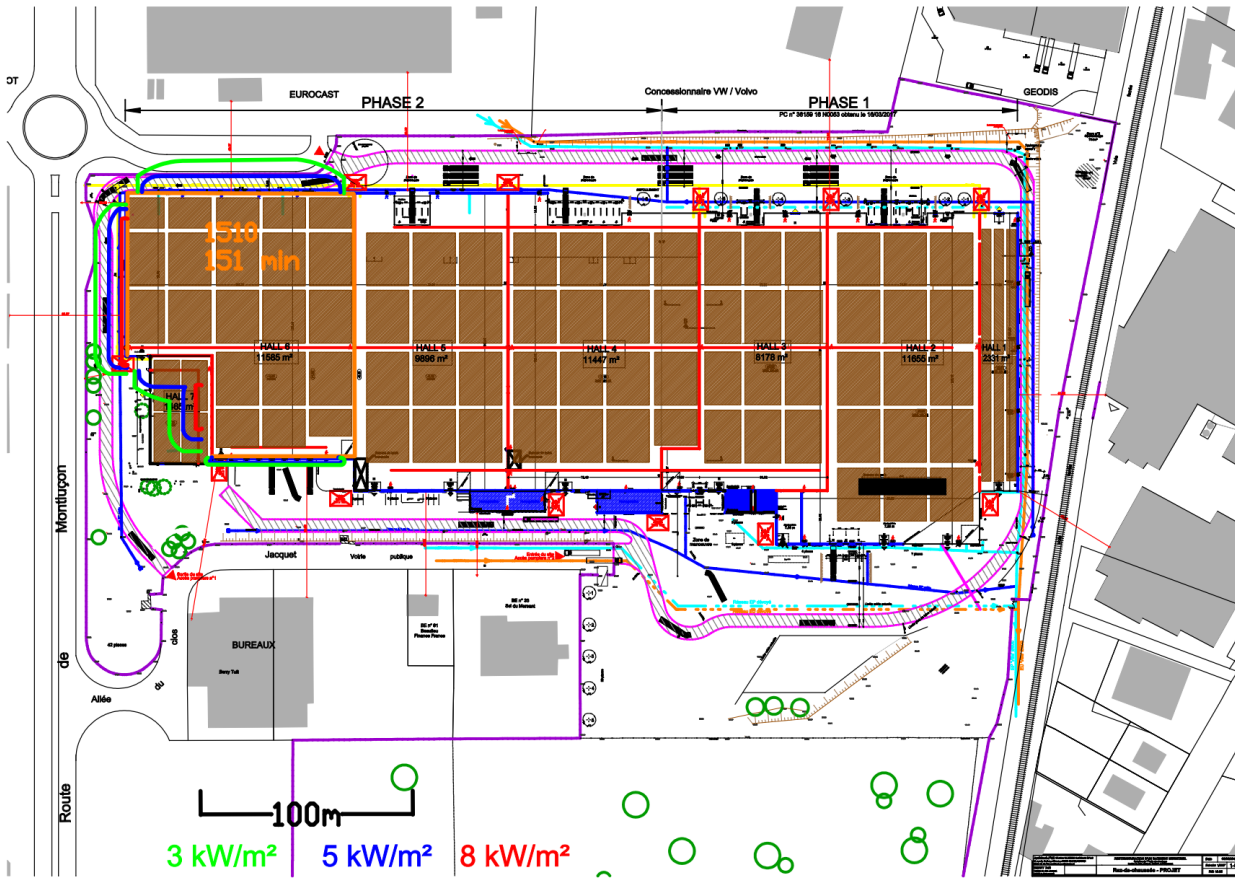
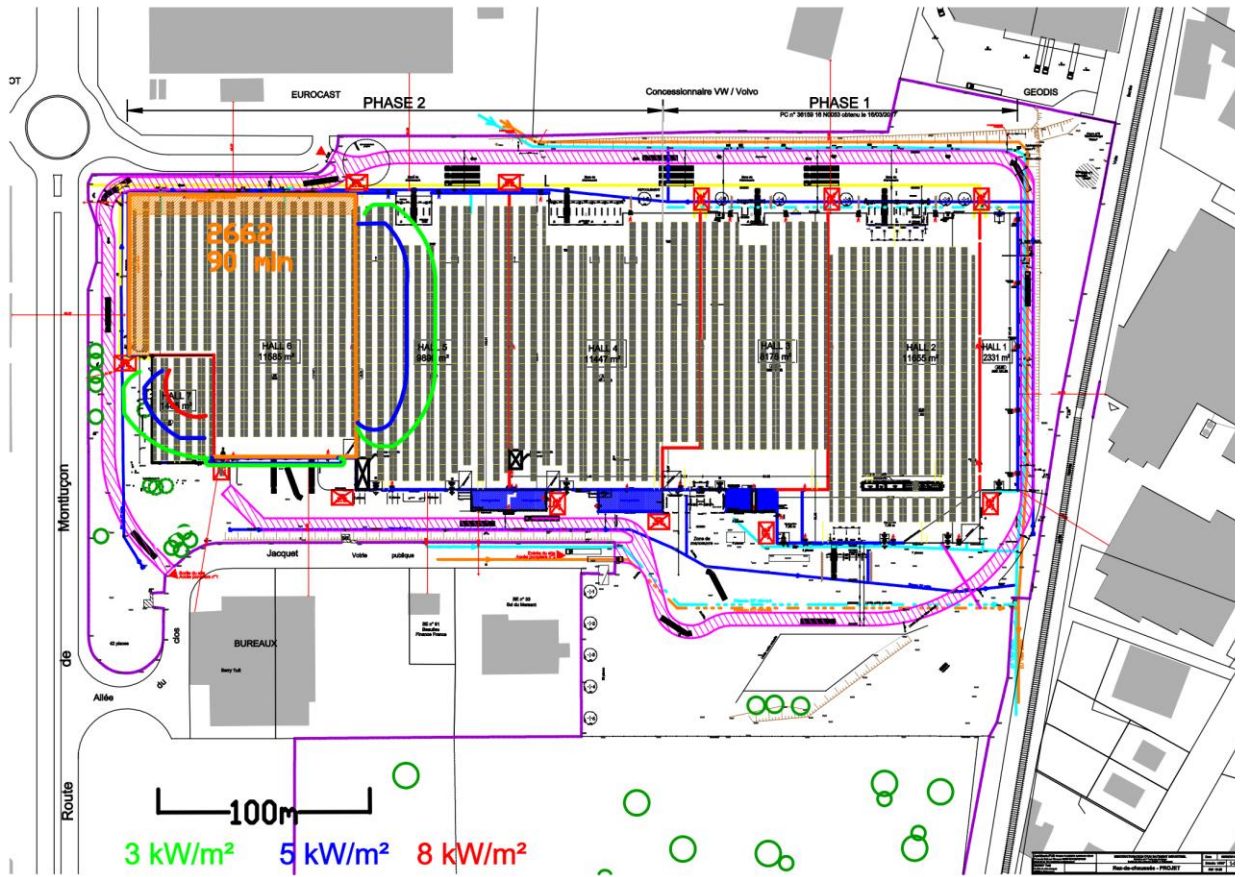


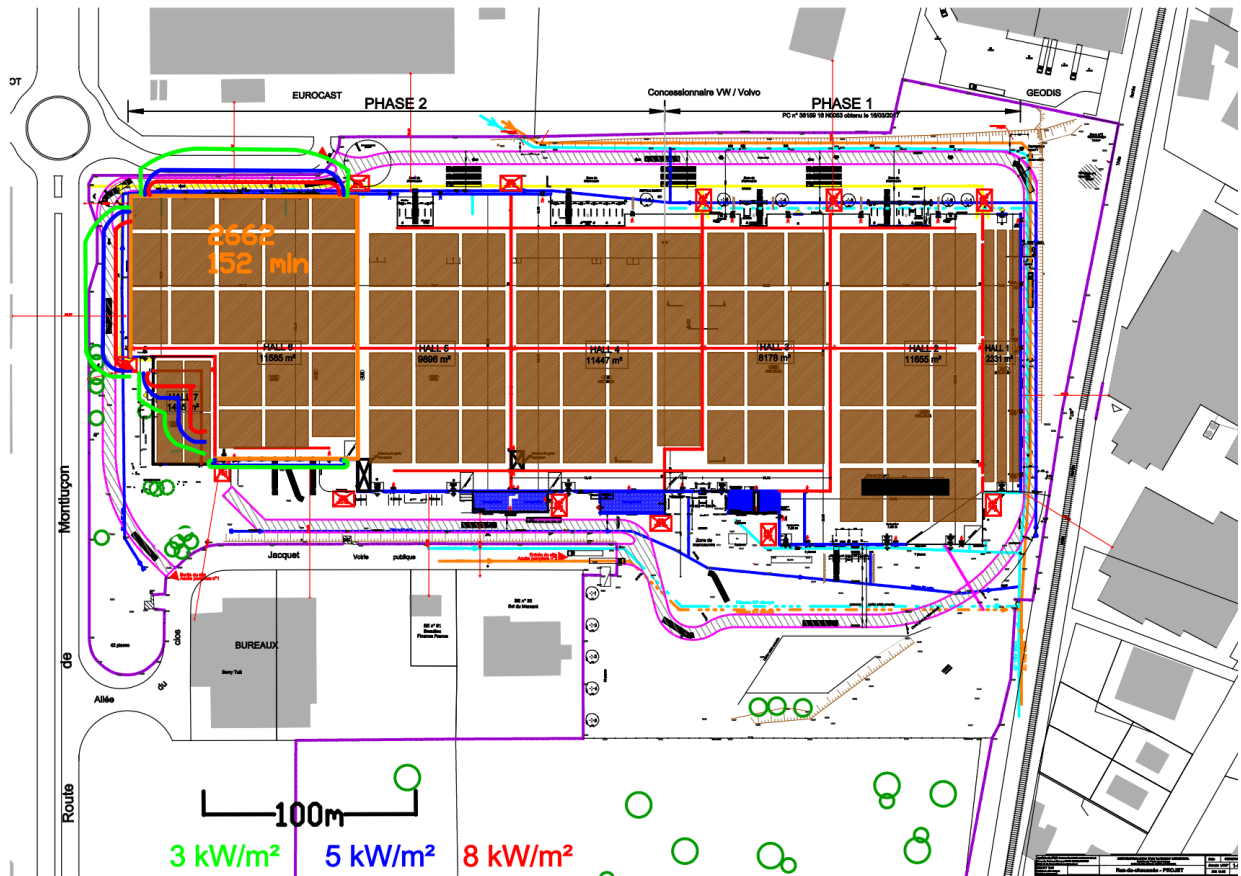
10.6.1.6 Hall 6

Une distance libre de tout stockage de **produits combustibles en racks** sera maintenue en façade Ouest et Sud afin de maintenir les flux thermiques dans l'enceinte du site.

Distance des seuils d'effets thermiques	Façade Nord	Façade Sud	Façade Est	Façade Ouest
1510 – RACKS- durée : 106 min				
d_3	12 m	Non atteint	5 m	Non atteint
d_5	Non atteint	Non atteint	5 m	Non atteint
d_8	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
2662 – RACKS- durée : 90 min				
d_3	37,5 m	Non atteint	5 m	Non atteint
d_5	23,5 m	Non atteint	5 m	Non atteint
d_8	Non atteint	Non atteint	Non atteint	Non atteint
1510 – MASSE -durée : 151 min				
d_3	Non atteint	15 m	5 m	15 m
d_5	Non atteint	10 m	5 m	10 m
d_8	Non atteint	5 m	Non atteint	Non atteint
2662 – MASSE -durée : 152 min				
d_3	Non atteint	22 m	5 m	22 m
d_5	Non atteint	12 m	5 m	12 m
d_8	Non atteint	10 m	Non atteint	10 m

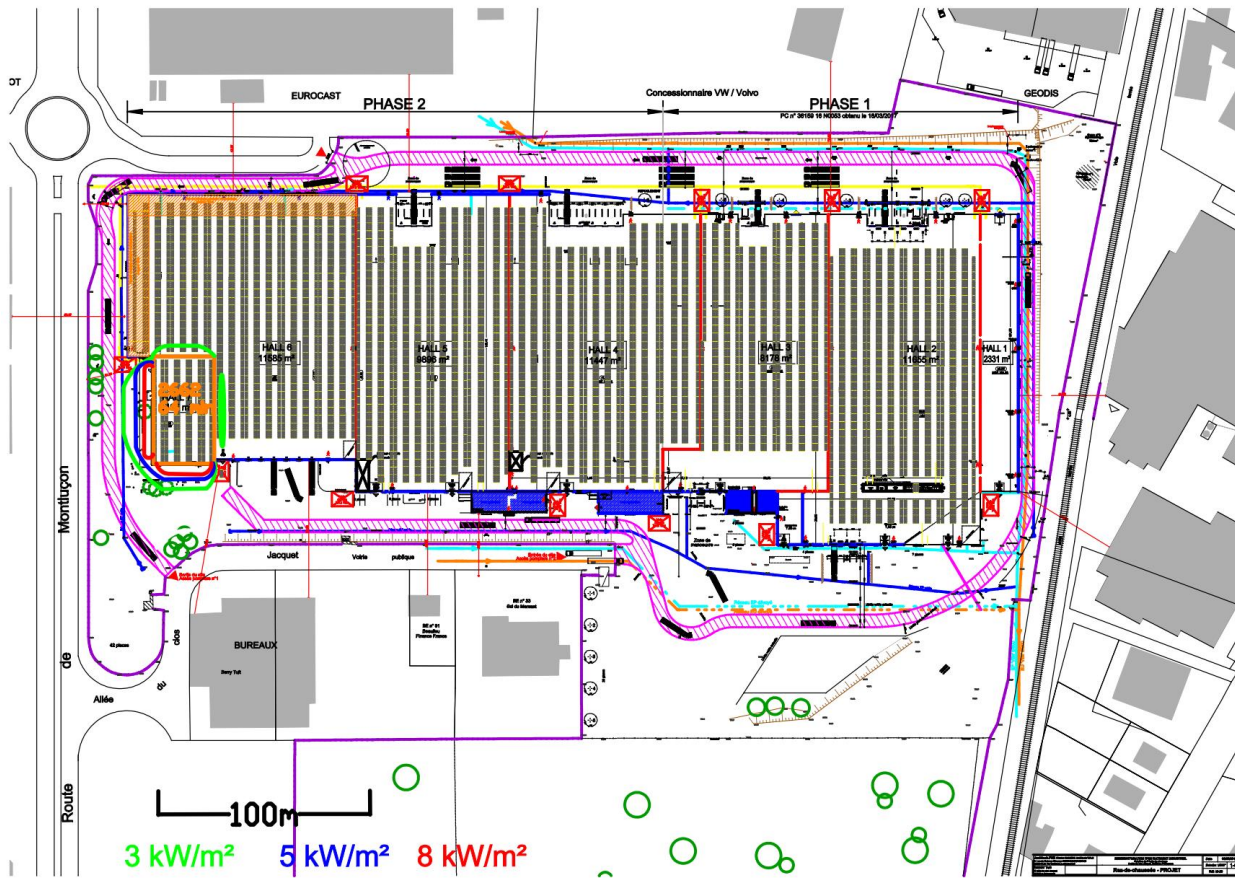
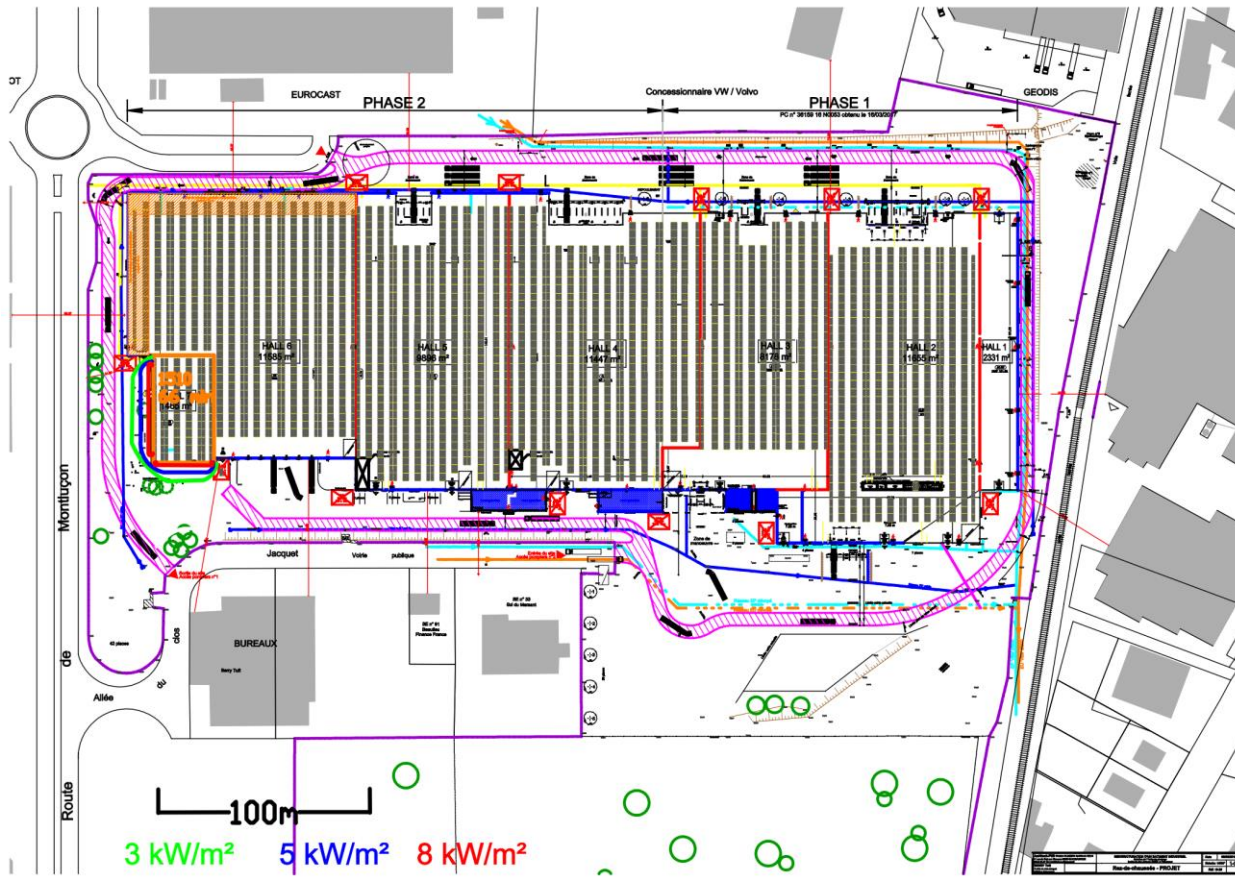


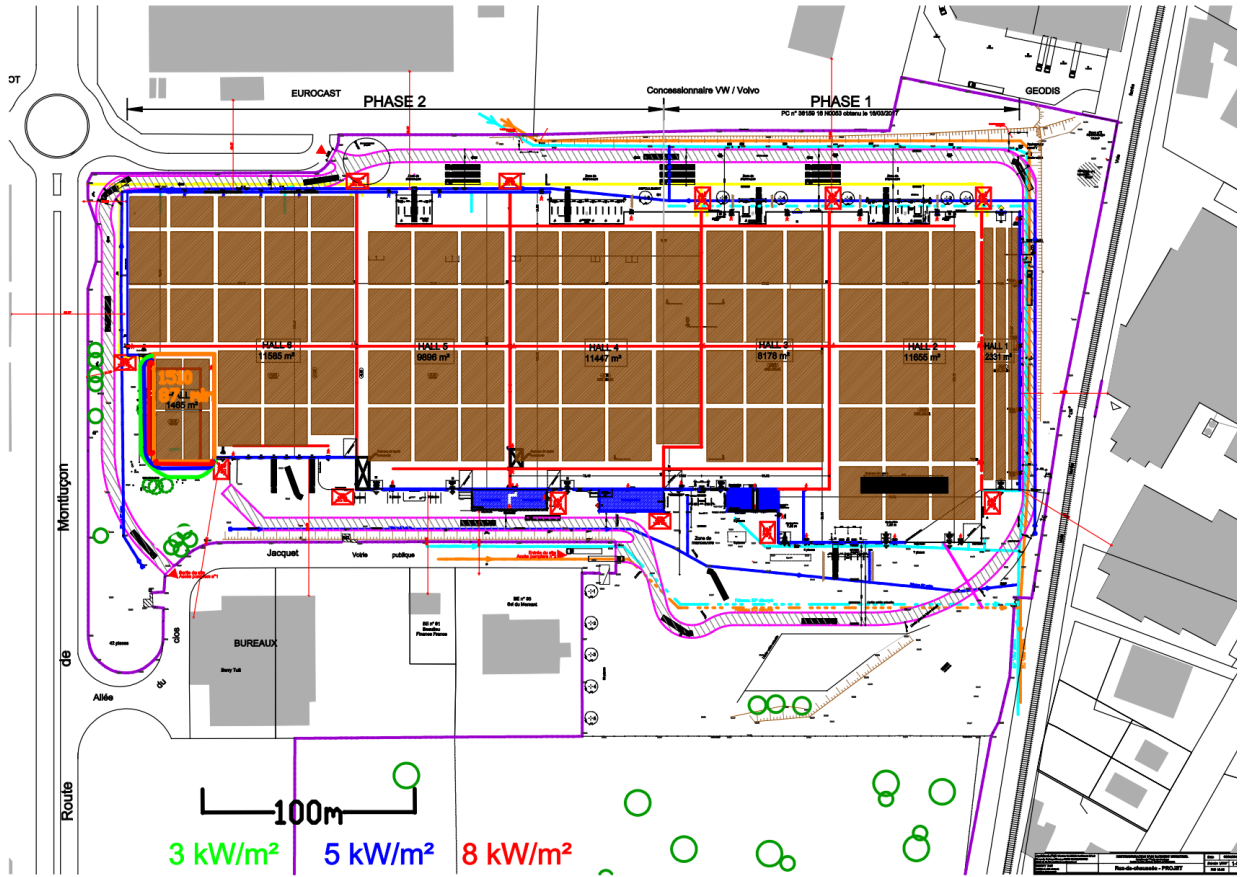


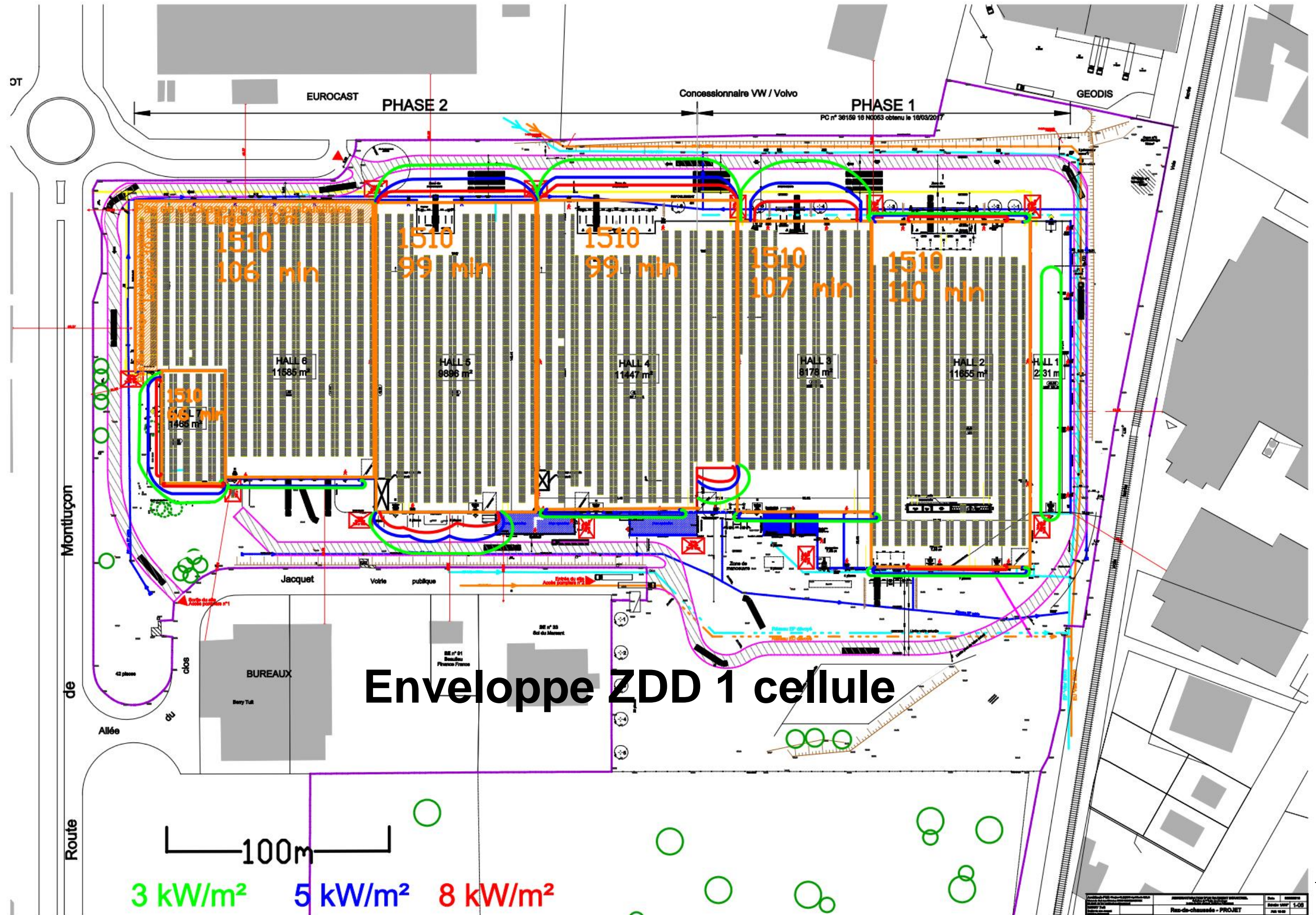


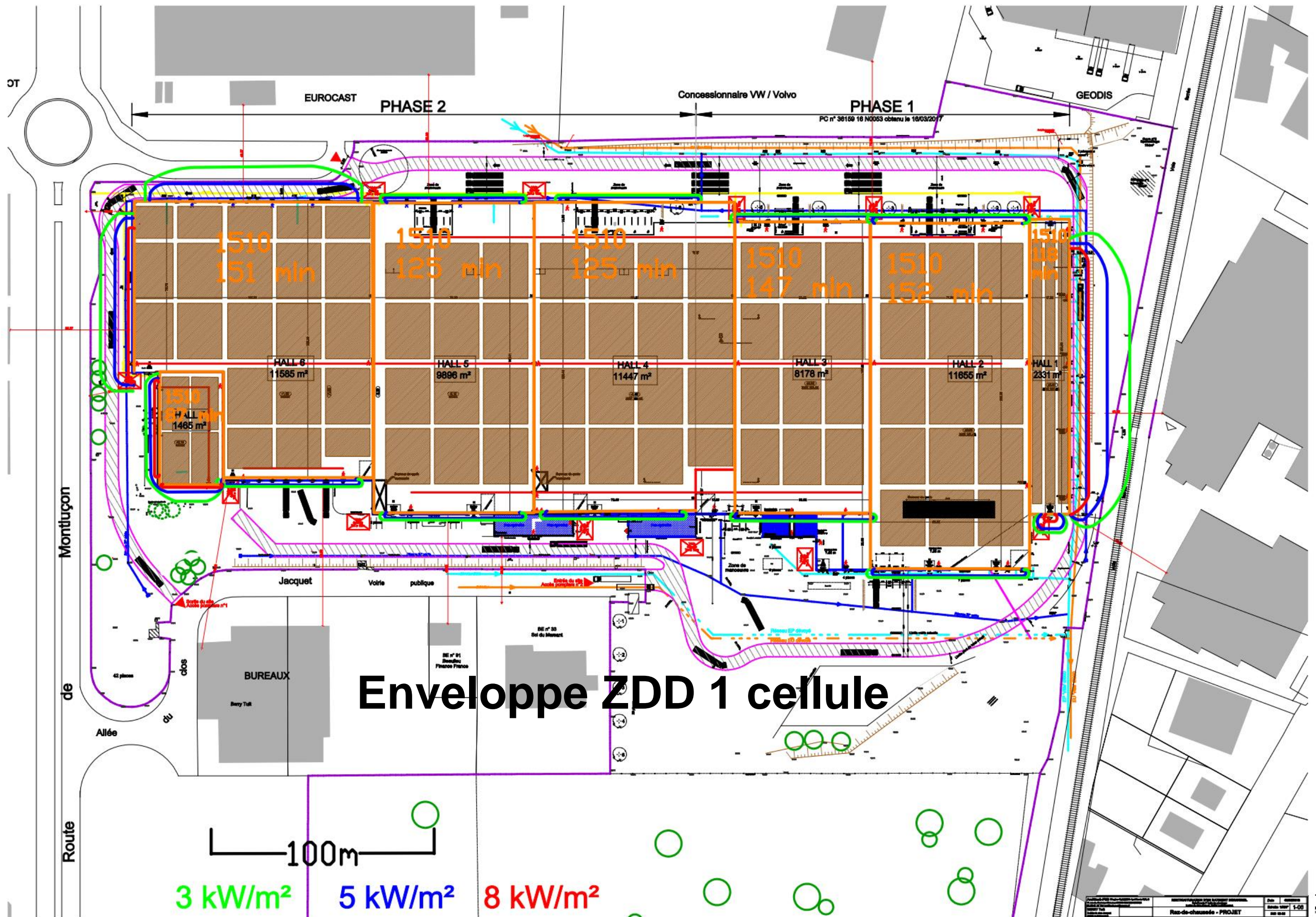
10.6.1.7 Hall 7

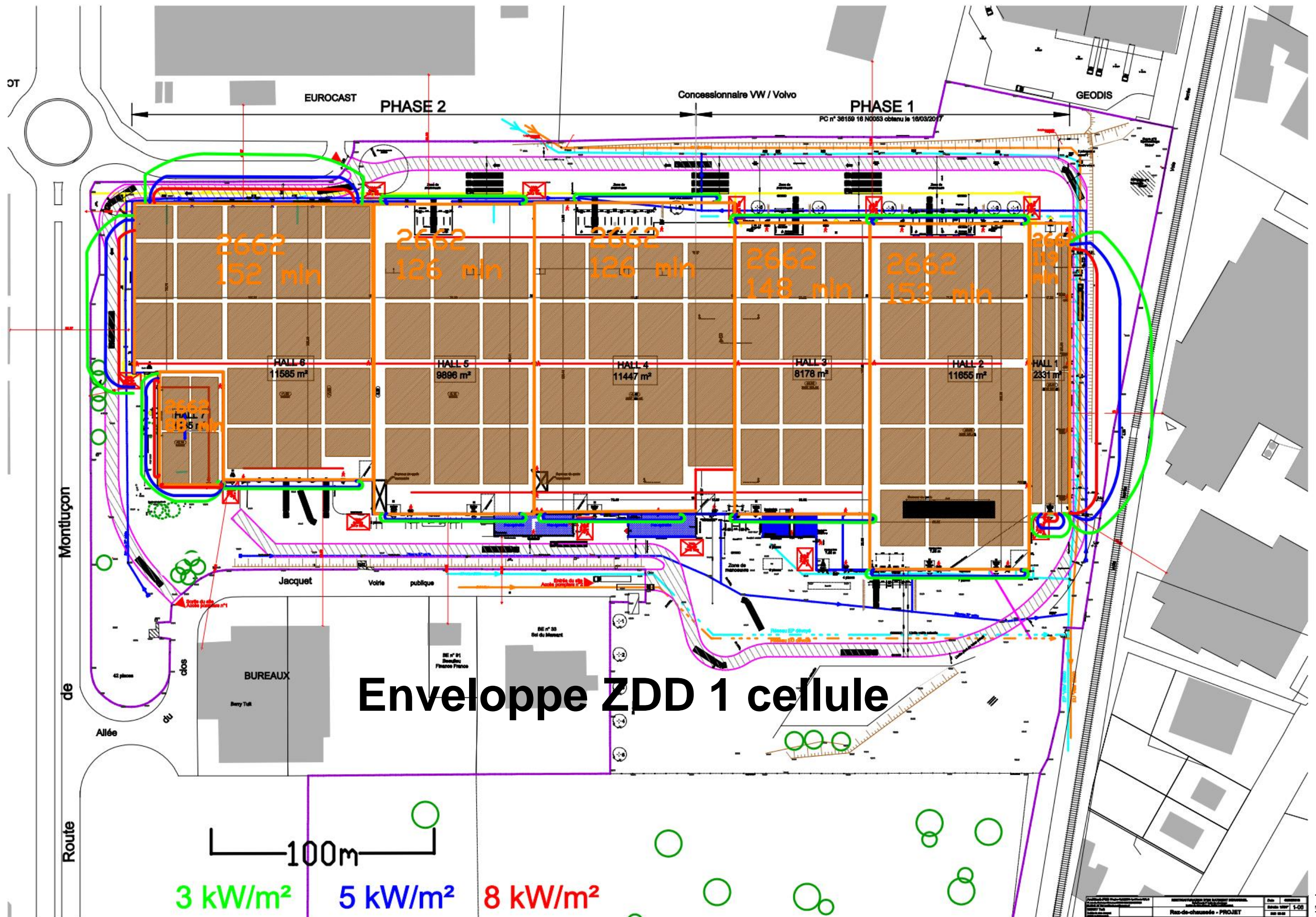
Distance des seuils d'effets thermiques	Façade Nord	Façade Sud	Façade Est	Façade Ouest
1510 – RACKS- durée : 66 min				
d_3	Non atteint	10 m	10 m	Non atteint
d_5	Non atteint	5 m	5 m	Non atteint
d_8	Non atteint	5 m	5 m	Non atteint
2662 – RACKS- durée : 64 min				
d_3	5 m	10 m	10 m	5 m
d_5	Non atteint	5 m	5 m	Non atteint
d_8	Non atteint	5 m	5 m	Non atteint
1510 – MASSE -durée : 87 min				
d_3	Non atteint	10 m	10 m	Non atteint
d_5	Non atteint	5 m	5 m	Non atteint
d_8	Non atteint	5 m	5 m	Non atteint
2662 – MASSE -durée : 88 min				
d_3	Non atteint	10 m	10 m	Non atteint
d_5	Non atteint	5 m	5 m	Non atteint
d_8	Non atteint	5 m	5 m	Non atteint











Enveloppe ZDD 1 cellule

Ras-de-chaussée - PROJET		Date	03/03/2019
		Échelle	1:50
		Intitulé	
		Projetant	
		Client	

10.6.1.8 Conclusions sur les effets humains / Evaluation de la gravité

Nous considérons les flux les plus défavorables.

✓ **Hall 1**

Le flux de 3 kW/m² sort de 9 mètres au Nord dans le cas d'un stockage de produits combustibles et de 17 mètres au Nord dans le cas d'un stockage de matières plastiques de la limite de propriété.

Le flux de 5 kW/m² sort de 5 mètres au Nord dans le cas d'un stockage de matières plastiques de la limite de propriété.

Cette zone correspond à la voie ferrée désaffectée. Elle est donc inoccupée.

Selon le mode de comptage issu du guide d'élaboration des études de dangers du 10 mai 2010, il ressort le tableau suivant :

Effets irréversibles (flux compris entre 3 et 5 kW/m²)			
Type de zone	Zone exposée	Total de personnes soumises aux effets	Gravité
Rural	0,1 ha	2	S
Effets létaux (flux compris entre 5 et 8 kW/m²)			
Type de zone	Zone exposée	Total de personnes soumises aux effets	Gravité
Rural	0,013 ha	0,26	S

Selon les règles de comptage citées précédemment, le niveau de gravité est donc Sérieux.

✓ **Hall 2**

Le flux de 3 kW/m² sort de 3,5 mètres au Nord dans le cas d'un stockage de matières plastiques de la limite de propriété.

Cette zone correspond à la voie ferrée désaffectée. Elle est donc inoccupée.

Selon le mode de comptage issu du guide d'élaboration des études de dangers du 10 mai 2010, il ressort le tableau suivant :

Effets irréversibles (flux compris entre 3 et 5 kW/m²)			
Type de zone	Zone exposée	Total de personnes soumises aux effets	Gravité
Rural	0,0096 ha	0,192	M

Selon les règles de comptage citées précédemment, le niveau de gravité est donc Modéré.

✓ **Hall 3**

Le flux de 3 kW/m² sort de 1 mètre à l'Ouest dans le cas d'un stockage de matières plastiques de la limite de propriété.

Cette zone correspond à la limite de propriété avec le Concessionnaire VW/Volvo. Du fait de la proximité aux limites de propriété et des distances de recul nécessaires, cette bande est un espace vert.

Selon le mode de comptage issu du guide d'élaboration des études de dangers du 10 mai 2010, il ressort le tableau suivant :

Effets irréversibles (flux compris entre 3 et 5 kW/m²)			
Type de zone	Zone exposée	Total de personnes soumises aux effets	Gravité
Rural	0,0031 ha	0,062	M

Selon les règles de comptage citées précédemment, le niveau de gravité est donc Modéré.

✓ **Hall 4**

Le flux de 3 kW/m² sort de 5 mètres à l'Ouest dans le cas d'un stockage de matières plastiques de la limite de propriété.

Cette zone correspond à la limite de propriété avec le Concessionnaire VW/Volvo. Du fait de la proximité aux limites de propriété et des distances de recul nécessaires, cette bande est un espace vert.

Selon le mode de comptage issu du guide d'élaboration des études de dangers du 10 mai 2010, il ressort le tableau suivant :

Effets irréversibles (flux compris entre 3 et 5 kW/m²)			
Type de zone	Zone exposée	Total de personnes soumises aux effets	Gravité
Rural	0,0257 ha	0,514	M

Selon les règles de comptage citées précédemment, le niveau de gravité est donc Modéré.

✓ **Hall 5**

Le flux de 3 kW/m² sort de 5 mètres à l'Ouest et de 7 m à l'Est dans le cas d'un stockage de matières plastiques de la limite de propriété.

Cette zone correspond à la limite de propriété avec Eurocast à l'Ouest. Du fait de la proximité aux limites de propriété et des distances de recul nécessaires, cette bande est un espace vert. A l'Est c'est la voie d'accès à la zone d'activités.

Selon le mode de comptage issu du guide d'élaboration des études de dangers du 10 mai 2010, il ressort le tableau suivant :

Effets irréversibles (flux compris entre 3 et 5 kW/m²)			
Type de zone	Zone exposée	Total de personnes soumises aux effets	Gravité
Rural	0,0547 ha	1,094	S

Selon les règles de comptage citées précédemment, le niveau de gravité est donc Sérieux.

✓ **Hall 6**

Le flux de 3 kW/m² sort de 7 mètres à l'Ouest dans le cas d'un stockage de produits combustibles et de 11 mètres à l'Ouest dans le cas d'un stockage de matières plastiques de la limite de propriété.

Le flux de 5 kW/m² sort de 0,5 mètres à l'Ouest dans le cas d'un stockage de matières plastiques de la limite de propriété.

Cette zone correspond à la voie d'accès au site Eurocast et à l'accès pompiers du site.

Selon le mode de comptage issu du guide d'élaboration des études de dangers du 10 mai 2010, il ressort le tableau suivant :

Effets irréversibles (flux compris entre 3 et 5 kW/m²)			
Type de zone	Zone exposée	Total de personnes soumises aux effets	Gravité
Rural	0,0743 ha	1,486	S
Effets létaux (flux compris entre 5 et 8 kW/m²)			
Type de zone	Zone exposée	Total de personnes soumises aux effets	Gravité
Rural	0,0067 ha	0,134	S

Selon les règles de comptage citées précédemment, le niveau de gravité est donc Sérieux.

10.6.1.9 Effets sur les structures – effets domino

Les seuils de flux thermiques susceptibles de propager un incendie, supérieurs à 8 kW/m², ne seraient pas atteints au niveau des halls et locaux voisins. Le risque de propagation par effet domino peut être raisonnablement écarté.

10.6.2 PROPAGATION AUX HALLS ADJACENTES

Une étude réalisée par Efectis et jointe en annexe, montre que le risque de propagation aux cellules voisines par la ruine en chaîne de la structure et des murs des cellules est écarté. Par ailleurs cette étude montre que la ruine de la structure des cellules a lieu vers l'intérieur.

Conformément à la Circulaire BRTICP/2009-48/CBO du 08/07/09 relative à la maîtrise de l'urbanisation autour des entrepôts soumis à autorisation, nous avons étudié l'incendie de trois halls adjacents en tenant compte dans la modélisation des effets atténuateurs des écrans thermiques des halls adjacents uniquement s'ils sont REI 120.

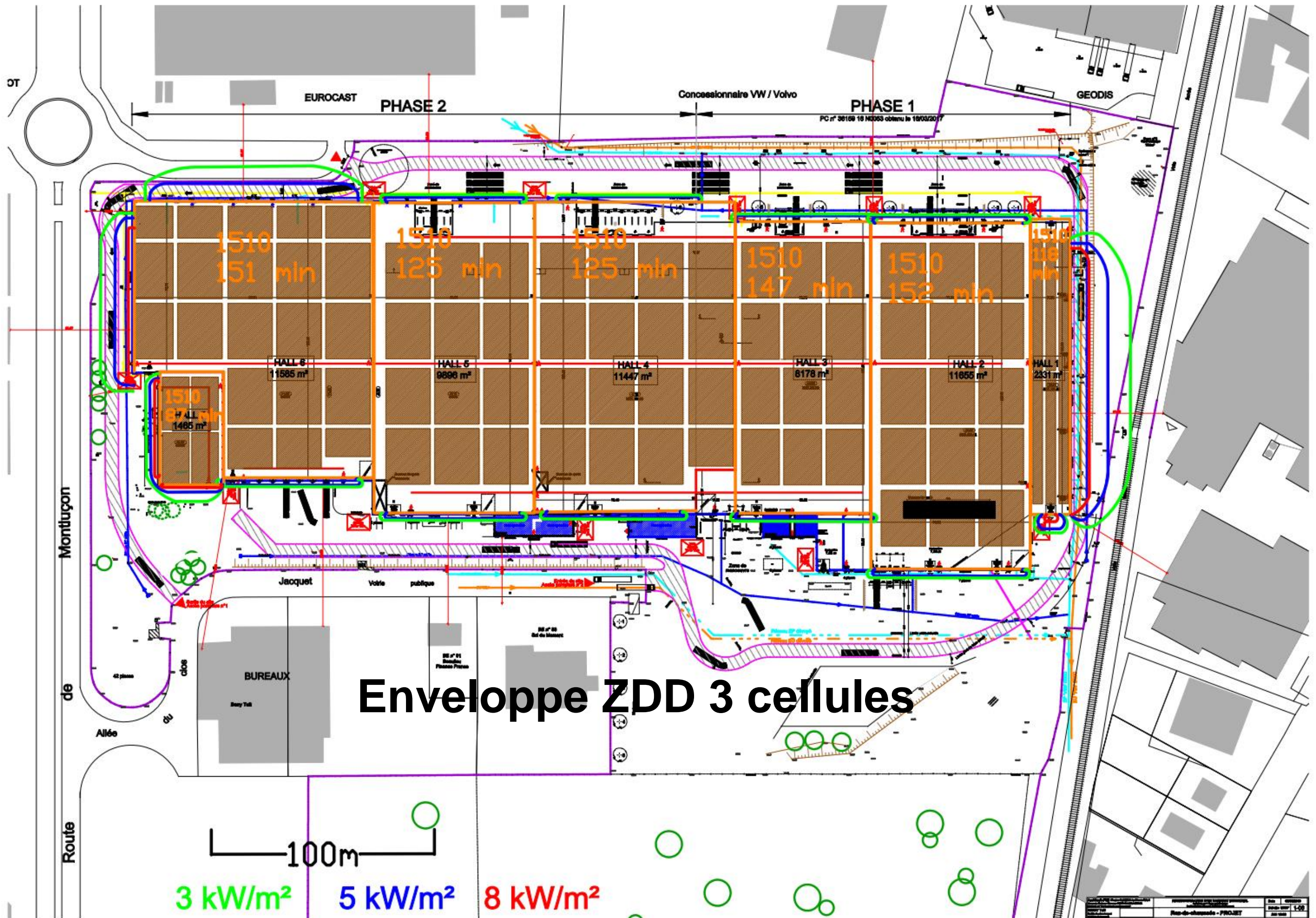
Les modélisations FLUMilog montrent que les incendies durent entre 66 et 152 min, selon la configuration et le type de produits stockés. Les murs séparatifs étant REI 120, il n'est pas utile d'étudier la propagation aux halls immédiatement adjacents pour les scénarii d'une durée strictement inférieure à 120 min.

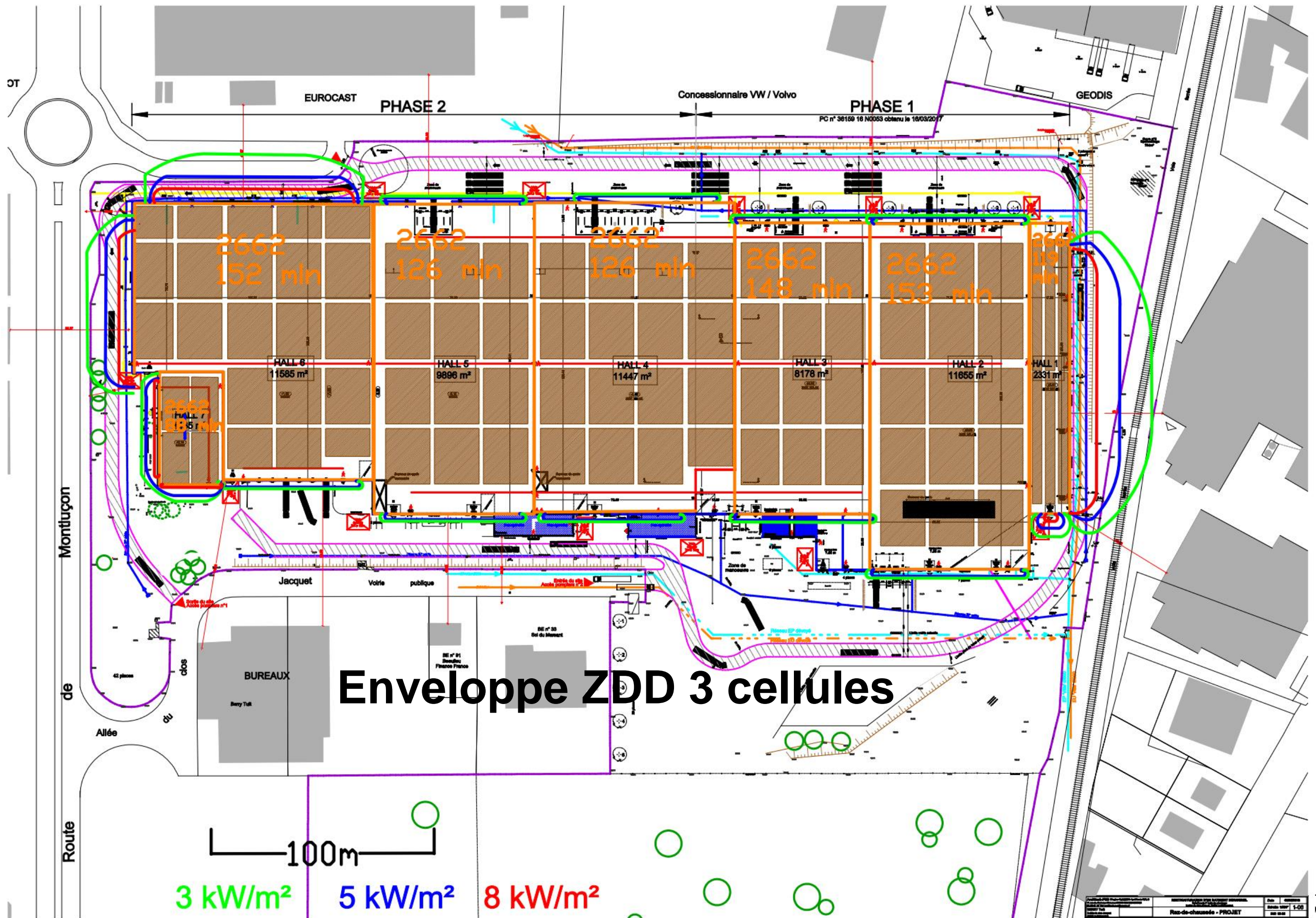
Il convient d'étudier l'incendie, uniquement en masse :

- Hall 2 vers les halls 1 et 3
- Hall 3 vers les halls 2 et 4
- Hall 4 vers les halls 3 et 5
- hall 5 vers les halls 4 et 6
- hall 6 vers les halls 7 et 5

Compte tenu du faible rayonnement des incendies, les zones de dangers de l'incendie de plusieurs halls sont sensiblement les mêmes que pour l'incendie de chaque hall considérée individuellement.

Les conclusions sont donc identiques.





10.7 SYNTHÈSE DES SCÉNARIOS INCENDIE

Le tableau suivant présente la synthèse des phénomènes dangereux identifiés (incendie), de leurs effets et de l'évaluation de leur gravité et de leur probabilité d'apparition (conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005).

N° de scénario	Description du scénario	Evaluation de la criticité (G x P)
1	Incendie du hall 1	S x D
2	Incendie du hall 2	M x D
3	Incendie du hall 3	M x D
4	Incendie du hall 4	M x D
5	Incendie du hall 5	S x D
6	Incendie du hall 6	S x D
7	Incendie de plusieurs halls	S x E

Gravité :

M : modéré

S : sérieux

Probabilité :

D : évènement très improbable E : évènement possible mais extrêmement peu probable

10.8 MATRICE MMR APRES MODELISATION ET EVALUATION DETAILLEE

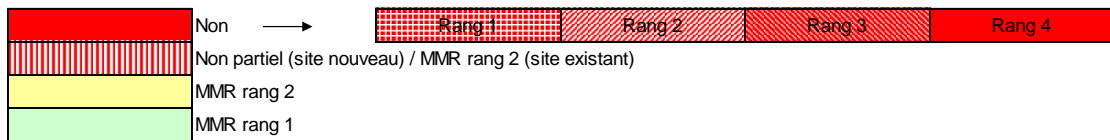
Matrice MMR

Grille de l'arrêté du 29 septembre 2005

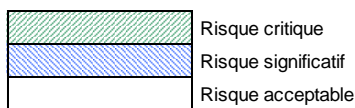
Gravité des conséquences sur les personnes	Probabilité				
	$p < 10^{-5}$	$10^{-5} < p < 10^{-4}$	$10^{-4} < p < 10^{-3}$	$10^{-3} < p < 10^{-2}$	$10^{-2} < p$
	E (1)	D (2)	C (3)	B (4)	A (5)
Désastreux (5)					
Catastrophique (5)					
Important (5)					
Sérieux (5)	7	1, 5, 6			
Modéré (5)		2, 3, 4			
4					
3					
2					
1					

Effets à l'extérieur du site

Classement selon circulaire du 29 septembre 2005



Du point de vue de l'industriel



11 RISQUES DE POLLUTION LIES A L'INCENDIE

11.1 POLLUTION ATMOSPHERIQUE

L'objectif de ce chapitre est de déterminer les zones susceptibles d'être affectées par des fumées d'incendie dont les concentrations en produits toxiques seraient au-dessus du seuil des effets irréversibles ou des effets létaux.

Le risque de pollution atmosphérique provient de l'émission de gaz de décomposition et de fumées noires lors d'un incendie.

La composition des fumées est extrêmement complexe. En effet, les températures rencontrées dans la flamme donnent lieu à la formation de nombreux radicaux libres dont la formation et la recombinaison sont fonctions, en particulier, de la température de la flamme et du temps de séjour des espèces dans la flamme, donc de la taille du feu.

Du fait de leur température (généralement plusieurs centaines de degrés Celsius), les fumées sont entraînées vers le haut par effet convectif. Elles se refroidissent progressivement par mélange avec l'air ambiant. Leur ascension s'arrête lorsque la température du panache de fumées est telle que leur masse volumique est égale à celle de l'air atmosphérique à l'altitude où elles se trouvent. Alors, le panache se disperse uniquement sous l'effet du vent et de la turbulence atmosphérique.

11.1.1 TOXICITE DES FUMÉES

11.1.1.1 Le monoxyde de carbone

Le monoxyde de carbone est un gaz inodore, incolore et de densité sensiblement égale à l'air.

Sa toxicité provient de son intervention sur l'hémoglobine avec laquelle il est très réactif (210 fois plus que l'oxygène) pour former la carboxyhémoglobine.

L'IDLH (exposition de 30 minutes pour des effets irréversibles) du CO est de 1 200 ppm

La valeur du seuil des effets irréversibles (SEI) pour les émissions toxiques est définie comme étant la concentration minimale à laquelle une personne peut être exposée pendant une durée de 30 minutes avant l'apparition de risques d'effets significatifs sur la santé. La valeur retenue pour les SEI du CO est de 1 500 ppm.

La valeur du seuil des effets létaux (SEL) correspond à la concentration maximale de polluant dans l'air, pour un temps d'exposition donné (30 min), en dessous de laquelle on n'observe pas de décès chez la plupart des individus. La valeur retenue pour le SEL du CO est 4 200 ppm.

11.1.1.2 Le dioxyde de carbone

Outre son rôle asphyxiant, le dioxyde de carbone provoque des effets perturbateurs des fonctions respiratoires et circulatoires, ainsi que de l'équilibre acido-basique. Ces troubles augmentent avec le pourcentage de dioxyde de carbone dans l'atmosphère.

Teneur de l'atmosphère en CO₂	Réaction
10 %	Céphalées et vertiges
20 %	Narcole
> 25 %	Dépression du système nerveux central, avec coma parfois convulsif et mort

L'IDLH du CO₂ est de 40 000 ppm. La valeur retenue pour le SEI du CO₂ est de 50 000 ppm.

11.1.1.3 Oxydes d'azote

Les oxydes d'azote gazeux sont des irritants puissants, particulièrement pour les muqueuses et leur inhalation provoque des lésions tissulaires du tractus respiratoire.

Le dioxyde d'azote réagit avec l'oxyhémoglobine pour former la méthémoglobine. L'action conjuguée de la méthémoglobine et d'un œdème pulmonaire entraîne la mort. Une concentration de 250 ppm entraîne la mort en très peu de temps.

L'action corrosive du dioxyde d'azote est probablement due à la formation d'acide nitrique lorsque le gaz réagit avec l'eau.

L'IDLH du dioxyde d'azote est de 20 ppm. Les valeurs des SEI et SEL sont respectivement de 50 et 80 ppm.

11.1.1.4 Acide cyanhydrique

L'acide cyanhydrique HCN est très toxique et son action est rapide. L'HCN exerce une action inhibitrice sur l'utilisation de l'oxygène par les cellules vivantes des tissus du corps.

L'inhalation de quelques bouffées de vapeurs HCN entraîne une mort rapide par arrêt respiratoire.

Concentration	Effets
Exposition	
0,2-5 ppm (0,22- 5,6 mg/m ³)	Perception olfactive
10 ppm (11,2 mg/m ³)	Limite admissible pour une exposition de 8 heures
30-35 ppm (34-39 mg/m ³)	Céphalées après quelques heures
45-55 ppm (50-62 mg/m ³)	Toléré pendant 30 minutes à une heure sans trouble immédiat ou retardé
110- 135 ppm (123-151 mg/m ³)	Létal en 30 minutes à une heure
135 ppm (151 mg/m ³)	Létal en 30 minutes
180 ppm (202 mg/m ³)	Létal en dix minutes
280 ppm (314 mg/m ³)	Létal immédiatement ou dans un délai de 6-7 minutes

L'IDLH de l'acide cyanhydrique est de 50 ppm. Les valeurs des SEI et SEL sont respectivement de 50 et 60 ppm.

11.1.1.5 Acide chlorhydrique

L'acide chlorhydrique HCl est un gaz incolore plus lourd que l'air. L'exposition prolongée à de faibles concentrations produit une érosion des dents. Il est extrêmement irritant pour les yeux et la partie supérieure de l'appareil respiratoire.

Le tableau suivant récapitule les effets de l'acide chlorhydrique chez l'homme en fonction de la concentration.

Concentration d'HCl	Effet
1 - 5 ppm	Seuil d'odeur
5 - 10 ppm	Irritation du nez et des voies respiratoires supérieures
35 ppm	Irritation sévère des voies respiratoires supérieures
1 000 ppm	Œdème pulmonaire (courte exposition)

L'IDLH du HCl est de 50 ppm. Les valeurs des SEI et SEL sont respectivement de 80 et 470 ppm.

11.1.1.6 Dioxyde de soufre

Le dioxyde de soufre est un gaz incolore, plus lourd que l'air, soluble dans l'eau dont l'odeur irritante est caractéristique. Le rejet de ce polluant est fréquent dans notre environnement car il a pour origine principale la combustion des énergies fossiles (pétrole et dérivés, charbon).

Il est en partie responsable de la pollution atmosphérique des grandes agglomérations. Le dioxyde de soufre (SO₂) peut s'oxyder à l'air pour donner du trioxyde qui s'hydrolyse pour produire de l'acide sulfurique.

Ce gaz est très aisément absorbé par la muqueuse nasale. Après son absorption, le SO₂ est rapidement distribué dans l'organisme où il est transformé en sulfate (probablement au niveau du foie) lequel est éliminé par voie urinaire.

L'intoxication aiguë à une concentration supérieure à 50 ppm produit une irritation telle qu'elle n'est guère tolérable plus de quelques minutes. Elle peut provoquer rhinite, laryngite, bronchite et conjonctivite.

Une exposition massive cause une bronchiolite oblitérante (Galea) ou un œdème hémorragique rapidement mortel. Un syndrome obstructif peut se développer comme séquelle d'intoxication aiguë. Un état d'hyperréactivité bronchique peut persister pendant plusieurs années après une intoxication aiguë à des concentrations élevées de SO₂.

L'IDLH du SO₂ est de 100 ppm. Les valeurs des SEI et SEL sont respectivement de 100 et 860 ppm.

11.1.1.7 Synthèse des seuils réglementaires des polluants

Ci-dessous sont donnés, pour 30 min d'exposition, les **Seuils d'Effets Irréversibles** et **Seuils d'Effets Létaux** des principaux polluants⁵ :

Polluant	S.E.I (ppm)	S.E.L (ppm)
Monoxyde de carbone (CO)	1 500	4 200
Dioxyde de carbone (CO ₂)	50 000	- ⁶
Dioxyde d'azote (NO ₂)	50	80
Acide cyanhydrique (HCN)	50	60
Acide chlorhydrique (HCl)	80	470
Dioxyde de soufre (SO ₂)	100	860

Figure 15 : Seuil d'effets irréversibles et létaux des principaux polluants

⁵ Source : INERIS : *seuils de toxicité*

⁶ Il n'y a pas de SEL pour le CO₂. Dans une approche prudente, il est possible de considérer que le SEI vaut également 50 000 ppm.

11.1.2 METHODE D'EVALUATION

La quantité de produits toxiques présents dans le panache de fumée doit être évaluée, afin d'appréhender la dispersion de ce panache dans la zone proche du site. Nous utilisons un modèle développé en interne sur la base d'un modèle gaussien utilisant les coefficients de Pasquill selon les préconisations du guide Ω -16⁷, Toxicité et dispersion des fumées d'incendie - Phénoménologie et modélisation des effets, de l'INERIS.

L'objectif est donc de définir les distances d'effets enveloppe, en supposant que les mesures de protection actives sont inefficaces. Dans cette approche, nous tenons compte de :

- la nature et les quantités des produits stockés, pour évaluer les espèces éventuellement toxiques présentes dans les fumées de combustion, que ce soit en terme qualitatif ou quantitatif,
- la puissance de l'incendie qui va conditionner l'élévation du panache de fumées,
- le débit de formations de fumées (déduit du taux de combustion),
- les conditions atmosphériques qui vont influencer sur la dispersion des fumées de combustion.

Puissance de l'incendie

La quantité de chaleur dégagée lors d'une combustion est fonction du pouvoir calorifique et de la vitesse spécifique de combustion du matériau. Ces deux paramètres conditionnent la puissance de l'incendie, lequel est modulé par le rendement (généralement du processus de combustion). Un phénomène de combustion se caractérise non seulement en terme d'énergie totale, mais aussi en terme de puissance qui influe sur le milieu ainsi que sur son propre développement. De fait, plus la puissance fournie est grande, plus la température s'élève.

Enfin, la vitesse de combustion permet de mesurer la puissance thermique émise par le foyer.

$$Q = m'' \times A \times PCI$$

Q : puissance thermique (W),

m'' : vitesse spécifique de combustion (g/m²/s),

A : surface du combustible en feu (m²),

PCI : chaleur de combustion du combustible (J/g).

⁷ DRA 35 - Formalisation du savoir et des outils dans le domaine des risques majeurs - 2005

Nous appliquons le principe de la conservation de la masse des éléments atomiques. On considère alors que :

- Le carbone se transforme pour 90 % en CO_2 et 10 % en CO ;
- L'oxygène participe à la combustion ;
- L'hydrogène se transforme en H_2O ;
- 40 % de l'azote contenu dans le produit se transforme pour moitié en NO_2 et pour moitié en HCN ;
- Le chlore se transforme en HCl ,
- Le soufre se transforme en SO_2 .

On considère que le panache de fumées se développerait selon 2 étapes :

- Une élévation en raison des gaz chauds et une incurvation jusqu'à une hauteur H correspondant à l'altitude au-delà de laquelle les fumées sont à la température ambiante,
- Un déplacement et un allongement du panache dans la direction du vent.

L'élévation des fumées et gaz chauds est déterminée selon le modèle de Rauch qui tient compte de l'énergie dégagée par l'incendie. Afin de rester pessimiste, il est supposé que l'allongement du panache débute au tiers de la hauteur calculée.

Cette modélisation induit des limitations :

- Terrain plat et de rugosité uniforme,
- Régime d'écoulement stationnaire et uniforme.

Le domaine de validité du modèle gaussien utilisé se situe entre 100 m et 10 km

Dispersion

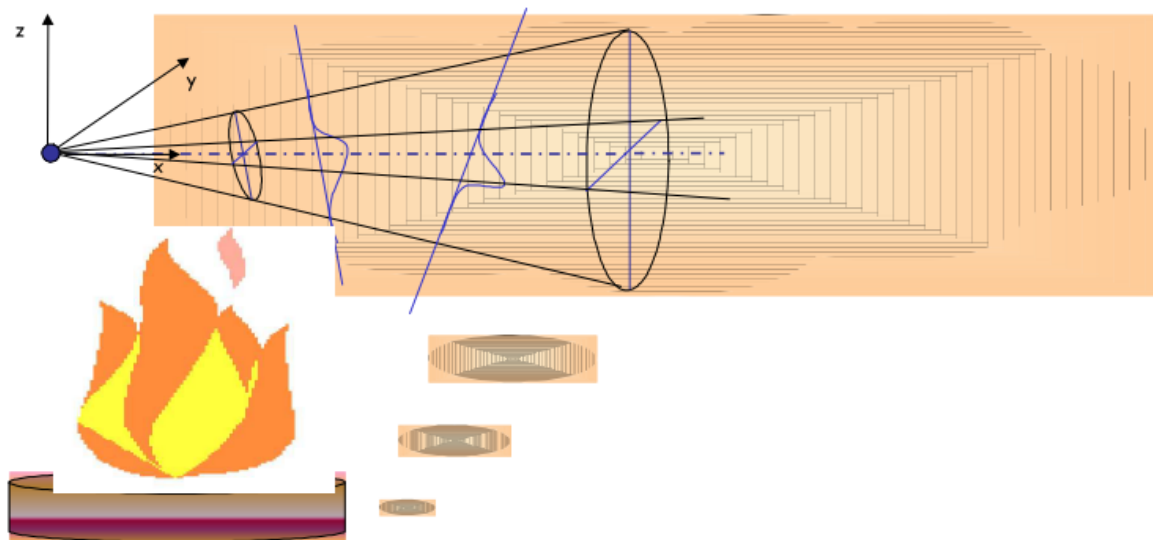


Figure 7 : Distribution gaussienne des concentrations au sein d'un panache

La concentration est ainsi une fonction de la distance sous le vent, comptée depuis le point d'émission. Quand la distance augmente, les concentrations au centre du panache diminuent globalement. De plus, la concentration est proportionnelle au débit massique, mais inversement proportionnelle à la vitesse du vent.

➤ Rejet continu – Modèle « panache »

Si le rejet est continu et si la vitesse de vent est suffisamment importante pour que le phénomène de diffusion dans la direction du vent soit négligeable devant le phénomène de convection, la concentration C du gaz dans l'atmosphère en un point (x,y,z) peut s'écrire :

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} \exp\left(-\frac{(y - y_0)^2}{2\sigma_y^2}\right) \left[\exp\left(-\frac{(z - z_0)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \alpha \exp\left(-\frac{(z + z_0)^2}{2\sigma_z^2}\right) \right]$$

C : concentration [kg/m^3] ;

M : masse de produit libéré [kg] ;

$\left. \begin{array}{l} x_0 \\ y_0 \\ z_0 \end{array} \right\}$: coordonnées de la source de produit [m] ;

$\left. \begin{array}{l} x \\ y \\ z \end{array} \right\}$: coordonnées du point où l'on calcule la concentration [m] ;

u : vitesse moyenne du vent [m/s] ;

t : temps depuis l'émission du gaz ;

$\left. \begin{array}{l} \sigma_x \\ \sigma_y \\ \sigma_z \end{array} \right\}$: écarts-types de la distribution gaussienne de la quantité M de gaz par rapport à sa localisation à instant t [m] ;

En fonction des classes de stabilité atmosphérique de Pasquill les valeurs des écarts-types ont été formulées en fonction à la distance de la source. La relation pour calculer les écarts type est de la forme :

$$\sigma = a \cdot x^b + c$$

Trois conditions météorologiques ont été retenues pour la simulation :

- Classe de stabilité de Pasquill F, correspondant à une atmosphère très stable avec une vitesse de vent de 3 m/s,
- Classe de stabilité de Pasquill D, correspondant à une atmosphère neutre avec des vents de 5 m/s,

- Classe de stabilité de Pasquill C, correspondant à une atmosphère neutre avec des vents de 10 m/s,

On rappelle que la classe de stabilité permet de caractériser la turbulence atmosphérique dont dépend la dispersion du panache :

- En atmosphère stable, le panache est large et atteint le sol dans une zone proche de la source.
- En atmosphère instable, le panache est plus fin et parcourt des distances plus importantes avant d'atteindre le sol. Il subit donc un effet de dilution tout au long du parcours.

Rugosité

Le modèle gaussien traduit la présence d'obstacles, de la végétation sous la forme d'un paramètre global de rugosité.

Les écarts-types de Pasquill ont été déterminés pour une rugosité de 3 cm.

Pour tenir compte d'une valeur de rugosité différente, il s'agit de corriger l'écart-type dans la direction verticale z

Ainsi, Turner propose la correction établie par Smith, selon laquelle [Turner, 1969] :

$$\sigma_z = a x^s \text{ avec } x \text{ [km]} \quad a \text{ et } s \text{ étant des coefficients fonction de la classe de stabilité}$$

Nous considérons également un coefficient de rugosité de l'état de surface du sol qui caractérise le secteur environnant, dominant autour du site (herbages, autre société...).

11.1.3 EVALUATION DES EFFETS11.1.3.1 Données d'entrée

La quantité de produits dans chaque cellule étant variable, les hypothèses suivantes ont donc été retenues :

Proportion	Cellule
<i>Plastiques, assimilés polyéthylène</i>	50 %
<i>Bois Papier/carton</i>	30 %
<i>PVC</i>	10 %
<i>Polyamide</i>	5 %
<i>Polyuréthane</i>	5 %

	Débit de combustion Kg/m²/s	PCI MJ/kg
Bois/ Papier/Carton	0,017	18
Polyéthylène	0,015	40
<i>PVC</i>	0,018	16
<i>Polyamide</i>	0,0135	31
<i>Polyuréthane</i>	0,021	26

Ainsi,

	Carbone (C)	Hydrogène (H)	Oxygène (O)	Azote (N)	Chlore (Cl)	Soufre (S)
Bois/ Papier/Carton	47%	6%	47%			-
Polyéthylène	86%	14%				-
<i>PVC</i>	38%	5%	0%	0%	57%	-
<i>Polyamide</i>	28%	2%	37%	33%		-
<i>Polyuréthane</i>	20%	2%	54%	24%		-
Cellule	63%	9%	19%	3%	6%	0%

Proportion	Cellule
<i>Vitesse de combustion Kg/m²/s</i>	0,016
<i>PCI MJ/kg</i>	30

11.1.3.2 Résultats

Les résultats concernent l'incendie de plus grande cellule, soit 11 585 m².

L'élévation des fumées et gaz chauds est déterminée selon le modèle de *Rausch* qui tient compte de l'énergie dégagée par l'incendie. Afin de rester majorant, il est supposé que l'allongement du panache débute au tiers de la hauteur calculée.

Soit une hauteur de panache (selon la formule de Rausch) : $H = (186 \times Q_f^{0.25})/U$

- U est la vitesse du vent en m/s.
- Q_f est l'énergie dégagée par l'incendie (PCI x Débit incendie)
- H est la hauteur du panache

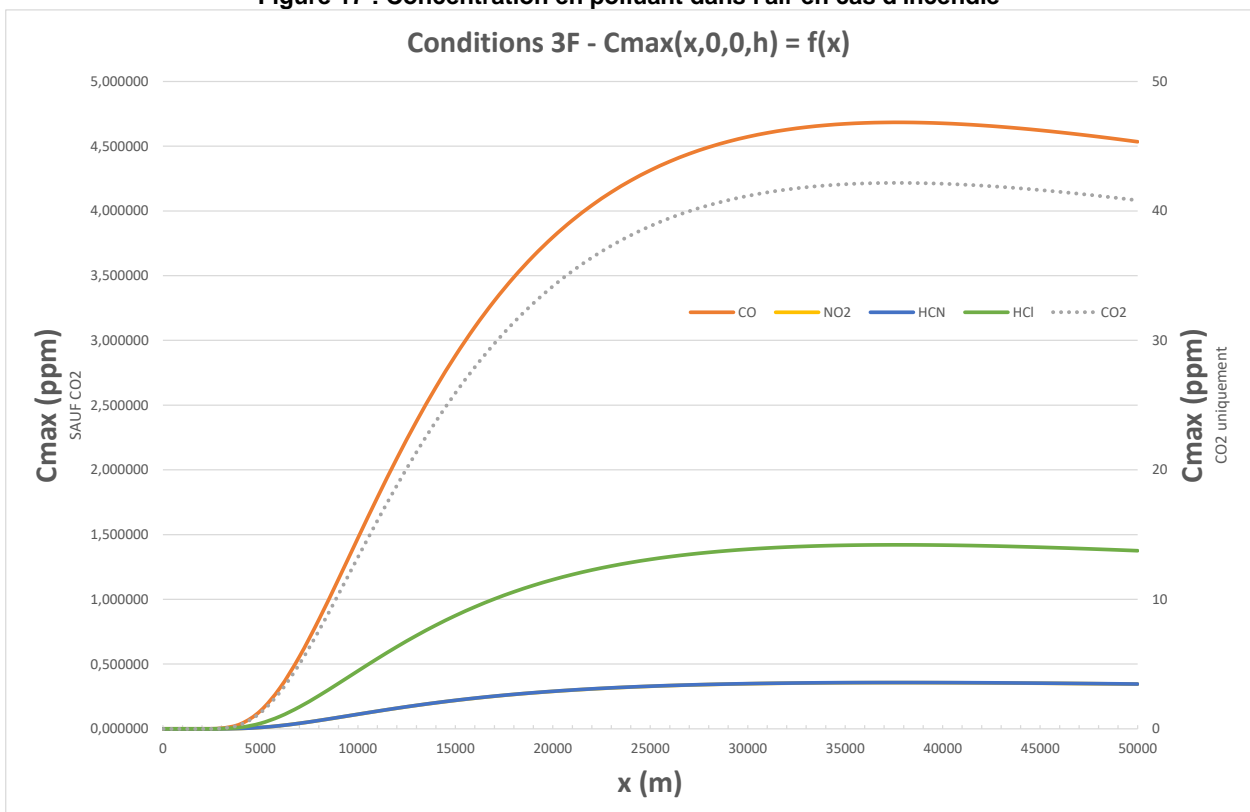
Proportion		Cellule
<i>Débit des fumées</i>		186,81 kg/s
<i>Débits massiques des polluants (kg/s)</i>	<i>CO</i>	27,59
	<i>CO₂</i>	390,22
	<i>NO₂</i>	3,45
	<i>HCN</i>	2,03
	<i>HCl</i>	10,91
<i>Elévation des fumées en m (corrélation de Rauch)</i>	<i>vent de 3 m/s</i>	536
	<i>vent de 5 m/s</i>	321
	<i>vent de 10 m/s</i>	161
<i>Hauteur retenue en m (1/3 de la hauteur précédente)</i>	<i>vent de 3 m/s</i>	179
	<i>vent de 5 m/s</i>	107
	<i>vent de 10 m/s</i>	54

Figure 16 : modélisation dispersion des fumées : terme source

Le tableau ci-dessous indique les concentrations maximales au niveau du sol en fonction des conditions météorologiques et la distance à laquelle cette concentration est rencontrée. Nous avons retenu une rugosité de 1 (aire résidentielle).

Polluant	Conditions météo	C _{max} (ppm)	Distance à la source où C _{max} est observée	SEI (ppm)	SEL (ppm)
CO	3F	4,68	~ 38 km	1 500	4 200
	5D	61,24	1 800 m		
	10C	200,17	300 m		
CO ₂	3F	42,16	~ 38 km	50 000	-
	5D	551	1 800 m		
	10C	1 801,6	300 m		
NO ₂	3F	0,36	~ 38 km	50	80
	5D	4,66	1 800 m		
	10C	15,24	300 m		
HCN	3F	0,36	~ 38 km	50	60
	5D	4,67	1 800 m		
	10C	15,27	300 m		
HCl	3F	1,42	~ 38 km	80	470
	5D	18,58	1 800 m		
	10C	60,72	300 m		

Figure 17 : Concentration en polluant dans l'air en cas d'incendie



Les courbes NO₂ et HCN sont confondues.

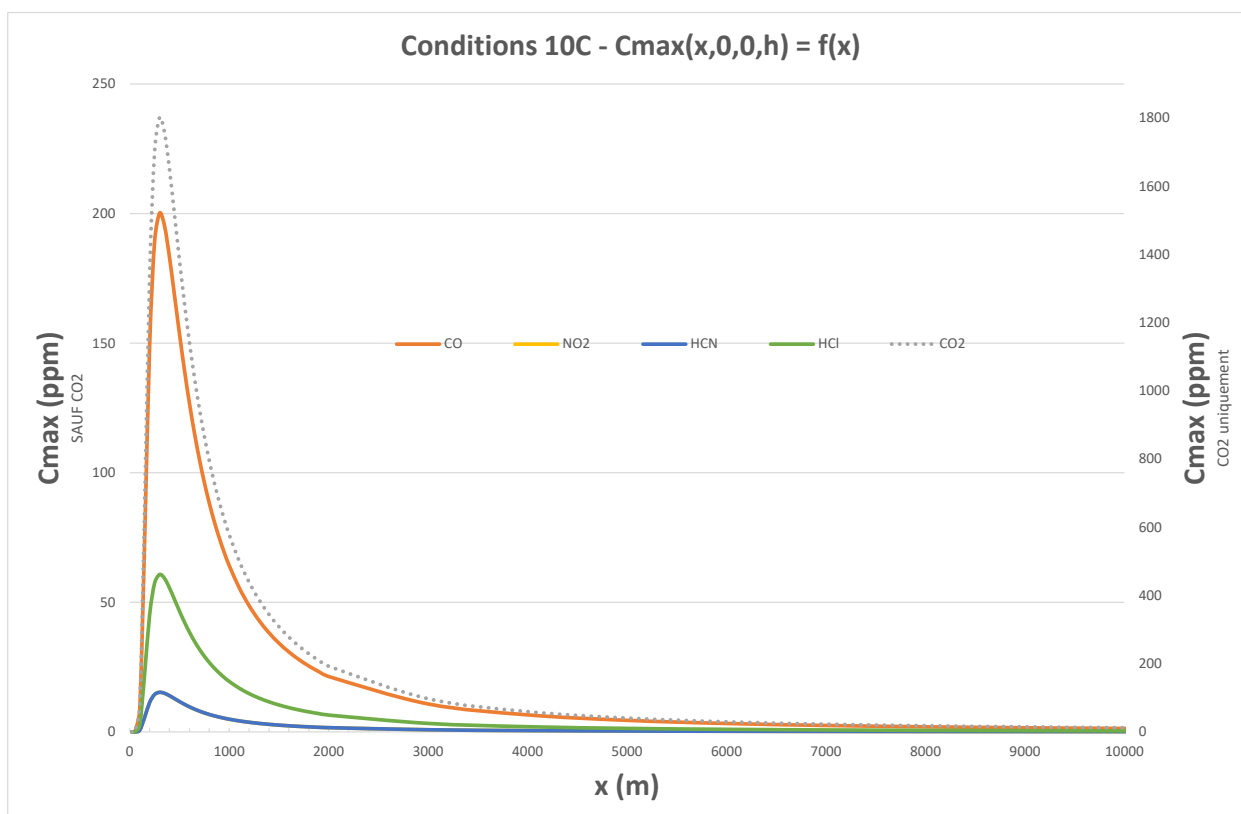
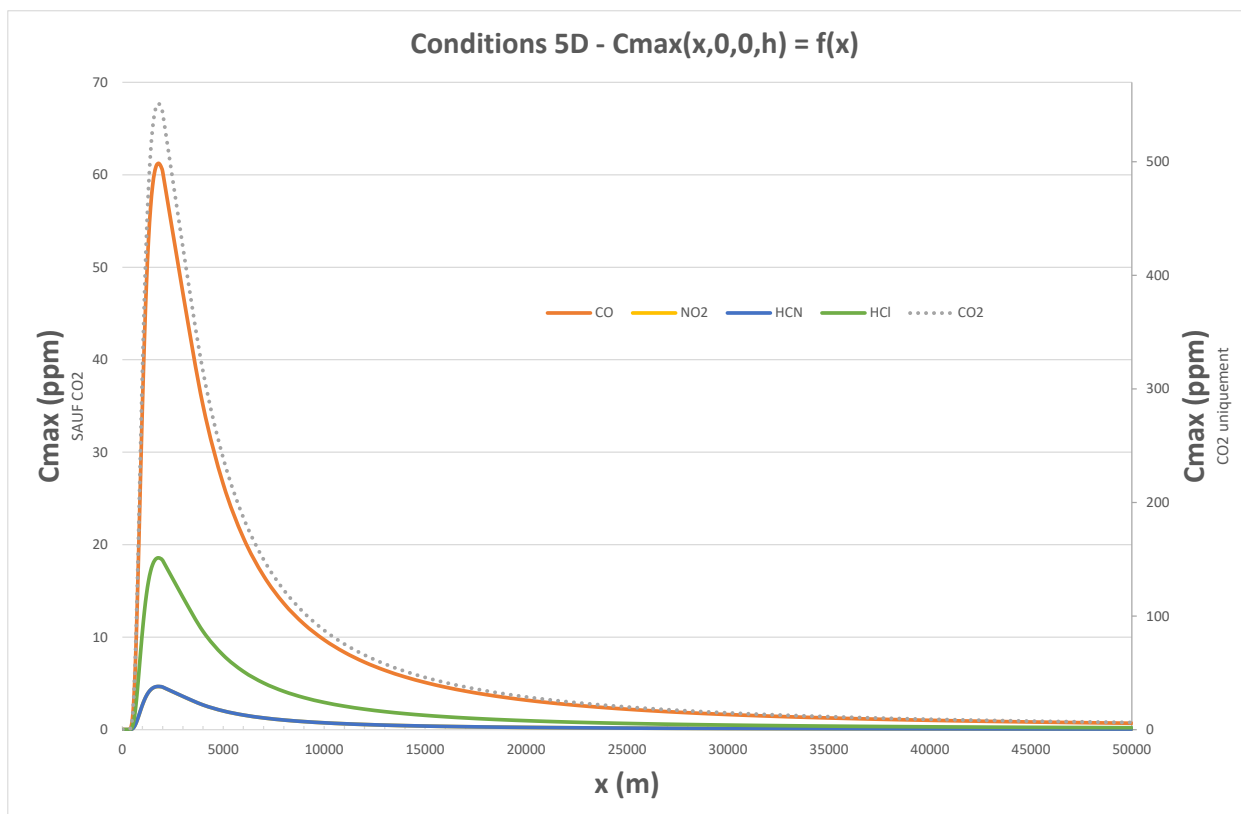


Figure 18 : Evolutions des concentrations selon le modèle de Pasquill

Dans aucun des cas les seuils de concentration SEI et SEL ne sont atteints au niveau du sol.

À proximité de l'incendie, des turbulences et des phénomènes de concentration peuvent avoir lieu entraînant des zones où les concentrations sont plus importantes voir supérieures aux valeurs de référence. Une grande prudence doit être respectée notamment pour les personnes participant à la lutte incendie au plus près du sinistre.

11.1.4 GENE OPTIQUE

Les fumées, à l'origine de la gêne optique, sont formées de gaz portant en suspension des particules solides diverses, constituées dans une très grande proportion par du carbone.

En général, les fumées sont d'autant plus abondantes et opaques et les teneurs en oxyde de carbone plus élevées que l'alimentation en air des foyers est moins bonne. Quand les émissions de fumées sont très abondantes, les températures à l'émission sont d'environ 600°C.

L'opacité des fumées est prise en compte à partir de 300 mg/Nm³ d'imbrûlés. A ce taux, les fumées commencent à être visibles et à gêner la visibilité, sachant qu'une fumée noire contient de 3 à 4 g/Nm³ d'imbrûlés.

De plus, on estime qu'il se forme environ 2,5 % de suies.

En ce qui concerne les suies on obtient un débit de 4,67 kg/s.

Polluant	Conditions météo	C_{max} (mg/m³)	Distance à la source où C_{max} est observée	Seuil de gêne visuelle (mg/m³)
Imbrûlés	3F	0,9	~ 38 km	300
	5D	11,85	1 800 m	
	10C	38,72	300 m	

Les suies seraient en concentration négligeable au niveau du sol et ne présenteraient donc aucune gêne visuelle dans l'environnement.

Dans tous les cas, les concentrations en imbrûlés resteraient très inférieures au seuil de gêne visuelle.

11.1.5 MESURES DE PREVENTION ET LIMITATION DES CONSEQUENCES

Les mesures de prévention de ce type de pollution correspondent aux mesures prises pour limiter l'apparition de l'incendie.

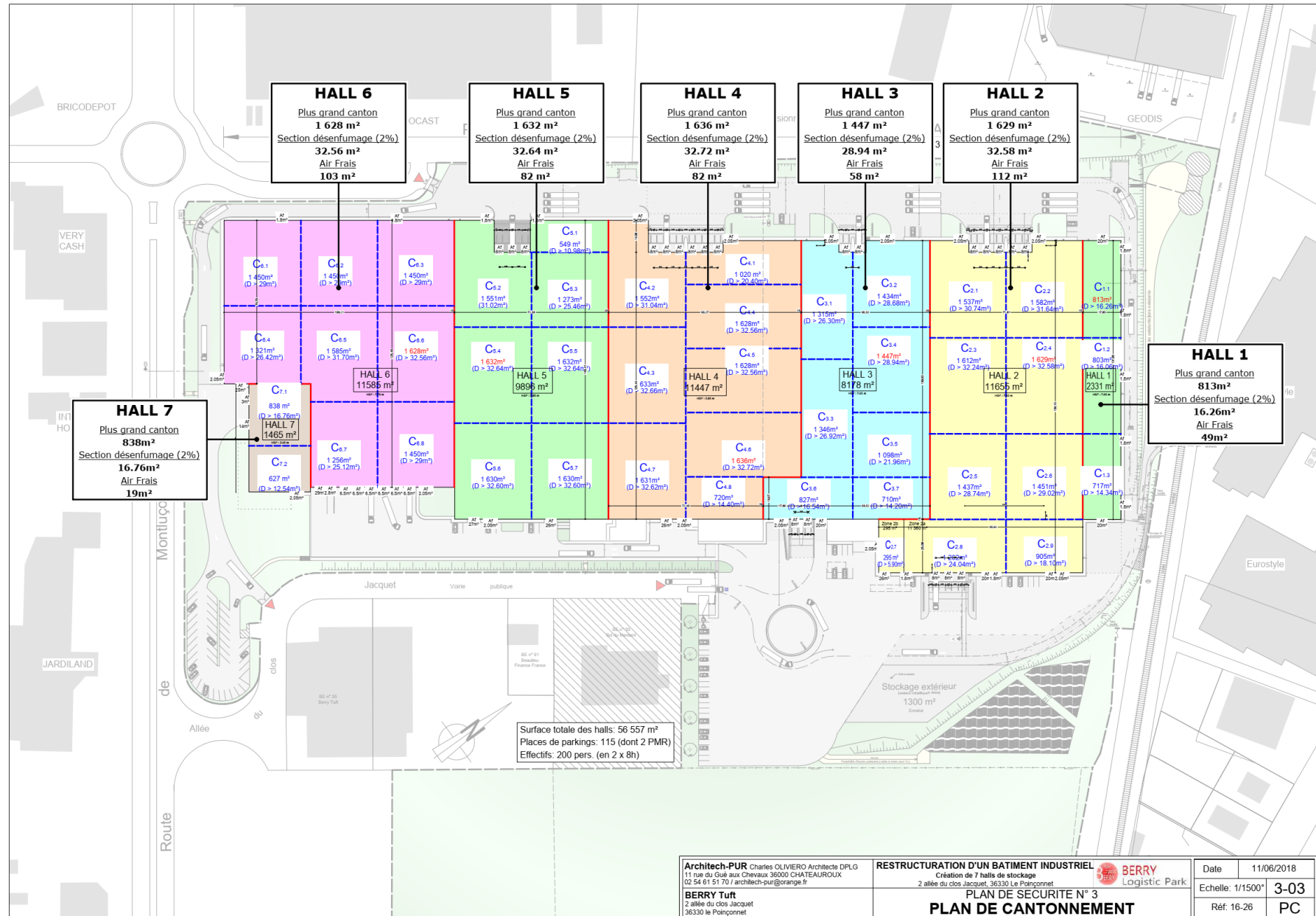
En matière de limitation des conséquences, les exutoires de fumées et gaz permettent d'évacuer ces gaz toxiques vers l'extérieur. Les conséquences sont donc limitées à l'intérieur du bâtiment. Cependant, cette extraction facilite l'intervention des équipes de secours afin de circonscrire au plus vite l'incendie et donc de stopper le dégagement de ces gaz.

Toutes les cellules seront équipées de zones de cantonnement permettant d'éviter leur dispersion au reste du bâtiment et de limiter le risque de propagation de l'incendie par cette voie.

11.1.6 CONCLUSION

En conclusion, le risque de pollution atmosphérique accidentelle est lié à l'apparition d'un incendie qui peut être considéré comme très peu probable.

Les fumées et les gaz émis lors de l'incendie se disperseraient dans l'atmosphère sans risque pour les populations voisines, sauf conditions météorologiques exceptionnelles.



11.2 POLLUTION AQUEUSE

11.2.1 PRESENTATION

L'activité dans l'entrepôt projeté n'entraînera pas de pollution notable pour le milieu naturel. Cependant un risque de pollution accidentelle existe par l'intermédiaire des eaux d'extinction incendie.

En effet, les eaux d'incendie pourraient entraîner des éléments solides vers le milieu naturel et en particulier des suies.

11.2.2 MOYENS DE PREVENTION ET DE LIMITATION DES CONSEQUENCES

Afin d'éviter ce type de pollution, des moyens de prévention et de protection sont mis en œuvre.

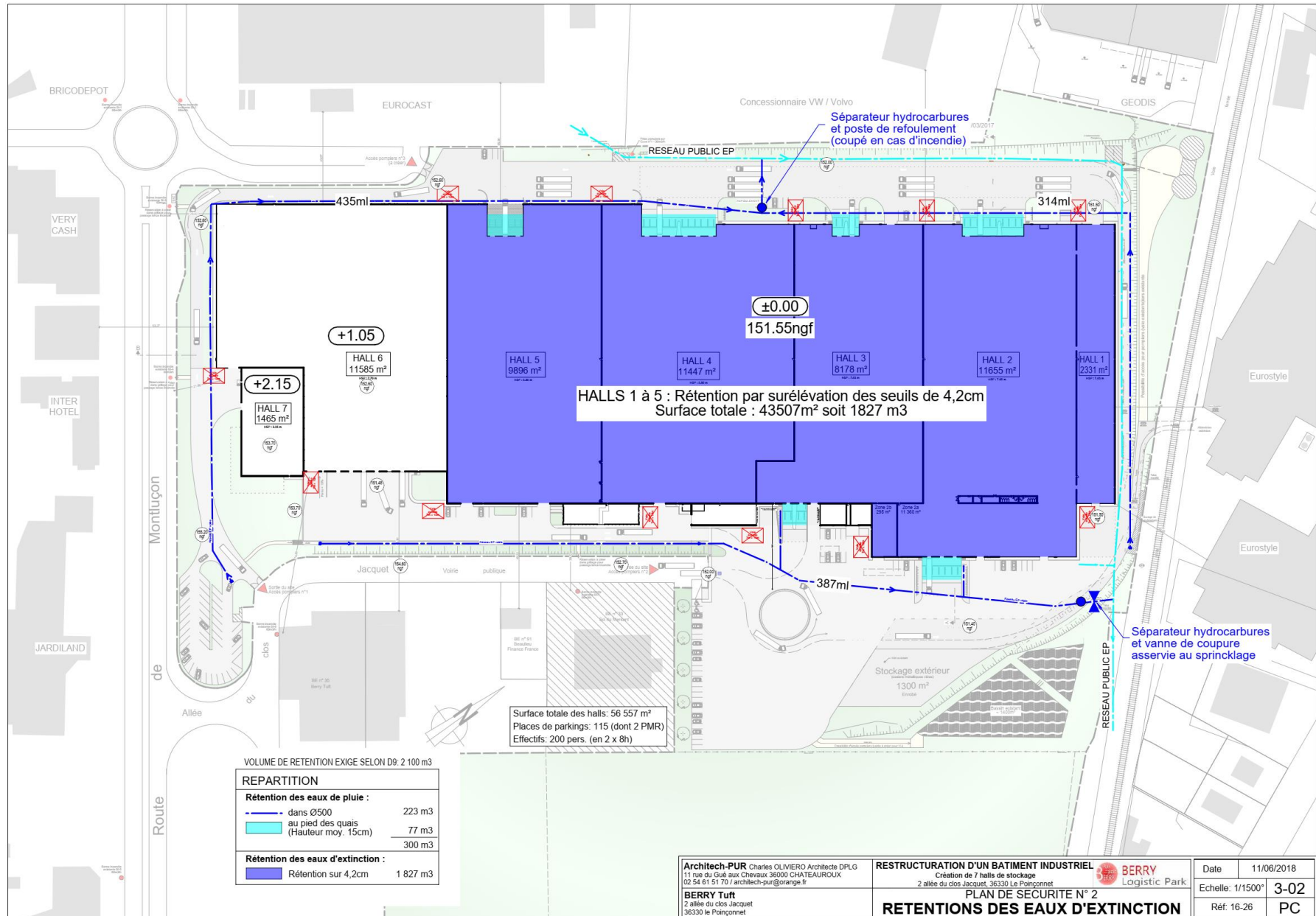
Les moyens de prévention correspondent aux mesures de prévention de l'incendie (si l'incendie est évité, il n'y a pas de rejet d'eau d'extinction).

11.2.1 EVALUATION DU VOLUME DE RETENTION NECESSAIRE

Les besoins de rétention ont été évalués à partir du document technique D9A « guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction » établi par l'INESC, la FFSA et le CNPP.

La capacité de rétention des eaux d'incendie est au moins égale à la quantité d'eau nécessaire pendant deux heures de lutte contre l'incendie sur la base du débit nécessaire, calculé d'après la note technique D9. Des volumes supplémentaires, liés aux intempéries ou à la présence de moyen d'extinction automatique, seront pris en compte.

Besoins pour la lutte extérieure		Résultat document D9 : (Besoins x 2 heures au minimum)	1200	<p>TOTAL: 1800 m3/h Besoin assuré par rétention de 4.2cm dans les halls 1 à 5 (1827m3)</p> <p style="text-align: center;">+</p> <p>TOTAL: 300 m3/h Besoin assuré par rétention dans canalisations (223m3) et par une hauteur d'eau moyenne de 15 cm au pied des quais (77m3)</p> <p style="text-align: center;">=</p> <p>2 100 m3</p>
Moyens de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	volume réserve intégrale de la source principale ou besoins x durée théorique maxi de fonctionnement	600	
	Rideau d'eau	besoins x 90 mn	0	
	RIA	A négliger	0	
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante x temps de noyage (en gal. 15 -25 mn)	0	
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit x temps de fonctionnement requis	0	
	Volumes d'eau liés aux intempéries	30000 m2	10 l/m ² de surface de drainage	
Présence stock de liquides	0 m3	20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	0	
Volume total de liquide à mettre en rétention			2100 m3	



- Volume prévisible de rétention suivant D9a : **1 800 m3**
- Eaux d'extinction cantonnées à l'intérieur du bâtiment par seuil périphérique de 4,2cm sur la partie basse du projet soit $43507 \text{ m}^2 \times 4,2 \text{ cm ht} = 1827 \text{ m}^3$.

Nota : Les volumes d'eaux générés par les intempéries ont été calculés pour une pluie décennale. Ils sont évalués à **300m3** (suivant D9a)). Leur rétention sera assurée par stockage dans le réseau EP (223 m3), grâce à une vanne motorisée asservie ou par coupure du relevage. Un complément de 77 m3 sera réalisé en fond de quai soit 15 cm de hauteur en moyenne.

Les eaux en rétention pourront être analysées avant rejet dans le milieu naturel ou traitement par une entreprise spécialisée.

Les valeurs limites suivantes seront respectées pour rejet en milieu naturel :

- MES : 35 mg/L,
- DBO₅ : 30 mg/L,
- DCO : 125 mg/L,
- Hydrocarbures totaux : 10 mg/L.

Aussi en raison des mesures mises en œuvre, on peut conclure que le risque de pollution aqueuse par les eaux d'extinction incendie sera maîtrisé.

13 ETUDE PREALABLE A LA PROTECTION CONTRE LES EFFETS DE LA Foudre

Une analyse du risque foudre et une étude technique foudre ont été réalisées par le Foudre CONSULT (certifié Qualifoudre niveau 2 n° 132313442913). Elles figurent en annexe (pièce 12).

13.1 ANALYSE DU RISQUE Foudre

Cette étude est destinée à établir, conformément à l'arrêté du 04 octobre 2010 relatif à la prévention des risques industriels et modifié dans l'arrêté du 19 juillet 2011 et les circulaires d'application relatif à la foudre d'avril 2008, les spécifications techniques de la protection contre les effets directs et indirects de la foudre vis-à-vis de l'Environnement et traite également de l'aspect protection des équipements liés à la sécurité et à la sûreté des installations et à la sécurité du personnel.

L'ARF a permis de définir les niveaux de protections à mettre en œuvre.

Les conclusions de l'analyse de risque foudre aboutissent à des protections nécessaires.

- contre les effets directs de niveau 2
- contre les effets indirects (surtensions) de niveau 2.

L'A.R.F. n'indique pas de solution technique (type de protection directe ou indirecte) hormis concernant les EIPS

13.2 ETUDE TECHNIQUE Foudre

Cette analyse est destinée à établir de manière déterministe, conformément à l'arrêté du 04 octobre 2010 relatif à la prévention des risques industriels et modifié dans l'arrêté du 19 juillet 2011 et les circulaires d'application relatif à la foudre d'avril 2008, les nécessités réglementaires de protection contre les effets directs et indirects de la foudre.

Elle fait suite à l'analyse de risque foudre réalisée par Foudre CONSULT N° 2161110.

Les conclusions aboutissent à des protections de niveau 2 :

- par une protection contre les effets directs de la foudre par au total 12 paratonnerres à dispositif d'amorçage,
- contre les effets indirects (surtensions) par une protection par parafoudres du TGBT et de plusieurs tableaux divisionnaires ce pour protéger l'alimentation électrique.

14 MOYENS D'INTERVENTION

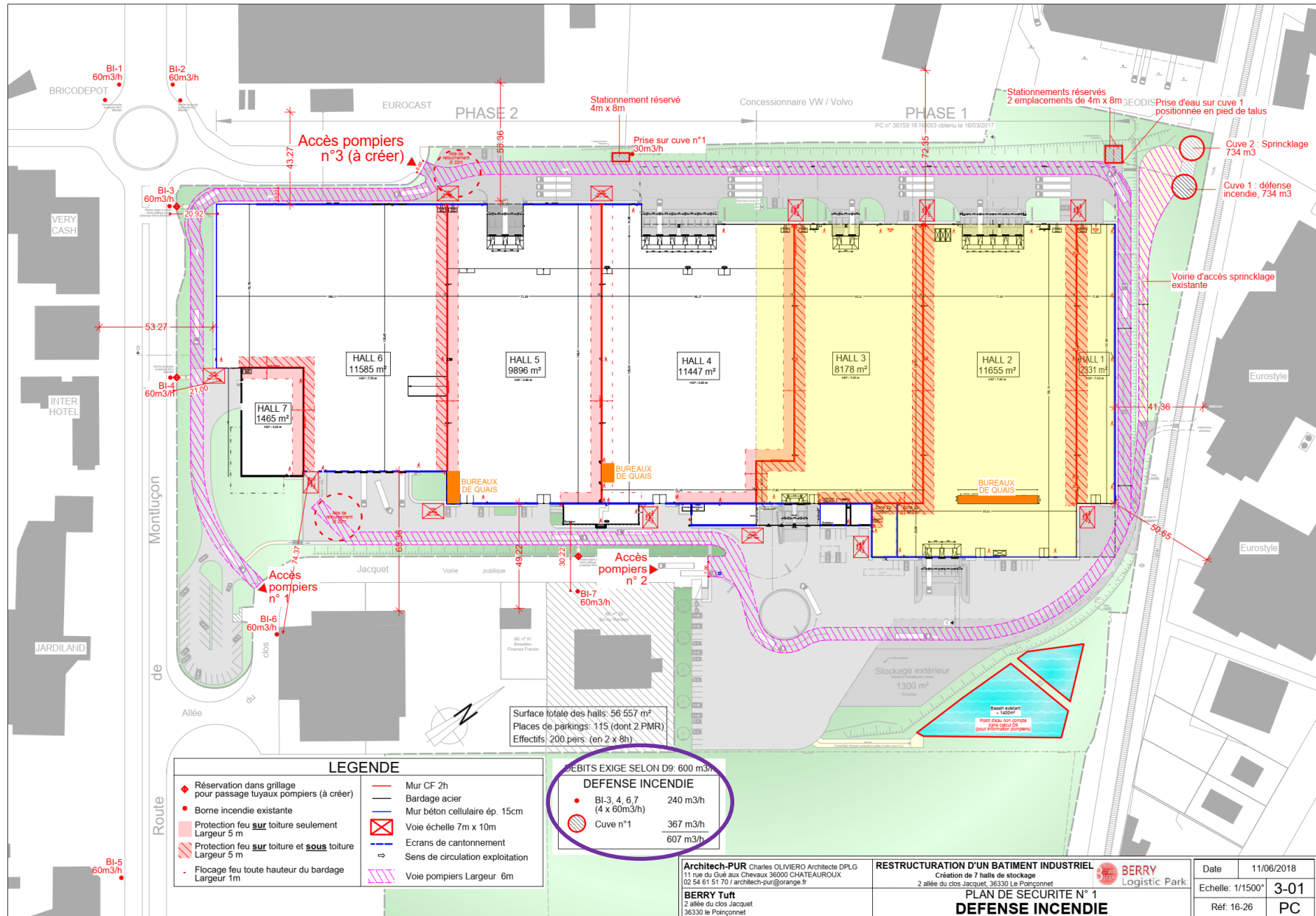
14.1 EVALUATION DES BESOINS EN EAUX

Les besoins en eaux ont été évalués sur la base du document D9 [Dimensionnement des besoins en eau pour la défense extérieure contre l'incendie].

La surface de référence du risque est la surface qui sert de base à la détermination du débit requis.

Cette surface est au minimum délimitée, soit par des murs coupe-feu 2 heures, soit par un espace libre de tout encombrement, non couvert, de 10 m minimum.

FEUILLE DE CALCUL SELON D9										
CRITERE	COEFFICIENTS ADDITIONNELS	COEFFICIENTS RETENUS POUR LE CALCUL							COMMENTAIRES	
		Hall 1	Hall 2	Hall 3	Hall 4	Hall 5	Hall 6	Hall 7		
HAUTEUR DE STOCKAGE - Jusqu'à 3 m - Jusqu'à 8 m - Jusqu'à 12m - Au-delà de 12m	0 0,1 0,2 0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	Stockage 5 à 8m de hauteur
TYPE DE CONSTRUCTION - ossature stable au feu >= 1h - ossature stable au feu >= 30 min - ossature stable au feu < 30 min	-0,1 0 0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	Structure R15
TYPES D'INTERVENTIONS INTERNES - accueil 24H/24 (présence permanente à l'entrée) - DAI généralisée reportée 24H/24 7J/7 en télésurveillance ou au poste de secours 24 H/24 lorsqu'il existe, avec des consignes d'appels - service de sécurité incendie 24h/24 avec moyens appropriés équipe de seconde intervention, en mesure d'intervenir 24h/24)	-0,1 -0,1 -0,3	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	Signal reporté à une société extérieure pouvant ouvrir l'accès au site
Σ coefficients		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
1+ Σ coefficients		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
Surface de référence (S en m²)		2331 m2	11 655 m2	8 178 m2	11 447 m2	9 896 m2	11 585 m2	1465 m2		
$Q_i = 30 \times \frac{S}{500} \times (1 + \Sigma \text{Coef})$		154 m3/h	770 m3/h	540 m3/h	756 m3/h	653 m3/h	765 m3/h	97 m3/h		
Catégorie de risque Risque 1 : Q1 = Qi x 1 Risque 2 : Q2 = Qi x 1,5 Risque 3 : Q3 = Qi x 2		2	2	2	2	2	2	2		
Risque sprinklé		oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	
		116 m3/h	578 m3/h	405 m3/h	567 m3/h	490 m3/h	574 m3/h	73 m3/h		
DEBIT REQUIS									578 m3/h	
Débit fixé forfaitement par le SDIS 36									600 m3/h	



- Installations sprinklers : type APSAD.
- Robinets d'incendie armés : norme APSAD R5, RIA de diam. 40 – 30 ml de tuyaux (chaque point de bâtiment couvert par deux jets de lance avec un maximum de 30 m).
- Extincteurs suivant réglementation.
- Défense extérieure : par 7 bornes incendies extérieures implantées en périphérie du bâtiment (fonctionnement de 4 poteaux en simultané prévision 4 x 60 m³/h) + cuve de 743 m³ avec 2 prises d'aspiration, soit 600m³/h. En complément les secours avoir accès à un bassin naturel de 1200 M³ (non pris en compte dans les moyens de lutte incendie).
- Détection incendie assurée par des systèmes indépendants :
 - sprincklage autonome
 - porte CF à détection automatique
 - désenfumage avec détection automatique et commande générale au droit des entrées
- Le déclenchement du sprincklage sera associé à un renvoi d'alarme au Centre de télésurveillance.
- Le bâtiment sera équipé d'extincteurs suivant la réglementation et en nombre suffisant. Leur typologie variera suivant l'élément à protéger (eau, poudre, CO₂...).

Tous ces moyens seront contrôlés périodiquement par un organisme agréé et les résultats seront consignés dans un registre de sécurité tenu à la disposition de l'inspecteur des installations classées.

Des consignes en cas d'alerte et des plans d'évacuation seront affichées en des points stratégiques du bâtiment (consignes d'évacuation du personnel, d'alerte des moyens extérieurs, de mise en œuvre des moyens de lutte contre l'incendie).

Des sirènes réparties dans le bâtiment permettront l'alerte du personnel et l'évacuation si nécessaire. Celles-ci seront activées par l'intermédiaire de boutons d'urgence type coup de poing répartis dans l'entrepôt au niveau des sorties de secours.

14.2 MOYENS EXTERNES

Il y a donc 7 bornes incendies extérieures implantées en périphérie du bâtiment (fonctionnement de 4 poteaux en simultané prévision 4 x 60 m³/h)

Le 18 est le numéro d'appel des sapeurs-pompiers. Ce numéro gratuit permet de rentrer en contact avec le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) qui, à partir des informations qui lui sont communiquées (nature, ampleur du sinistre...) déclenchera les moyens adaptés du Centre d'Incendie et de Secours le plus proche du lieu du sinistre.

Les moyens de secours qui seraient dépêchés en cas de sinistre sur le site proviendraient du Centre d'Intervention et de Secours (CIS) dont les moyens seraient disponibles au moment du sinistre.

Le délai d'intervention moyen est d'environ 20 minutes.

14.3 PLAN DE DEFENSE INCENDIE

A la mise en service de l'entrepôt, avec la concertation des locataires, un plan de défense incendie sera établi, en se basant sur les scénarios d'incendie d'une hall.

Le plan de défense incendie comprendra:

- le schéma d'alerte décrivant les actions à mener à compter de la détection d'un incendie (l'origine et la prise en compte de l'alerte, l'appel des secours extérieurs, la liste des interlocuteurs internes et externes) ;
- l'organisation de la première intervention et de l'évacuation face à un incendie en périodes ouvrées ;
- les modalités d'accueil des services d'incendie et de secours en périodes ouvrées et non ouvrées ;
- la justification des compétences du personnel susceptible, en cas d'alerte, d'intervenir avec des extincteurs et des robinets d'incendie armés et d'interagir sur les moyens fixes de protection incendie, notamment en matière de formation, de qualification et d'entraînement ;
- le plan de situation décrivant schématiquement l'alimentation des différents points d'eau ainsi que l'emplacement des vannes de barrage sur les canalisations, et les modalités de mise en œuvre, en toutes circonstances, de la ressource en eau nécessaire à la maîtrise de l'incendie de chaque hall ;
- la description du fonctionnement opérationnel du système d'extinction automatique, s'il existe ;
- la localisation des commandes des équipements de désenfumage;
- la localisation des interrupteurs centraux, lorsqu'ils existent ;

15 CONCLUSION GÉNÉRALE

La présente étude de dangers concerne la transformation d'un bâtiment industriel en plateforme logistique de stockage.

Ce bâtiment sera recoupé 7 halls de stockage séparée par des murs REI 120.

Les produits stockés seront des matériaux combustibles.

L'analyse de risques de ce projet a permis de mettre en évidence que le risque principal était l'incendie. L'évaluation des conséquences a permis de s'assurer que les dispositions constructives (murs coupe-feu, sprinklage...) et les moyens techniques et organisationnels prévus étaient de nature à permettre une maîtrise des risques à un niveau acceptable.

Ainsi, au regard des résultats de cette étude, on peut conclure que le projet est compatible avec son environnement notamment humain.