



La boîte à papiers

29, rue Ettore Bugatti – ZI Nord n°3

87 280 LIMOGES

Tél. : 05 55 37 74 20 / Fax : 05 55 37 74 21

Mail : contact@laboiteapapiers.fr

Site internet : www.laboiteapapiers.fr

DEMANDE D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE

La boîte à papiers

PJ n°49 : Etude de dangers et son résumé non technique

Site ZI Nord n°3 - LIMOGES (87)

Date : mai 2023



**ECO
SAVE**

BUREAU D'ÉTUDES
CABINET D'AUDIT JURIDIQUE

**Société d'Action et
de Veille Environnementale**

ESTER Technopole
Immeuble Antarès - BP 56 959
22 rue Atlantis - 87 069 Limoges Cedex
T. +33 (0)5 55 35 01 38
E. ecosave@orange.fr

www.ecosave.fr

PJ n°49 : Etude de dangers et son résumé non technique

Site ZI Nord n°3 - LIMOGES (87)

SOMMAIRE

I.	DESCRIPTION SYNTHETIQUE DES ACTIVITES, DE L'INSTALLATION ET DE SON ENVIRONNEMENT	2
I.1	DESCRIPTION SYNTHETIQUE DES ACTIVITES.....	2
I.2	DESCRIPTION SYNTHETIQUE DU SITE	4
I.3	ORGANISATION DE L'ACTIVITE SUR SITE	5
I.4	DESCRIPTIFS DES INTERETS SUSCEPTIBLES D'ETRE EXPOSES EN CAS D'ACCIDENT.....	10
I.4.1	ENVIRONNEMENT PROCHE – RAYON 100 M	10
I.4.2	ENVIRONNEMENT – RAYON 500 M.....	12
I.4.3	CONTEXTE REGLEMENTAIRE ET FONCIER.....	14
II.	ACCIDENTOLOGIE.....	15
II.1	ACCIDENTOLOGIE INTERNE DEPUIS LE DEBUT D'EXPLOITATION	15
II.2	ACCIDENTOLOGIE EXTERNE.....	15
II.2.1	ACCIDENTOLOGIE DANS LE SECTEUR DES DECHETS DE 2010 A 2019	16
II.2.2	ACCIDENTOLOGIE SUR LES SITES DE GESTION DES DEEE ENTRE 2017 - 2019	16
II.2.3	ACCIDENTOLOGIE SUR LE TRAITEMENT DES ECRANS	17
II.2.4	ACCIDENTOLOGIE LIE AU STOCKAGE DE PILES ET ACCUMULATEURS AU LITHIUM.....	18
II.2.5	ELEMENTS DE RETOUR D'EXPERIENCES (REX).....	19
III.	IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS	22
III.1	POTENTIELS DE DANGERS INTERNES AU SITE.....	22
III.1.1	LES PRODUITS ET SUBSTANCES	22
III.1.2	LES MATERIAUX STOCKES.....	24
III.1.3	LES PROCEDES.....	25
III.2	POTENTIELS DE DANGERS EXTERNES AU SITE	26
III.2.1	INVENTAIRE DES RISQUES NATURELS ET/OU TECHNOLOGIQUES	26
III.2.2	RISQUE Foudre.....	27
III.2.3	LES ACTIVITES AUTOUR DU SITE.....	29
IV.	REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS.....	29
V.	IDENTIFICATION DES PHENOMENES DANGEREUX.....	31
V.1	ACCIDENTOLOGIE – PRINCIPAUX SCENARIOS D'ACCIDENTS IDENTIFIES	31
V.1.1	INCENDIE SUITE A L'AUTO-ECHAUFFEMENT DE DECHETS ENTREPOSES	32
V.1.2	INCENDIE AU COURS D'UN ENTREPOSAGE OU D'UNE OPERATION SUR LES DECHETS LIE A LA PRESENCE IMPREVUE D'UNE MATIERE PRESENTANT UN POTENTIEL D'INFLAMMATION	33
V.1.3	INCENDIE D'EQUIPEMENT SUITE A UN PROBLEME ELECTRIQUE OU MECANIQUE	33
V.1.4	INFLAMMATION SUITE A DES TRAVAUX PAR POINT CHAUD MAL MAITRISES.....	34
V.1.5	ACCIDENT (INCENDIE, REJET DE SUBSTANCES DANGEREUSES/POLLUANTES) SUITE A UN ACTE DE MALVEILLANCE	36
V.1.6	POLLUTION DU MILIEU NATUREL	37
V.1.7	EXPLOSION DES BOUTEILLES DE PROPANE LORS D'UN INCENDIE	38
V.2	SYNTHESE DES SCENARIOS ET LOCALISATION.....	38
VI.	MOYENS DE PREVENTION, DE PROTECTION ET D'INTERVENTION.....	41

VI.1	GESTION DE LA SECURITE.....	41
VI.2	MOYENS DE PREVENTION	46
VI.2.1	GESTION DES HUILES ALIMENTAIRES.....	46
VI.2.2	GESTION DES PILES.....	47
VI.2.3	PREVENTION DU RISQUE INCENDIE.....	48
VI.2.4	PREVENTION DU RISQUE EXPLOSION	49
VI.3	MOYENS DE PROTECTION	49
VI.3.1	PROTECTION PASSIVE	49
VI.3.2	PROTECTION ACTIVE.....	51
VI.4	DEFENSE EXTERIEURE CONTRE L'INCENDIE (DECI).....	53
VII.	ESTIMATION DES CONSEQUENCES DE LA CONCRETISATION DES DANGERS	56
VII.1	REJETS – POLLUTIONS DES EAUX ET DU SOL	56
VII.2	EXPLOSION	57
VII.3	INCENDIE-EFFETS LIES A LA CHALEUR.....	58
VII.1	INCENDIE-EFFETS LIES AUX FUMÉES ET AUX EAUX D'EXTINCTION	60
VII.1.1	ESTIMATION DES CONSEQUENCES LIEES AUX FUMÉES	60
VII.1.2	ESTIMATION DES CONSEQUENCES LIEES AUX EAUX D'EXTINCTION D'INCENDIE	62
VIII.	EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES.....	63
VIII.1	CARTOGRAPHIES DES ZONES D'EFFETS THERMIQUES	64
VIII.1.1	EFFETS THERMIQUES - SEUILS PRESENTANT UN RISQUE POUR L'HOMME ET LES STRUCTURES	64
VIII.1.2	METHODOLOGIE : L'OUTIL FLUMILOG	64
VIII.1.3	PH I_1 : EFFETS THERMIQUES GENERES PAR L'INCENDIE GENERALISE DU HALL DE STOCKAGE	66
VIII.1.4	PH I_2 : EFFETS THERMIQUES GENERES PAR L'INCENDIE GENERALISE DU BATIMENT DE STOCKAGE.	69
VIII.1.5	PH I_4 : EFFETS THERMIQUES GENERES PAR L'INCENDIE DU STOCKAGE D'HUILES ALIMENTAIRES USAGEES DANS UN LOCAL.	70
VIII.1.6	PH I_8 : EFFETS THERMIQUES GENERES PAR L'INCENDIE DE BIG BAG DE DECHETS PLASTIQUES.	72
VIII.1.7	PH I_9 : EFFETS THERMIQUES GENERES PAR L'INCENDIE DES ECRANS EN MELANGE A L'EXTERIEUR.	74
VIII.2	COTATION DES RISQUES	76
VIII.2.1	METHODOLOGIE.....	76
VIII.2.2	RESULTATS DE LA COTATION DES SCENARII IDENTIFIES	79
VIII.3	ACCEPTABILITE DU RISQUE.....	82
IX.	CONCLUSIONS DE L'ETUDE DES DANGERS.....	82

TABLES DES ILLUSTRATIONS

Tableaux

Tableau 1 : synthèse du classement dans la nomenclature ICPE	2
Tableau 2 : aménagement du site - surfaces.....	4
Tableau 3 : bâtiments – surface de plancher	5
Tableau 4 : projet – nouvelle organisation de l’activité – descriptif des stockages.....	8
Tableau 5 : Synthèse du descriptif de l’environnement proche du site – rayon de 100 m	10
Tableau 6 : Synthèse du descriptif de l'environnement autour du site – rayon 500 m	12
Tableau 7 : accidentologie externe – sites gestion DEEE 2017 – 2019 – causes (source : Barpi, [2]).....	17
Tableau 8 : accidentologie externe – sites gestion DEEE 2017 – 2019 – points de vigilance (source : Barpi, [2])	21
Tableau 9 : accidentologie externe – Stockage des piles et accumulateurs au lithium – points de vigilance (source : Barpi [3])	22
Tableau 10 : potentiels dangers internes - produits utilisés	23
Tableau 11 : potentiels dangers internes – déchets acceptés sur le site.....	24
Tableau 12 : potentiels dangers internes - les procédés.....	25
Tableau 13 : Synthèse de l’analyse du risque foudre (source : APAVE, mars 2013) et des protections existantes (source : France Paratonnerres, avril 2020)	27
Tableau 14 : scénario retenu - auto inflammation des piles et accumulateurs et écrans	32
Tableau 15 : scénario retenu - incendie déchetage des plastiques et découpe des écrans plats	34
Tableau 16 : scénario retenu - incendie des matériaux (dont déchets) à caractère inflammable	35
Tableau 17 : installations de traitement des effluents sur site	37
Tableau 18 : phénomène Incendie - synthèse des scénarios identifiés.....	38
Tableau 19 : phénomène rejets –pollutions des eaux et du sol - synthèse des scénarios identifiés	39
Tableau 20 : phénomène explosion - synthèse des scénarios identifiés	39
Tableau 21 : vérifications périodiques réalisées.....	43
Tableau 22 : Engagements de La boîte à papiers	45
Tableau 23 : gestion des huiles alimentaires - moyens de prévention.....	46
Tableau 24 : contrôle des lots de piles collectées (extrait de MO.COL-PIL v04 Mode opératoire de collecte des piles et batteries au 05/12/2022)	47
Tableau 25 : incendie - moyens de prévention	48
Tableau 26 : synthèse des dispositions constructives	50
Tableau 27 : calcul des besoins en eau selon D9 pour la défense incendie – Synthèse	53
Tableau 28 : rétention des eaux d’extinction d’incendie	54
Tableau 29 : rejets matières dangereuses – estimation des conséquences	56
Tableau 30 : explosion – estimation des conséquences	57
Tableau 31 : incendie sur le site – Effets thermiques - estimation des conséquences.....	58
Tableau 32 : incendie sur le site – scénarii retenus pour l’évaluation préliminaire des risques.....	63
Tableau 33 : Effets sur l'homme et les structures des flux thermiques (source – annexe II de l’arrêté du 29/09/05)	64
Tableau 34 : Ph I_1 – Hall de stockage – Données d’entrée	66

Tableau 35 : Ph I_1 – hall de stockage – Cible humaine - distance d'effets (source : rapport CNPP CR 22 14 165, oct. 2022)	67
Tableau 36 : Ph I_1 – hall de stockage – Effet domino - distance d'effets (source : rapport CNPP CR 22 14 165, oct. 2022)	67
Tableau 37 : Ph I_1 – Hall de stockage - évaluation des conséquences d'un incendie.....	67
Tableau 38 : Ph I_2 – Bâtiment de stockage – Données d'entrée	69
Tableau 39 : Ph I_2 – bâtiment de stockage – Cible humaine - distance d'effets	69
Tableau 40 : Ph I_4 – Huiles usagées - distances d'effets obtenues (source : rapport CNPP CR 17 10849, avril 2018)	70
Tableau 41 : Ph I_4 – Huiles usagées – évaluation des conséquences d'un incendie	70
Tableau 42 : Ph I_8 – Big bag déchets plastiques - distances d'effets obtenues.....	72
Tableau 43 : Ph I_8 – Big bag déchets plastiques – évaluation des conséquences d'un incendie	72
Tableau 44 : Ph I_9 – Ecrans extérieurs - distances d'effets obtenues	74
Tableau 45 : Ph I_9 – Ecrans extérieurs – évaluation des conséquences d'un incendie	76
Tableau 46 : Grille d'analyse de la justification par l'exploitant des mesures de maîtrise du risque en termes de couple probabilité – gravité des conséquences sur les personnes physiques	77
Tableau 47 : Grille d'évaluation de la probabilité d'occurrence des accidents potentiels (source : arrêté du 29/09/05)	78
Tableau 48 : Grille d'évaluation de la gravité des accidents potentiels (source : arrêté du 29/09/05)	78
Tableau 49 : prise en compte du critère de cinétique	79
Tableau 50 : Interdictions zone UE1 (source : PLU de Limoges, règlement 23/12/2022).....	80
Tableau 51 : Dispositions applicables aux espaces boisés classés (source : PLU de Limoges, règlement 23/12/2022).....	80
Tableau 52 : cotation des scénarii identifiés	81
Tableau 53 : évaluation préliminaire des risques - acceptabilité du risque	82

Figures

Figure 1 : logigramme de la méthodologie de l'étude des dangers	1
Figure 2 : nature des activités, origine des déchets admis sur le site et filières utilisées.....	3
Figure 3 : aménagement du site	4
Figure 4 : bâtiments – vue plan	5
Figure 5 : projet – nouvelle organisation de l'activité – échelle site	6
Figure 6 : projet – nouvelle organisation de l'activité – échelle bâtiment.....	7
Figure 7 : descriptif de l'environnement proche du site (rayon de 100 m).....	11
Figure 8 : Family village - centre commercial - enseignes.....	12
Figure 9 : descriptif de l'environnement autour du site (rayon 500 m).....	13
Figure 10 : PLU Limoges – zonage (source : geoportail-urbanisme.gouv.fr).....	14
Figure 11 : accidentologie secteur des déchets de 2017 à 2019 - répartition par type d'activité (source : Barpi [2])	16
Figure 12 : accidentologie externe - scénarios accidentels « types » - éléments communs, récurrents (source : Le barpi, [1])	20
Figure 13 : PLU Limoges – Plan de Prévention du risque Inondation (PPRI) de l'Aurence (source : www.limoges.fr)	26

Figure 14 : Installation de protection foudre existante	28
Figure 15 : ICPE soumises à autorisation dans un rayon de 500 m autour du site (source : géorisque).....	29
Figure 16 : préhenseur	30
Figure 17 : scénario - incendie suite à l'auto échauffement de déchets entreposés (source : Le barpi, Panorama de l'accidentologie des installations de gestion des déchets », octobre 2016)	32
Figure 18 : scénario - Incendie au cours d'un entreposage ou d'une opération sur les déchets lié à la présence imprévue d'une matière présentant un potentiel d'inflammation (source : Le barpi, Panorama de l'accidentologie des installations de gestion des déchets », octobre 2016)	33
Figure 19 : scénario - Incendie d'équipement suite à un problème électrique ou mécanique (source : Le barpi, Panorama de l'accidentologie des installations de gestion des déchets », octobre 2016)	34
Figure 20 : scénario - Inflammation suite à des travaux par point chaud mal maîtrisés (source : Le barpi, Panorama de l'accidentologie des installations de gestion des déchets », octobre 2016)	35
Figure 21 : scénario - Accident (incendie, rejet de substances dangereuses/polluantes) suite à un acte de malveillance (source : Le barpi, Panorama de l'accidentologie des installations de gestion des déchets », octobre 2016)	36
Figure 22 : scénario – pollution du milieu naturel (source : Le barpi, Panorama de l'accidentologie des installations de gestion des déchets », octobre 2016)	37
Figure 23 : Localisation des phénomènes identifiés	40
Figure 24 : organigramme La boîte à papiers (juillet 2021)	41
Figure 25 : Responsable Qualité - Environnement (source : Manuel Qualité Environnement 2019-2020)	42
Figure 26: plan de circulation affiché à l'entrée du site	45
Figure 27 : localisation des murs coupe-feu 2h.	51
Figure 28 : localisation des dispositifs incendie internes	52
Figure 29 : localisation des poteaux incendie.....	53
Figure 30 : compte rendu exercice incendie du 14/10/2021 (source : la boîte à papiers)	55
Figure 31 : topographie et voie de circulation autour du site – axe ouest - Est.....	60
Figure 32 : topographie et voie de circulation autour du site – axe Nord Sud.....	61
Figure 33 : Ph I_1 – Hall de stockage – Cible humaine - cartographie des zones d'effets	68
Figure 34 : Ph I_1 – Hall de stockage – Effets dominos - cartographie des zones d'effets	68
Figure 35 : Ph I_4 – Huiles usagées - Cible humaine - cartographie des zones d'effets	71
Figure 36 : Ph I_4 – Huiles usagées – Effets dominos - cartographie des zones d'effets.....	71
Figure 37 : Ph I_8 – Big bag déchets plastiques - Cible humaine - cartographie des zones d'effets	73
Figure 38 : Ph I_8 – Big bag déchets plastiques – Effets dominos - cartographie des zones d'effets	73
Figure 39 Ph I_9 – Ecrans extérieurs - Cible humaine - cartographie des zones d'effets	75
Figure 40 : Ph I_9 – Ecrans extérieurs – Effets dominos - cartographie des zones d'effets	75
Figure 41 : Urbanisme - destination des parcelles voisines (source : geoportail-urbanisme.gouv.fr)	79

LISTE DES SIGLES

ARF : Analyse du Risque Foudre

ARIA : Analyse, Recherche et Information sur les Accidents

ATEX : ATmosphère EXplosive

BARPI : Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels

DAS : Déchets d'Activités de Soins

DECI : Défense Extérieure Contre l'Incendie

DEEE ou D3E : Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques

DIB : Déchet Industriel Banal

EPI : Equipements de Protection Individuelle

ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement

LCD : Ecrans plats de type Liquid Cristal Display

MMR : Mesures de Maîtrise des Risques

PAM : Petits Appareil en Mélange

PLU : Plan Local d'Urbanisme

PMMA : Polyméthacrylate de méthyle

PPRI : Plan de Prévention du Risque Inondation

REX : Retour d'Expérience

RIA : Robinets d'Incendie Armés

SEI : Seuil des Effets Irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine »

SEL : Seuil des Effets Létaux délimitant la « zone des dangers graves pour la vie humaine »

SELS : Seuil des Effets Létaux Significatifs délimitant la « zone des dangers très graves pour la vie humaine »

SMQ : Système de Management de la Qualité

TMD : Transport Matières Dangereuses

TRC : Ecrans à tube cathodique

VHU : Véhicule Hors d'Usage

ZAC : Zone d'Aménagement Concertée

ZI : Zone Industrielle

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique

La démarche suivie dans l'étude des dangers est itérative

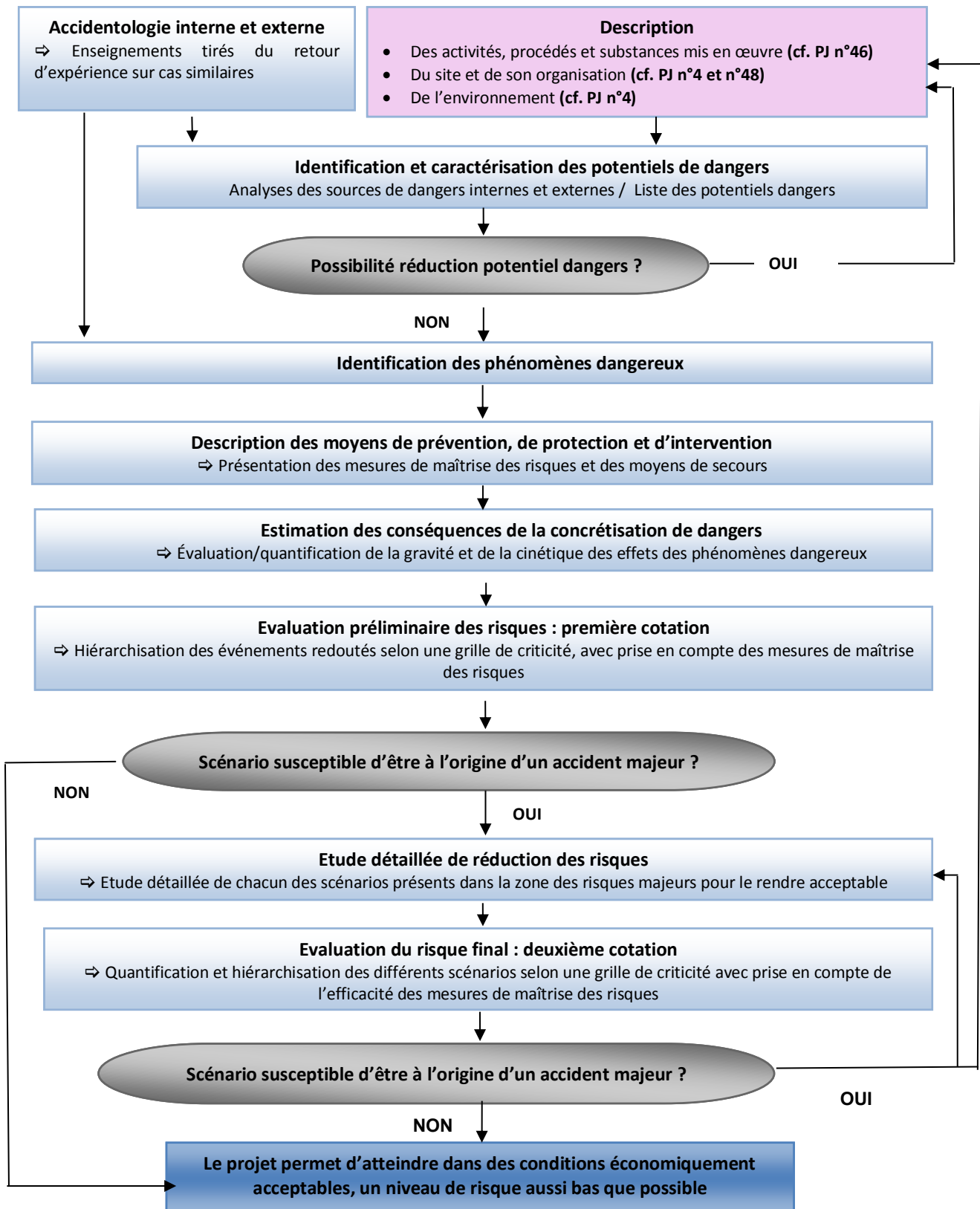


FIGURE 1 : LOGIGRAMME DE LA METHODOLOGIE DE L'ETUDE DES DANGERS

I. DESCRIPTION SYNTHETIQUE DES ACTIVITES, DE L'INSTALLATION ET DE SON ENVIRONNEMENT

Ce chapitre présente une synthèse des descriptifs des activités, du site et de son environnement. Les informations détaillées sont fournies dans les pièces suivantes de la demande d'autorisation environnementale :

- PJ n° 46 : description du projet
- PJ n° 48 : plan d'ensemble indiquant les dispositions projetées de l'installation ainsi que l'affectation des constructions et terrains avoisinants
- PJ n° 4 : étude d'impact avec l'état du site et de son environnement

I.1 Description synthétique des activités

La boîte à papiers a pour objet la collecte et le traitement de déchets pour le compte de clients, professionnels ou collectivités locales. Cette entreprise régionale a également un objectif social à travers le statut d'entreprise d'insertion professionnelle.

Le projet objet de la demande d'autorisation consiste en :

- une réorganisation du site actuel déjà autorisé en ZI Nord n°3 pour le dédier aux activités de transit de piles, et de regroupement, tri, transit et traitement des écrans, sans modification (pas d'extension, pas de nouveau bâtiment) ;
- une augmentation de niveau sur des activités existantes, et le transfert de certaines activités sur le nouveau site en Zone Artisanale de la Grande Pièce à Limoges ;

La nature des activités et les déchets admis sur le site en ZI Nord n°3 sont décrits Figure 2 page suivante qui reprend :

- La liste des déchets acceptés sur le site avec leur provenance ;
- Les opérations menées sur le site pour la valorisation de ces déchets ;
- La liste des matières revendues et des déchets issus des activités avec les filières de destination.

Le site de La boîte à papiers en ZI Nord n°3 objet de la présente étude des dangers, est concerné dans la configuration projetée par les activités suivantes de la nomenclature ICPE.

TABLEAU 1 : SYNTHESE DU CLASSEMENT DANS LA NOMENCLATURE ICPE

	Rubriques
IED - A	3510 : valorisation de déchets dangereux (traitement des écrans) 3550 : stockage temporaire de déchets dangereux (piles, écrans ; éléments issus du démontage écrans)
ICPE - A	2790 : Traitement de déchets dangereux (traitement des écrans) 2718-1 : Transit, regroupement de déchets dangereux
ICPE – E	2711-1 : Transit, regroupement, tri, préparation DEEE
ICPE - DC	2791-2 : Traitement de déchets non dangereux (déchetage plastique) 2716-1 : Transit, regroupement, tri, préparation déchets non dangereux, non inertes

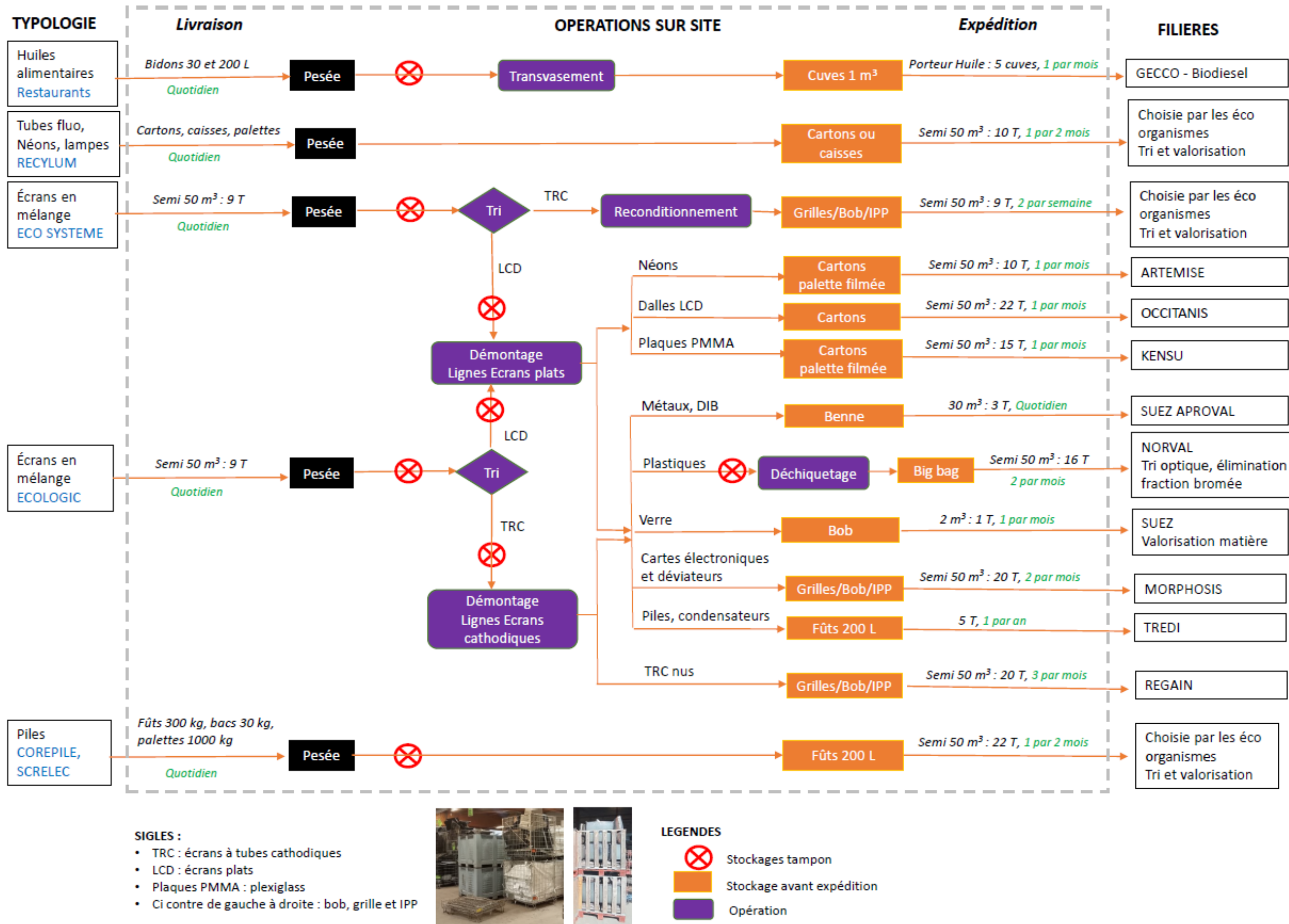


FIGURE 2 : NATURE DES ACTIVITES, ORIGINE DES DECHETS ADMIS SUR LE SITE ET FILIERES UTILISEES

1.2 Description synthétique du site

Le site d'exploitation est implanté sur la parcelle n°165 (Feuille 000 MT 01 - cadastre de la ville de Limoges). L'accès au site se fait depuis la rue Bugatti de la ZI Nord n°3.



FIGURE 3 : AMENAGEMENT DU SITE

La partie Nord-ouest de la parcelle n'est pas exploitée, les espaces verts représentent plus de 35% de sa surface, avec la présence d'un bassin de rétention des eaux pluviales en limite Est.

TABLEAU 2 : AMENAGEMENT DU SITE - SURFACES

	surface en m ²	
Bâtiment avec auvent	2487	25%
Surface imperméabilisée	3713	38%
<i>dont voirie et parking</i>	2728	
<i>dont aire stockage extérieure</i>	985	
Espaces verts	3693	37%
<i>dont bassin d'orage</i>	325	
Total	9893	

Le bâtiment d'activité est composé de 3 corps de bâtiment (administration - atelier – stockage) qui s'articulent autour d'une zone centrale de livraison (quai de chargement/déchargement).

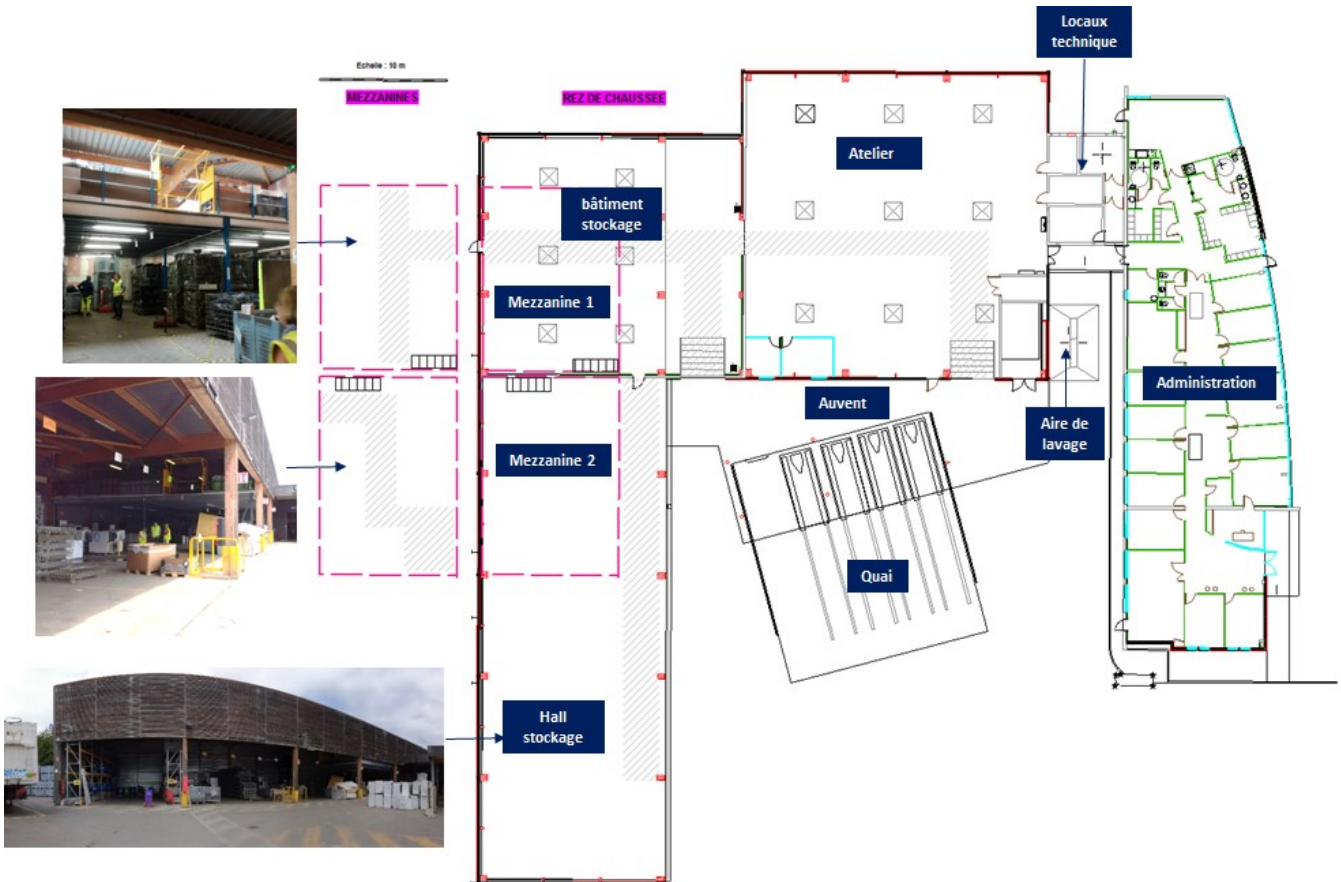


FIGURE 4 : BATIMENTS – VUE PLAN

TABLEAU 3 : BATIMENTS – SURFACE DE PLANCHER

	Surface en m ²
Administration	477
Atelier	516
Locaux techniques	81
Bâtiment stockage	394
et mezzanine 1	209
Hall stockage	590
et mezzanine 2	222
Auvent	429
Total surface de plancher	2918

1.3 Organisation de l'activité sur site

Cette nouvelle organisation est décrite pages suivantes au travers :

- de 2 plans localisant les nouvelles zones de stockages et les équipements sur le site
- d'un tableau reprenant par zone la nature du stockage, les modalités et les tonnages.

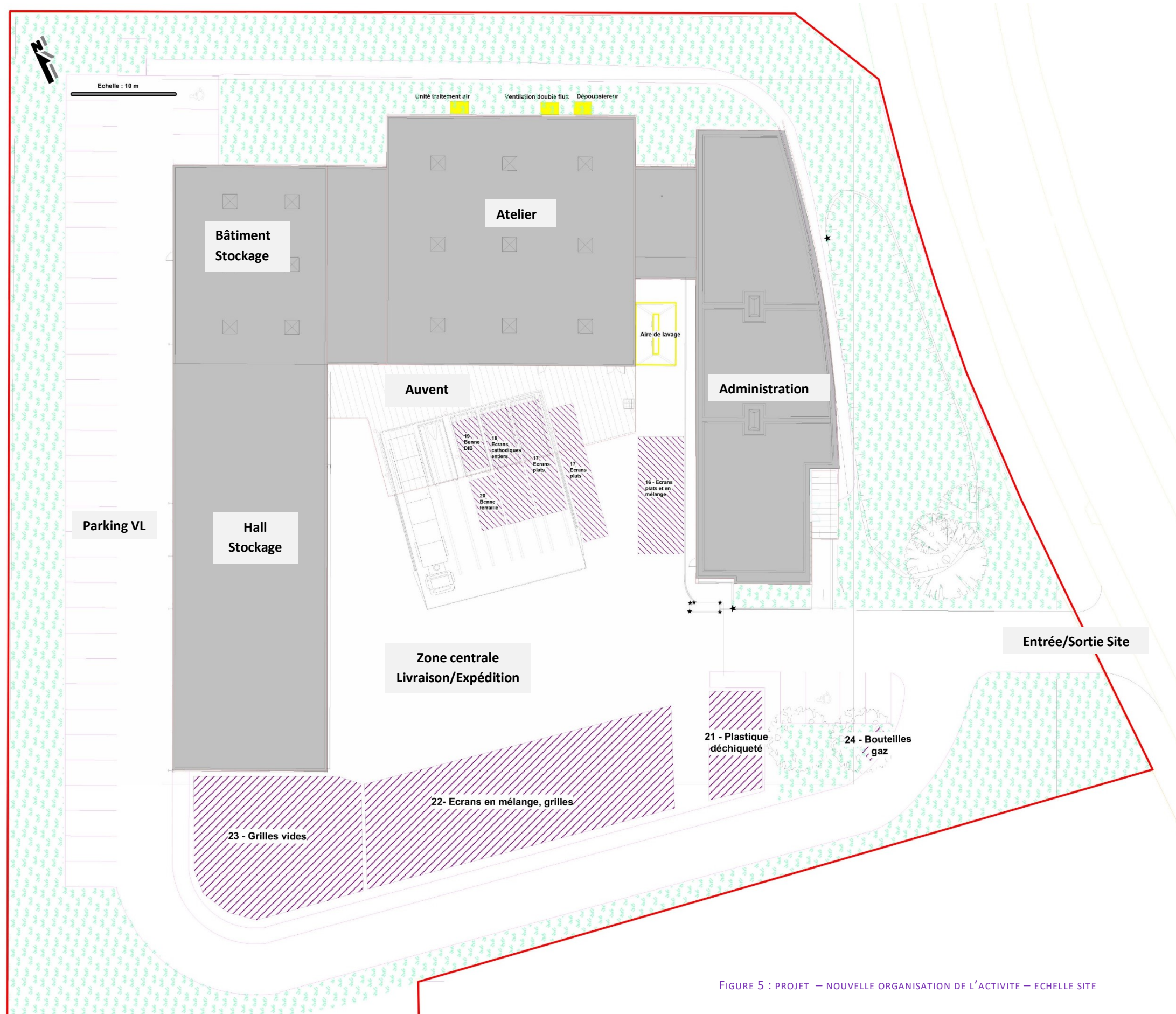


FIGURE 5 : PROJET – NOUVELLE ORGANISATION DE L'ACTIVITE – ECHELLE SITE

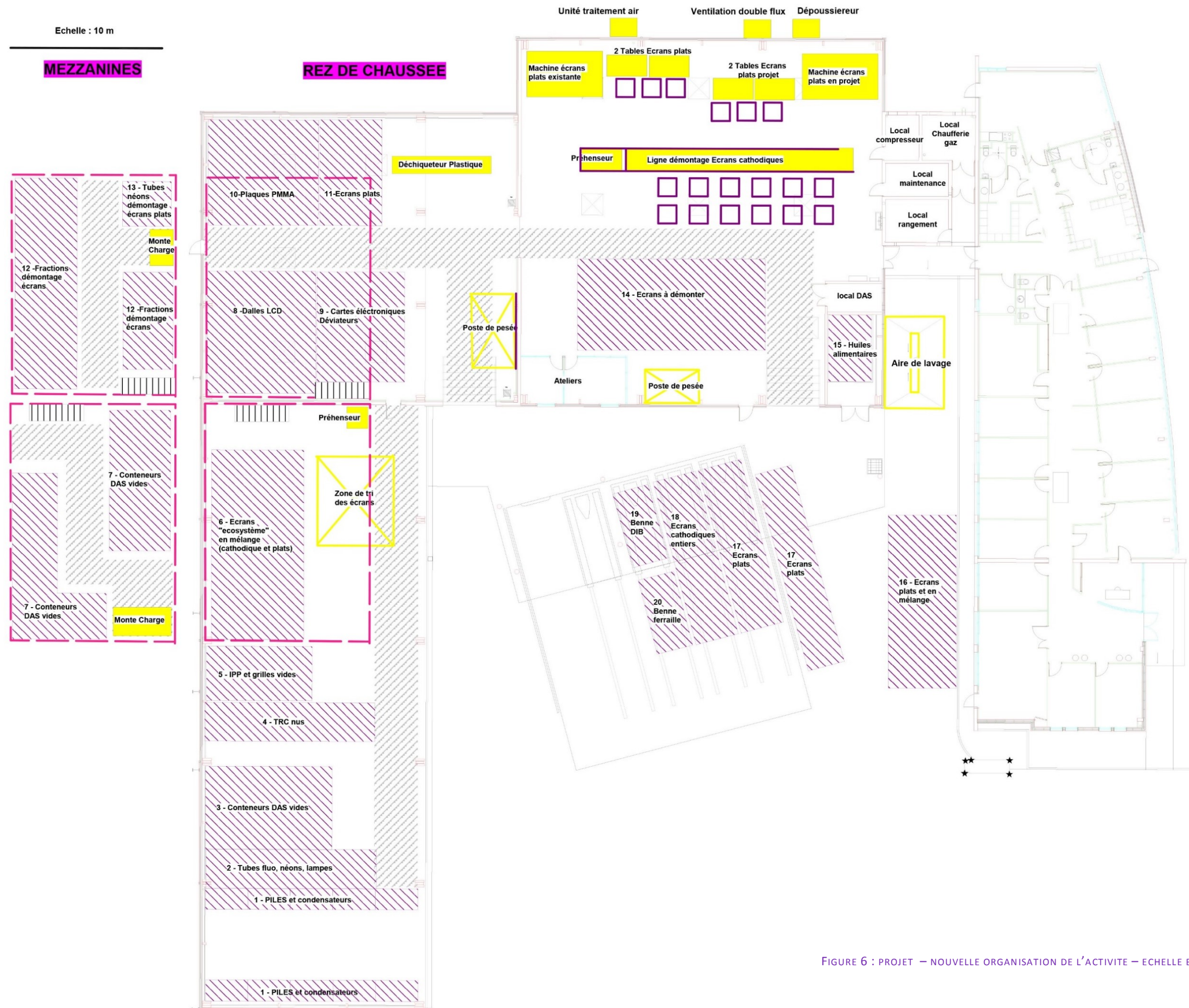


FIGURE 6 : PROJET – NOUVELLE ORGANISATION DE L'ACTIVITE – ECHELLE BATIMENT

TABLEAU 4 : PROJET – NOUVELLE ORGANISATION DE L'ACTIVITE – DESCRIPTIF DES STOCKAGES

n°plan	Localisation	Désignation	Plan : surface au sol en m ²	Hauteur stockage max en m	Volume calculé en m ³	Modalités de stockage	Tonnage max susceptible d'être présent	
1	Hall stockage	Déchets Piles et condensateurs		39	5	196	5 alvéoles par rangée 2 rangées Fûts sur palette bois 3 niveaux	50
2	Hall stockage	Déchets Tubes fluo, néon, lampes		29	3	85,8	Cartons ou caisses sur 2 ou 3 niveaux si caisse	10
3	Hall stockage	Emballages vides Conteneurs DAS vides		46	2	92	cartons, palettes filmé	2
4	Hall stockage	Déchets TRC nus		29	2	58	IPP 2 niveaux	30
5	Hall stockage	Emballages vides IPP et grilles vides		25	2	50	empilée sur 2 m	20
6	Hall stockage	Déchets Ecrans écosystème (cathodiques, plats)		72	2	144	Caisses grillagées, IPP 2 niveaux	27
7	mezzanine 2	Emballages vides Conteneurs DAS vides		82	2	164	cartons, palettes filmé	2
8	Bâtiment	Déchets dalles LCD		58	2	116	Caisses grillagées 2 niveaux	15
9	Bâtiment	Déchets Cartes électronique et déviateurs		44	2	100	Caisses grillagées 2 niveaux	30
10	Bâtiment	Déchets Plaques PMMA		50	2	50	Cartons Sur 2 niveaux	20
11	Bâtiment	Déchets Ecrans plats		29	2	58	Caisses grillagées 2 niveaux	12

n°plan	Localisation	Désignation	Plan : surface au sol en m ²	Hauteur stockage max en m	Volume calculé en m ³	Modalités de stockage	Tonnage max susceptible d'être présent		
12	mezzanine 1	Déchets	Fraction écran issue du démontage		78	1	30	Grilles 1 niveau	5
13	mezzanine 1	Déchets	Tube néons issus des écrans plats		10	2	20	palettisés et filmés	10
14	Atelier	Déchets	Ecrans à démonter		72	2	144	Caisses grillagées 2 niveaux	10
15	Atelier	Déchets	Huiles alimentaires				10	Cuves 1000 L sur rétention	10
16	Exterieur	Déchets	Ecrans plats et en mélange		44			Caisses grillagées 2 niveaux	15
17	Auvent	Déchets	Ecrans plats		66	2	132	Caisses grillagées 2 niveaux	25
18	Auvent	Déchets	Ecrans cathodiques entiers		33	2	66	Caisses grillagées 2 niveaux	10
19	Auvent	Déchets	DIB			2	30	Benne	2
20	Auvent	Déchets	Ferraille			2	30	Benne	5
21	Exterieur	Déchets	Plastique déchiqueté		50	2	100	Big bag sur palette	30
22	Exterieur	Déchets	Ecrans en mélange, grilles		310	2	620	Caisses grillagées 2 niveaux	100
23	Exterieur	Emballages vides	Grilles vides		210	2	420	caisses grillagées au sol	
24	Exterieur	Produit	Bouteilles de gaz						0,12

I.4 Descriptifs des intérêts susceptibles d'être exposés en cas d'accident

I.4.1 Environnement proche – rayon 100 m

Les principales caractéristiques de l'environnement proche du site, c'est-à-dire dans un rayon de 100 m, sont illustrées sur la figure page suivante :

TABLEAU 5 : SYNTHÈSE DU DESCRIPTIF DE L'ENVIRONNEMENT PROCHE DU SITE – RAYON DE 100 M

Domaine	Situation de la zone d'étude																					
Agriculture	Aucune exploitation agricole n'est présente sur la ZI Nord n°3, ni en sa périphérie La zone, à vocation généraliste, commerciale, artisanale, industrielle et logistique regroupe : <ul style="list-style-type: none"> • une vingtaine d'entreprises ; • une trentaine d'enseignes commerciales. Les établissements présents dans le rayon des 100 m autour du site sont :																					
Commerces et industries	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Entreprises</th> <th>Domaine activité</th> <th>Distance en m bâtiment à bâtiment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MAQPRINT GROUPE</td> <td>Imprimerie</td> <td>65</td> </tr> <tr> <td>JACKY PERRENOT</td> <td>Transporteur</td> <td>72</td> </tr> <tr> <td>TECHNI MUR 87</td> <td>Restauration bâtiment</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>DAFY MOTO</td> <td>Concessionnaire moto</td> <td>73</td> </tr> <tr> <td>PUYBARRET</td> <td>Spécialiste salle de bains</td> <td>122</td> </tr> <tr> <td>CHRONOPOST</td> <td>Service expédition livraison</td> <td>215</td> </tr> </tbody> </table>	Entreprises	Domaine activité	Distance en m bâtiment à bâtiment	MAQPRINT GROUPE	Imprimerie	65	JACKY PERRENOT	Transporteur	72	TECHNI MUR 87	Restauration bâtiment	38	DAFY MOTO	Concessionnaire moto	73	PUYBARRET	Spécialiste salle de bains	122	CHRONOPOST	Service expédition livraison	215
	Entreprises	Domaine activité	Distance en m bâtiment à bâtiment																			
	MAQPRINT GROUPE	Imprimerie	65																			
	JACKY PERRENOT	Transporteur	72																			
	TECHNI MUR 87	Restauration bâtiment	38																			
	DAFY MOTO	Concessionnaire moto	73																			
	PUYBARRET	Spécialiste salle de bains	122																			
CHRONOPOST	Service expédition livraison	215																				
	Le site MAQPRINT est une ICPE.																					
Loisirs	Aucune activité touristique ou sportive à proximité du site d'étude																					
Equipements collectifs	Sur le parc d'activité : <ul style="list-style-type: none"> • Pas d'établissement sensible tels que les crèches, les écoles, les maisons de retraites ... • Pas d'équipement collectif 																					
Habitats	Les 2 zones d'habitation les plus proches sont situées : <ul style="list-style-type: none"> • au lieudit « Petit Grossereix » à l'ouest du site d'étude : <ul style="list-style-type: none"> - la zone urbaine est à environ 160 m des limites du site ; - la première habitation est à 250 m des limites du site. • au lieudit « La Cornude » au sud-est du site d'étude : <ul style="list-style-type: none"> - la zone urbaine est à environ 190 m des limites du site ; - la première habitation est à 215 m des limites du site. 																					
Usages de l'eau	Pas de captage d'eau sur la zone d'activité																					
Milieu naturel	Une zone humide de l'ordre de 1,7 ha est localisée en limite ouest et sud du site d'étude, au niveau de la zone boisée Un ruisseau s'écoule en limite sud du site d'étude, traversant l'extrémité sud de la zone humide. Une zone boisée s'étend depuis les limites sud et est du site d'étude.																					

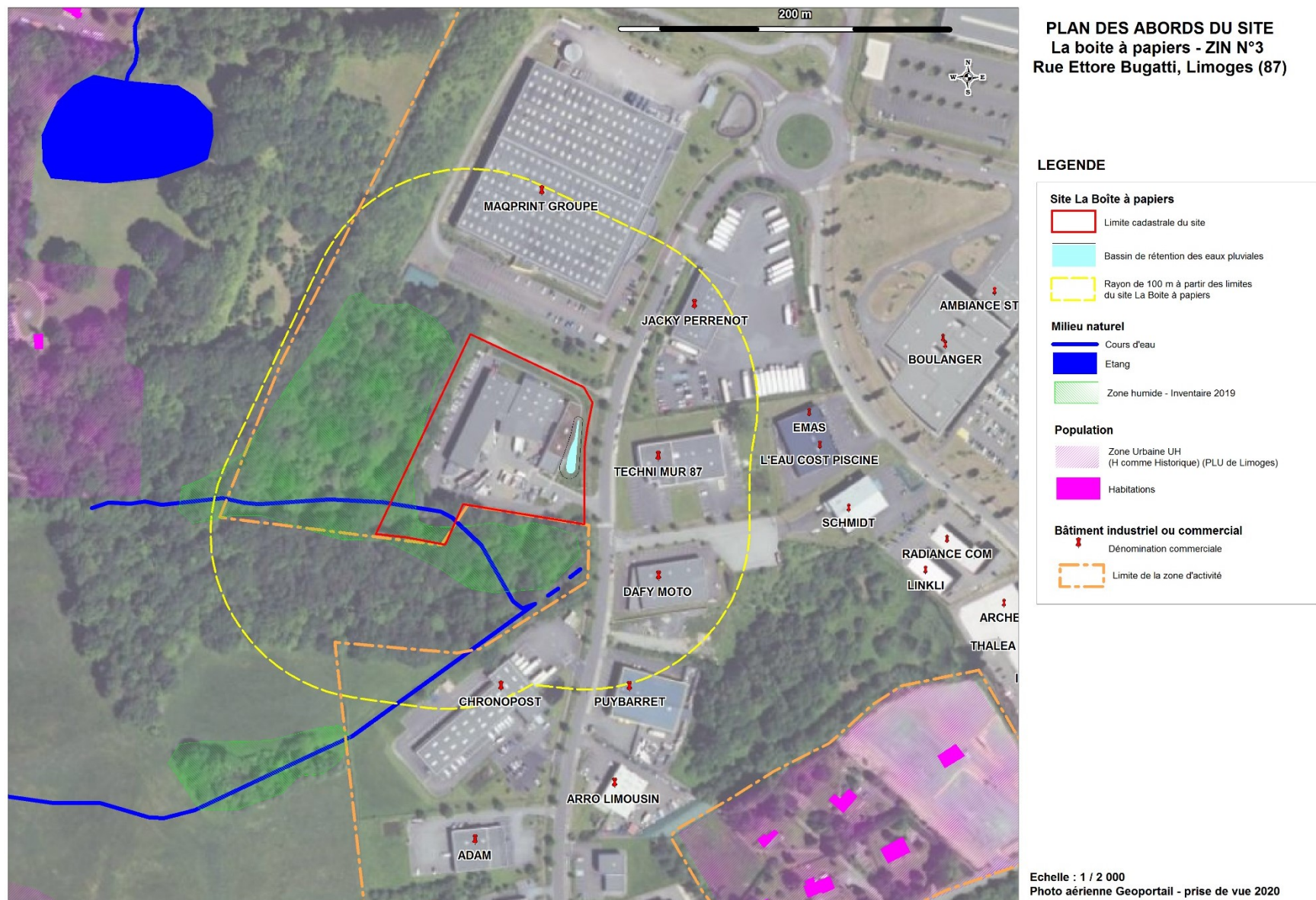


FIGURE 7 : DESCRIPTIF DE L'ENVIRONNEMENT PROCHE DU SITE (RAYON DE 100 M)

1.4.2 Environnement – rayon 500 m

Les principales caractéristiques de l’environnement autour du site, c’est-à-dire dans un rayon de 500 m, sont illustrées sur la figure page suivante :

TABLEAU 6 : SYNTHÈSE DU DESCRIPTIF DE L'ENVIRONNEMENT AUTOUR DU SITE – RAYON 500 M

Domaine	Situation de la zone d'étude																																	
ZNIEFF	La ZNIEFF la plus proche est située à 230 m au nord du site, et à environ 700 m à l'est. ZONES HUMIDES DE GROSSEREIX ET TOURBIERE DE BOUTY (Identifiant national : 740120214) (ZNIEFF Continentale de type 1)																																	
Site Natura 2000	Un seul site Natura 2000 est localisé dans rayon de 10 km autour du site (Nord Est). Site « FR7401141 – Mine de Chabannes et souterrains des Monts d'Ambazac ». Les enjeux de protection associés à cette zone Natura 2000 sont liés à la préservation des habitats de chasse de certaines espèces de chauves-souris (milieux forestier, milieux semi ouvert, bocage).																																	
Cours d'eau	La masse d'eau « L'AURENCE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LA VIENNE (FRGR0380) » longe les limites Nord et Est de la zone d'activité. Elle traverse la ZNIEFF de type 1.																																	
Infrastructure de transport	La zone d'activité se trouve à la confluence de 2 axes routiers importants : <ul style="list-style-type: none"> • à environ 1,2 km à l'est du site : l'autoroute A20 ; • à environ 500 m au sud du site : la RN520, voie de contournement Nord de Limoges, qui relie l'A20 à la RN 147 (axe limoges Poitier) et à la RN141 (axe Limoges Angoulême) 																																	
Commerces et industries	<p>Les établissements présents hors rayon des 100 m sont :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Entreprises</th> <th>Domaine activité</th> <th>Distance en m bâtiment à bâtiment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>STEF</td> <td>Transporteur</td> <td>265</td> </tr> <tr> <td>RENAULT TRUCKS</td> <td>Usine automobile</td> <td>320</td> </tr> <tr> <td>OZMO'Z</td> <td>Salle de sport</td> <td>470</td> </tr> <tr> <td>LEROY MERLIN</td> <td>Magasin de bricolage</td> <td>610</td> </tr> <tr> <td>ALINEA</td> <td>Magasin d'ameublement et de décoration</td> <td>460</td> </tr> <tr> <td>DECATHLON</td> <td>Magasin articles de sport</td> <td>350</td> </tr> <tr> <td>ALEGRIA MERCADO PORTUC</td> <td>Restaurant</td> <td>260</td> </tr> <tr> <td>BRILLANCE AUTOMOBILE</td> <td>Service automobile</td> <td>285</td> </tr> <tr> <td>EXPERTISE AUTOMOBILE</td> <td>Service automobile</td> <td>245</td> </tr> <tr> <td>FAMILY VILLAGE</td> <td>Centre commercial</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Entreprises	Domaine activité	Distance en m bâtiment à bâtiment	STEF	Transporteur	265	RENAULT TRUCKS	Usine automobile	320	OZMO'Z	Salle de sport	470	LEROY MERLIN	Magasin de bricolage	610	ALINEA	Magasin d'ameublement et de décoration	460	DECATHLON	Magasin articles de sport	350	ALEGRIA MERCADO PORTUC	Restaurant	260	BRILLANCE AUTOMOBILE	Service automobile	285	EXPERTISE AUTOMOBILE	Service automobile	245	FAMILY VILLAGE	Centre commercial	
Entreprises	Domaine activité	Distance en m bâtiment à bâtiment																																
STEF	Transporteur	265																																
RENAULT TRUCKS	Usine automobile	320																																
OZMO'Z	Salle de sport	470																																
LEROY MERLIN	Magasin de bricolage	610																																
ALINEA	Magasin d'ameublement et de décoration	460																																
DECATHLON	Magasin articles de sport	350																																
ALEGRIA MERCADO PORTUC	Restaurant	260																																
BRILLANCE AUTOMOBILE	Service automobile	285																																
EXPERTISE AUTOMOBILE	Service automobile	245																																
FAMILY VILLAGE	Centre commercial																																	

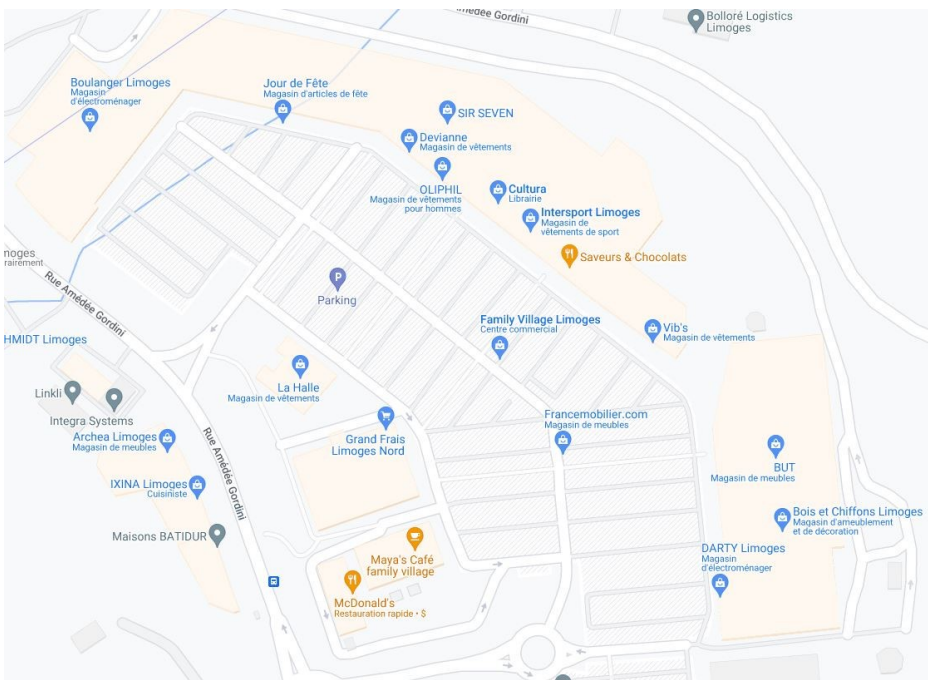


FIGURE 8 : FAMILY VILLAGE - CENTRE COMMERCIAL - ENSEIGNES

PLAN DE SITUATION
La boîte à papiers - ZIN N°3, Rue Ettore Bugatti, Limoges (87)

Echelle : 1 / 5 000
 Photo aérienne Geoportail - prise de vue 2020

LEGENDE	Milieu naturel	Réseau hydrographique	Population - Commerces - Industries
Limite cadastrale du site	ZNIEFF type 1	Cours d'eau	Zone Urbaine UH (H comme Historique) (PLU de Limoges)
Rayon de 500 m autour des limites du site	ZONES HUMIDES DE GROSSEIREIX ET TOURBIERE DE BOUTY	Etang	Habitations
Limite de la zone d'activité	Zone humide - Inventaire 2019		Bâtiment industriel ou commercial (hors rayon 100m)

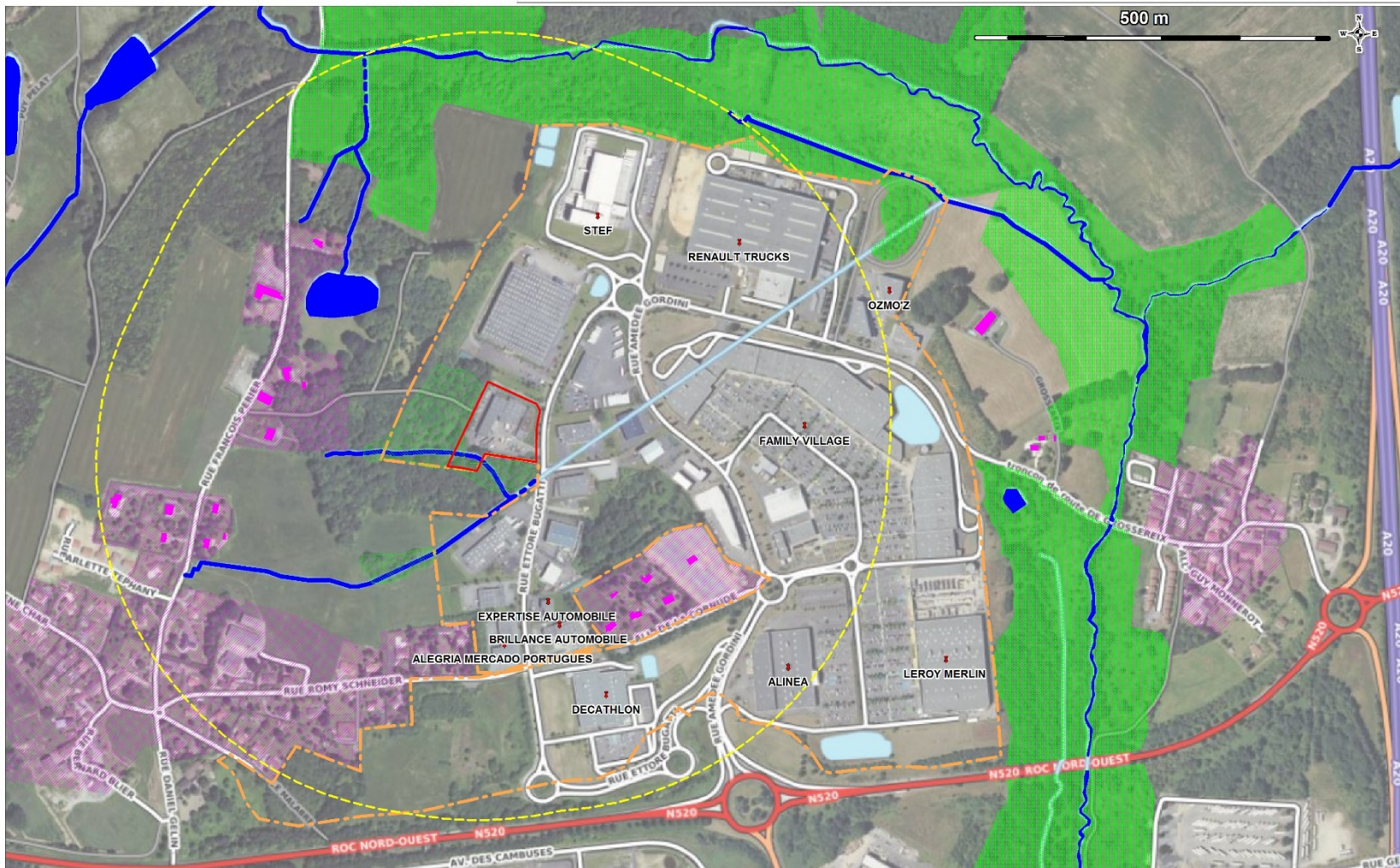


FIGURE 9 : DESCRIPTIF DE L'ENVIRONNEMENT AUTOUR DU SITE (RAYON 500 M)

1.4.3 Contexte réglementaire et foncier

Le propriétaire du terrain concerné d'emprise est La boîte à papiers SA.

La commune de LIMOGES dispose d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) dont la dernière procédure a été approuvée le 14/12/2022.

Le site est localisé en zone UE1 du PLU : zones d'activités industrielles.

Le site n'est concerné par aucune servitude d'utilité publique annexée au PLU de Limoges (Servitudes d'Utilité Publique – commune de Limoges – état du 07-10-2014).

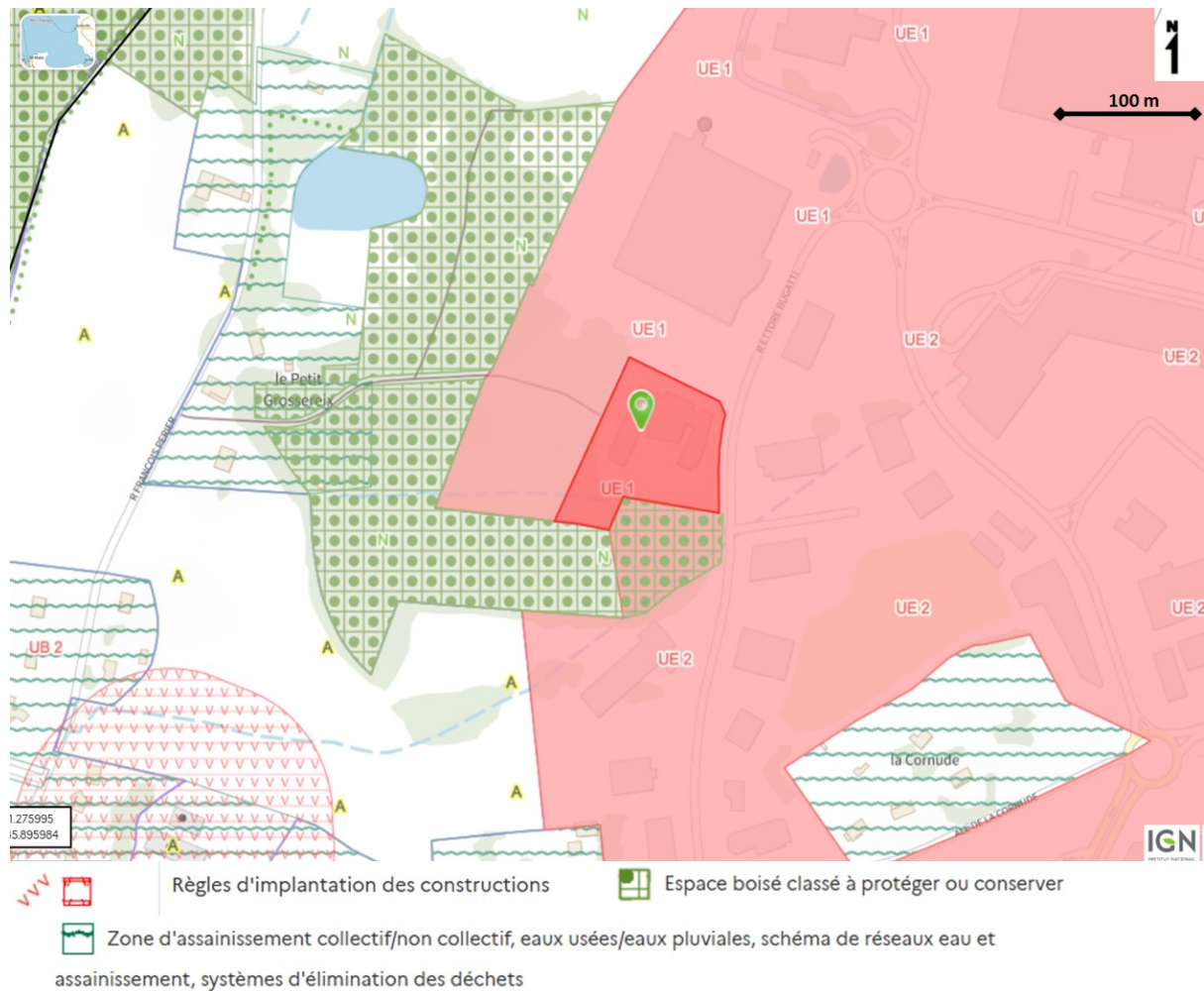


FIGURE 10 : PLU LIMOGES – ZONAGE (SOURCE : GEOPORTAIL-URBANISME.GOUV.FR)

La zone d'activité et la parcelle sont bordées par des espaces naturels constitués par :

- une zone naturelle (N) avec un espace boisé classé.
- une zone agricole (A).

On identifie ensuite une zone urbaine (UB), et plus précisément le secteur UB 2 (les hameaux : secteurs pavillonnaire diffus) .qui correspond au lieu-dit le Malabre.

II. ACCIDENTOLOGIE

L'étude des accidents potentiels passe par le recensement des accidents ou incidents survenus sur le site d'exploitation et sur d'autres sites mettant en œuvre des installations, des produits et des procédés comparables.

Le but de ce chapitre est donc d'identifier, et d'analyser l'accidentologie externe et interne afin de connaître :

- les principaux accidents susceptibles d'apparaître ;
- les causes et conséquences associées à ces phénomènes dangereux ;
- les mesures prises ou à prendre dans le cas de l'activité, au regard de ce retour d'expérience.

L'accidentologie qui sera analysée dans ce chapitre provient de deux sources différentes :

- l'accidentologie interne au site provenant du témoignage de l'exploitant ;
- l'accidentologie externe pour des activités comparables provenant de la base de données ARIA.

II.1 Accidentologie interne depuis le début d'exploitation

Depuis le début d'exploitation en 2007, il s'est produit un départ de feu avec intervention des pompiers en août 2021 :

- Le départ de feu s'est produit dans un semi à fond mouvant contenant des Petits Appareil électro-ménagers en Mélange (PAM). Une batterie au lithium dans un aspirateur usagé a été identifiée comme étant à l'origine du départ de feu ;
- Une fumée au-dessus de la benne a déclenché l'alerte interne avec appel des pompiers et intervention interne avec les extincteurs et la vermiculite ;
- Le départ de feu avait été maîtrisé à l'arrivée des pompiers ; un contrôle thermographique a permis de lever les doutes sur d'autres points d'échauffement dans le PAM présent dans la benne.

II.2 Accidentologie externe

Au sein du ministère de la Transition écologique et solidaire / Direction générale de la prévention des risques, le Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels (BARPI) est chargé de rassembler, d'analyser et de diffuser les informations et le retour d'expérience en matière d'accidents industriels et technologiques. Les documents suivants¹ ont été exploités pour présenter une synthèse de l'accidentologie correspondant à l'activité de la boîte à papiers :

- [1] octobre 2016, « Panorama de l'accidentologie des installations de gestion des déchets », 51 pages
- [2] mai 2021, « accidentologie du secteur des déchets 2017-2019 », 56 pages
- [3] septembre 2018, « Flash ARIA, Les piles au lithium usagées ne sont pas des déchets comme les autres ! », 2 pages

¹ disponible sur le site Internet Aria <http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/syntheses/par-secteurdactivite/>

II.2.1 Accidentologie dans le secteur des déchets de 2010 à 2019

Le secteur de la gestion des déchets est caractérisé par une accidentologie [2] :

- importante : pour l'année 2019, près d'un quart des événements français recensés dans la base ARIA au niveau des installations classées relève du secteur d'activité des déchets et des eaux usées ;
- en augmentation entre 2010 et 2019 (de 14,5% à 24,2% des événements recensés) ;
- sans accident majeur sur la période 2010 – 2019 ;
- avec l'incendie comme phénomène majeur (83 % des événements recensés) ;
- avec des conséquences en majorité économiques.

Sur la période 2017-2019, la décomposition des événements par type d'activité positionne les sites de gestion des DEEE en 7^{ième} place avec 41 événements dans les 769 de l'échantillon.

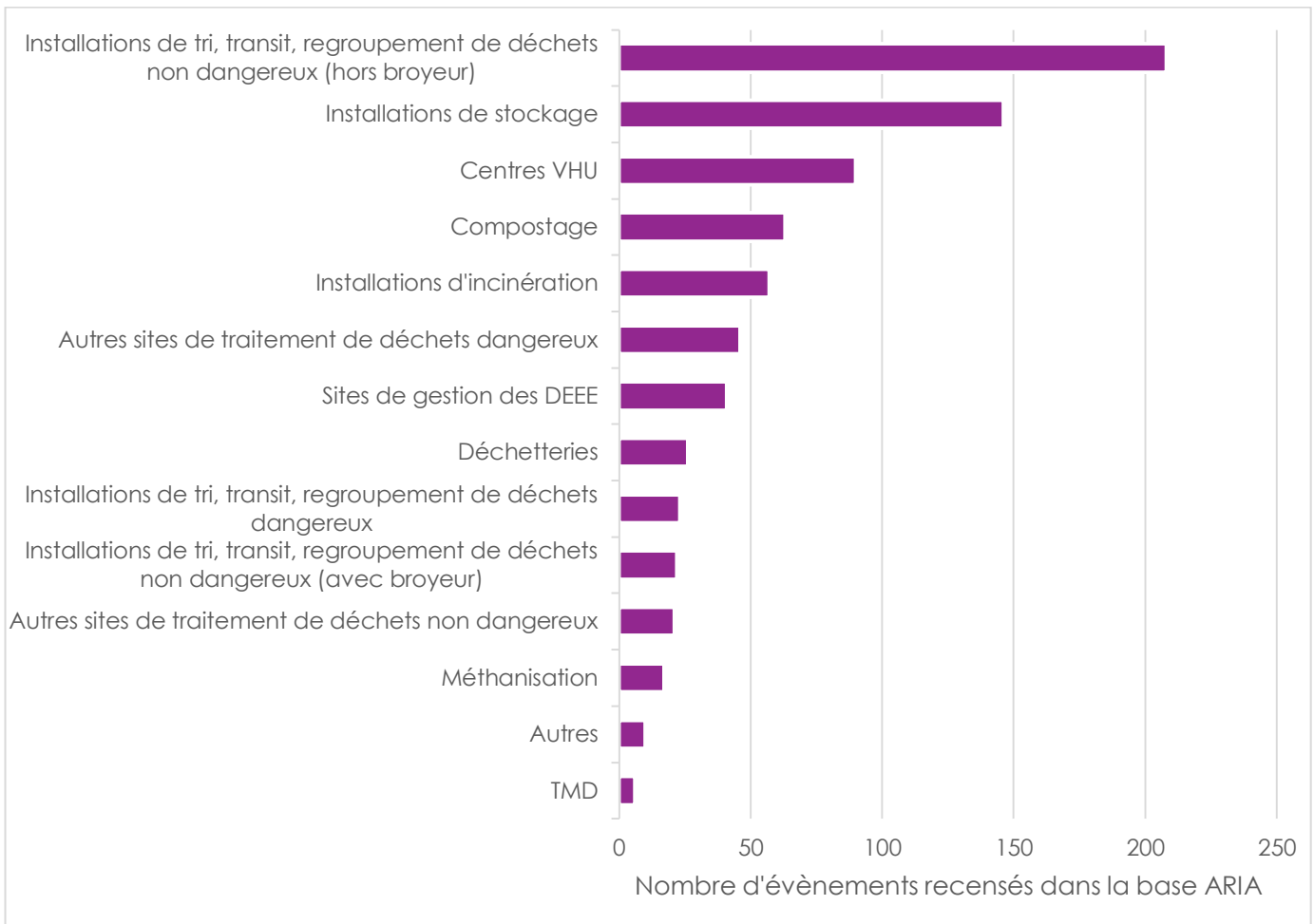


FIGURE 11 : ACCIDENTOLOGIE SECTEUR DES DECHETS DE 2017 A 2019 - REPARTITION PAR TYPE D'ACTIVITE (SOURCE : BARPI [2])

II.2.2 Accidentologie sur les sites de gestion des DEEE entre 2017 - 2019

Sur les 41 événements étudiés sur des sites de gestion des DEEE sur la période 2017 à 2019, le Barpi fait les constats suivants [2] :

- accidentologie moins marquée par la saisonnalité que sur les autres sites de gestion des déchets (activité réalisée dans des bâtiments fermés) ;
- aucun accident majeur répertorié ;

- l'incendie est recensé dans 100% des cas ;
- près d'1 événement sur 5 donne lieu à des fumées importantes pour le voisinage ;
- 85% des cas présentent des conséquences qui sont :
 - de nature économique pour 90% des événements (dommages matériels internes) ;
 - de nature environnementale pour 47% des événements (atteinte de l'air).

Concernant l'identification des causes avérées ou supposées [2] :

- elles sont enregistrées pour 70% des événements (taux très important) ;
- le facteur organisationnel et plus particulièrement la gestion risques sont mis en cause ;
- durant la période, 7 sites ont eu une récurrence d'événements qui montre une non prise en compte du REX (cause profonde).

TABEAU 7 : ACCIDENTOLOGIE EXTERNE – SITES GESTION DEEE 2017 – 2019 – CAUSES (SOURCE : BARPI, [2])

	Nombre d'événements	Pourcentage des événements pour lesquels une cause avérée ou supposée est enregistrée
Facteurs organisationnels	27	96,4
Gestion des risques	24	85,7
Organisation des contrôles	16	57,2
Prise en compte du REX	9	32,2
Choix des équipements et procédés	8	28,6
Facteurs humains	1	3,6
Facteurs impondérables	3	10,7

II.2.3 Accidentologie sur le traitement des écrans

La recherche dans la base de données ARIA sur l'opération plus précise de traitement des écrans ne fait ressortir qu'un seul événement lié à un mauvais conditionnement des écrans hors d'usage par le producteur du déchet :

N° 40380 - 14/02/2011 - FRANCE - 30 - BEUCAIRE

E38.31 - Démantèlement d'épaves



Vers 9 h, un employé d'un centre de valorisation de déchets électriques et électroniques (DEEE) vidange un conteneur de type GRV de 1 m³ servant à transporter des écrans informatiques hors d'usages quand une dizaine de litres de liquide de type hydrocarbure s'en échappe et se déverse sur le sol. Il doit être hospitalisé pour examen en raison de sa gêne respiratoire, un autre employé légèrement incommodé est examiné sur place par les services de secours arrivés sur place à 10 h. Les 50 employés de l'unité de démantèlement d'écrans sont évacués pour la journée pendant que le bâtiment est ventilé et le liquide au sol est pompé et absorbé. L'activité reprend le lendemain. D'après l'étiquette retrouvée sur le conteneur et après vérification auprès de la société expéditrice, ce liquide est de l'huile de Fusel (C5H12O, alcool isoamylique utilisé en agroalimentaire et en pharmacie, produit irritant et corrosif). La cause de l'accident est l'utilisation d'un conteneur à fond étanche non adapté au type de déchets transportés. L'exploitant demande aux producteurs de ce type de déchets de les conditionner dans un contenant grillagé avant envoi sur le site.

II.2.4 Accidentologie lié au stockage de piles et accumulateurs au lithium

Le Flash ARIA [3] met en avant le potentiel danger lié au lithium :

- Il réagit fortement avec l'eau et avec l'air et est dangereux pour l'environnement.
- ses potentiels de danger s'expriment lorsqu'il y a perte de confinement de l'enveloppe des piles et accumulateurs, et potentiellement fuite d'électrolyte (lithium ionisé), ou lorsque ceux-ci sont pris dans un incendie :
 - Hydrolyse en présence d'eau ou d'air humide pour former de l'hydrogène gazeux avec risque d'explosion en espace restreint ou confiné ;
 - inflammation au contact de l'oxygène et risque d'incendie, l'électrolyte étant assimilable à un liquide inflammable ;
 - Toxicité pour les organismes aquatiques en cas de rejet;
 - Toxicité/corrosivité des fumées d'incendie contenant des hydroxydes de lithium, des composés métalliques (oxyde de Mg...) pouvant entraîner une pollution environnementale ;
 - Projections et effets « missiles ».

Les situations à risques sont observées lors des opérations de collecte, traitement ou recyclage, en particulier lors des phases de stockage de ces déchets :

- le gisement est diffus et difficile à appréhender : état de charge inconnu, diversité de provenance des flux des piles et accumulateurs de technologies différentes ;
- les opérations de manutention, transport, stockage peuvent donner lieu à des chocs mécaniques intempestifs ;
- les piles et accumulateurs usagés sont parfois conditionnés avec moins de précaution que des produits neufs (en vrac, sans emballage dédié ou dans un emballage non-conforme) : ceci renforce le risque de court-circuit et d'auto-échauffement ;
- les piles et accumulateurs endommagés sont particulièrement sensibles (mouvements, introduction d'eau ou d'air via le vent, la pluie, la rosée...)
- les risques d'incompatibilité sont importants en cas d'entreposage avec d'autres déchets ;
- les effets des phénomènes dangereux sont multipliés lors de stockages en masse des piles et accumulateurs (flux thermique, pouvoir fumigène, projections et « missiles »).

Les retours d'expérience fournis par la base de données ARIA : « *Synthèse de l'accidentologie liée à la fabrication, à l'utilisation au stockage et au recyclage de batteries et piles au Lithium - État au 18/05/2011, 18 événements recensés entre 1996 et 2011* » (cf. annexe 1) montrent que le phénomène rencontré sur des sites de fabrication, stockage, recyclage de piles et batteries est l'incendie.

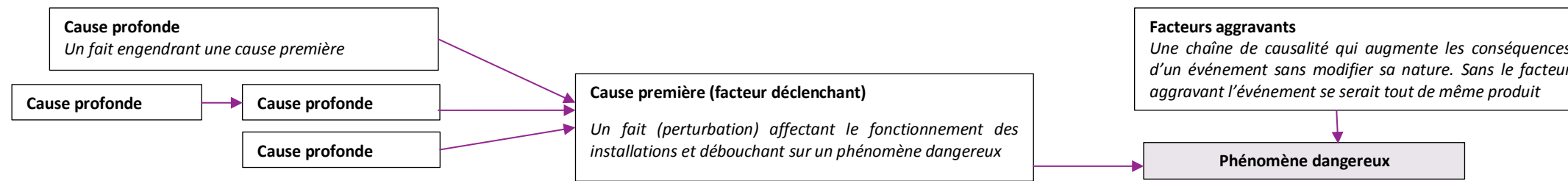
II.2.5 Eléments de retour d'expériences (REx)

II.2.5.1 REx - Le secteur des déchets

La synthèse du Barpi [1] sur l'accidentologie dans le secteur des déchets présente des configurations récurrentes conduisant à des scénarios d'accidents qui sont des cas généraux rencontrés dans une grande variété d'installation.

En s'intéressant aux causes de survenue des accidents, il apparaît que le «schéma de défaillances» est souvent relativement similaire : au-delà d'un fait déclenchant situé au niveau du procédé ou de l'instrumentation, les dérives trouvent généralement leur source dans des actions humaines inappropriées. Celles-ci sont elles-mêmes explicables par des insuffisances à l'échelle de l'organisation (procédures et consignes inadaptées, formation des employés trop légère, identification des risques incomplète...).

Ces scénarios accidentels « types » présentés sous formes d'arbre font ressortir les éléments communs, récurrents présentés page suivante.



Causes profondes communes	Ce sont quasiment systématiquement les mêmes facteurs qui sont mis en défaut dans l'ensemble des scénarii d'accidents types = facteurs organisationnels
la formation	<ul style="list-style-type: none"> des employés insuffisamment formés ou ayant mal assimilé les procédures de tri/vérification à l'entrée, des employés ayant une connaissance insuffisante des risques associés aux déchets manipulés (risque chimique, potentiel d'inflammation...), des règles relatives à l'étiquetage...
les procédures et consignes	<ul style="list-style-type: none"> des procédures incomplètes ou inadaptées concernant principalement les modalités d'admission/acceptation, de tri, d'entreposage des déchets ; des procédures de maintenance insuffisantes révélées par la survenue d'accidents ayant pour cause un défaut matériel ; des procédures ne prévoyant pas de mesures compensatoires lors de situations dégradées (entreposage plus long que d'ordinaire par exemple)...
l'organisation des contrôles	<ul style="list-style-type: none"> des contrôles insuffisants notamment en fin de service ou avant les fermetures du site conduisant à des dérives pendant les périodes sans surveillance ; des vérifications insuffisantes à l'entrée des déchets sur site ou encore avant et pendant des opérations comportant un niveau de risque élevé ; un suivi insuffisant des installations et équipements ne permettant pas le repérage de défauts avant qu'ils ne dégénèrent...
l'organisation du travail et de l'encadrement	une supervision imparfaite des opérateurs de l'installation ou des sous-traitants, en particulier lors de la réalisation d'opérations à risques
le choix des équipements et des procédures	<ul style="list-style-type: none"> des configurations d'installations ne garantissant pas un niveau de sécurité optimum, des modalités d'entreposage ou de gestion inadaptées à la nature des déchets, des choix techniques ou des dimensionnements ne permettant pas de minimiser les risques, une absence d'asservissement du fonctionnement des équipements au fonctionnement de barrières techniques de sécurité, des équipements ne permettant pas une surveillance adaptée à la nature et à la configuration des entreposages de déchets, des méthodes de dépotage inadaptées à la nature des déchets, des équipements de conception inadaptée conduisant à un danger latent, l'absence de dispositif physique de protection des hommes ...
l'identification des risques	<ul style="list-style-type: none"> une prise en compte insuffisante du potentiel de danger des déchets manipulés ou entreposés, une analyse des risques incomplète, notamment pendant les situations dégradées (entreposage important, prolongé...) révélée par une surveillance trop légère, une absence de détection aux emplacements critiques, une étude de dangers ne prenant pas en compte tous les scénarios ...
la prise en compte du retour d'expérience (REX)	non prise en compte des leçons tirées des événements précédents, les récurrences étant relativement fréquentes dans certains types d'installations.

Cause première
la quasi-totalité des accidents s'explique par l'un des événements suivants :

- Perte de contrôle de procédé (auto inflammation, réaction d'incompatibilité)
- Défaut matériel (panne, court-circuit, usure ..)

Ces dérives ont pour source première des interventions humaines inadaptées :

- Action requise mal réalisée : vérification insuffisante des déchets entrants, tri incomplet, travaux par point chaud mal maîtrisé ...
- Action requise non réalisée : maintenance défaillante, absence de réparation d'un défaut matériel, absence de nettoyage d'un équipement ...
- Acte malveillant

Facteurs aggravants récurrents	Ils agissent en favorisant la propagation, et donc en augmentant les conséquences de l'incendie, qui aurait pu rester plus facilement maîtrisable en leur absence.
Conditions météorologiques défavorables	<ul style="list-style-type: none"> Forte chaleur favorisant les reprises du feu Vent fort et tourbillonnant favorisant la propagation d'un incendie
Modalités d'exploitation non optimales en termes de sécurité	Peut être le cas de manière permanente ou temporaire (par exemple : conditions d'exploitation dégradées en raison d'un débouché saturé en aval, de la panne prolongée d'un équipement...) <ul style="list-style-type: none"> Entreposage de déchets non autorisés, entreposage en quantités excessives voire dépassant les quantités autorisées Dépassement de la durée normale d'entreposage Configurations propices aux propagations telles que de faibles distances d'isolement entre les différents entreposages Modifications par rapport aux caractéristiques des déchets habituellement entreposés Absence de débroussaillage de la végétation aux abords du site augmentant le risque de propagation...
Surveillance du site insuffisante	notamment pendant les périodes d'activité réduite (soir, nuit, week-end, période de fermeture, période de pause du personnel...) <ul style="list-style-type: none"> Absence ou insuffisance du gardiennage Système de surveillance inadapté ou défaillant.
Site en milieu forestier	<ul style="list-style-type: none"> risque de propagation vers le milieu environnement exposition aux incendies externes
Inadaptation en termes de moyens de lutte, de modalités offertes aux moyens de secours:	<ul style="list-style-type: none"> Réserves en eau insuffisantes, absence d'équipements d'extinction, de RIA Absence d'agents extinction adaptés à la nature des déchets Encombrement du site compliquant l'intervention Registre de produits dangereux entreposés non disponible au moment de l'accident (par exemple en raison d'une coupure électrique empêchant l'accès au réseau informatique)

FIGURE 12 : ACCIDENTOLOGIE EXTERNE - SCENARIOS ACCIDENTELS « TYPES » - ELEMENTS COMMUNS, RECURRENTS (SOURCE : LE BARPI, [1])

II.2.5.2 REx- Les sites de gestion des DEEE

Le phénomène majeur des événements des centres DEEE est l'incendie dû à l'auto inflammation de piles au lithium ou de batteries dans les petits appareils en mélange (PAM) au moment de leur manipulation (déchargement, transfert), de leur traitement par broyage ou de leur entreposage.

Dans ce derniers cas, l'auto inflammation a lieu particulièrement lors de fortes chaleurs durant l'été ou lorsque le site est en activité réduite ou fermée. Ces incendies peuvent donner lieu à des dommages matériels majeurs souvent dus à des difficultés d'intervention des services de secours, et à des conséquences environnementales récurrentes. Enfin pour une forte part des incendies, la malveillance est évoquée.

Les points de vigilance identifiés par le Barpi sont repris dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 8 : ACCIDENTOLOGIE EXTERNE -- SITES GESTION DEEE 2017 – 2019 – POINTS DE VIGILANCE (SOURCE : BARPI, [2])

Détection incendie	<ul style="list-style-type: none"> • Implantation, adéquation et maintenance des dispositifs de détection incendie et des dispositifs de transfert d'alarme aux opérateurs • Mise en œuvre ou renforcement des contrôles de points chauds dans les déchets entreposés • Existence et connaissance par les opérateurs des procédures incendie 	<ul style="list-style-type: none"> • particulièrement au niveau des broyeurs et des entreposages de PAM • particulièrement pour les déchets broyés ou en attente de broyage
Extinction incendie	<ul style="list-style-type: none"> • Implantation, adéquation et maintenance des dispositifs d'extinction incendie • Disponibilité de la réserve d'eau incendie ou possibilité de raccordement des moyens de secours internes ou externes 	<ul style="list-style-type: none"> • au niveau des broyeurs
Prévention du risque incendie	<ul style="list-style-type: none"> • Disposition de dépistage de déchets non conformes (procédure de contrôle à l'arrivée des déchets, présence de caméras de surveillance au niveau du point bascule, contrôle lors du déchargement ...) • Renforcement de certaines mesures en cas d'épisodes de fortes chaleurs • Enregistrement des données météorologiques et suivi des prévisions météorologiques • Entretien des clôtures • Présence d'un dispositif anti intrusion ou vidéo-surveillance • Respect des capacités et des conditions réglementaires d'entreposage des déchets 	<ul style="list-style-type: none"> • Particulièrement en cas d'opérations de broyage
Limitation des conséquences	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse de risque et modes opératoires adaptés aux opérations de dépollution réalisées par les opérateurs • Qualité effective de la dépollution 	

Concernant le site de la boîte à papiers :

- pas de petits appareils en mélange dans les déchets entrants (uniquement des écrans et des piles) ;
- pas d'opération de broyage des DEEE : les écrans sont démontés manuellement (écrans cathodiques) ou découpés dans une enceinte fermée (écrans plats) ;
- seuls les plastiques sont déchiquetés.

II.2.5.3 REx – Stockage des piles et accumulateurs au lithium

Les points de vigilance identifiés par le Barpi sont repris dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 9 : ACCIDENTOLOGIE EXTERNE -- STOCKAGE DES PILES ET ACCUMULATEURS AU LITHIUM – POINTS DE VIGILANCE (SOURCE : BARPI [3])

Transport	<ul style="list-style-type: none"> • Pré-conditionner les piles et accumulateurs au lithium en amont du circuit de collecte en les neutralisant (immersion dans eau saline) ou en protégeant leurs bornes; • Mettre en place un protocole approprié pour le transport des piles et accumulateurs au lithium endommagés.
Stockage/Tri /traitement	<ul style="list-style-type: none"> • Former les intervenants aux risques spécifiques ; • Sensibiliser les acteurs en amont (ne pas jeter les piles et accumulateurs avec les déchets « tout venant », retirer les piles et accumulateurs des appareils électroniques avant leur dépôt en point de collecte) ; • Mettre en place des consignes d'exploitation pour limiter les risques d'accident pendant les périodes d'activité réduite : agir sur les horaires de réception pour une meilleure surveillance ; • Etre particulièrement vigilant pendant la manutention pour éviter les chutes, chocs ; • Prendre en compte les mesures de prévention et le REX disponible pour une organisation appropriée des stockages : distances de sécurité par rapport aux matières inflammables (penser au risque d'effet missile), murs coupe-feu, règles d'ilotage, tri des piles par type, prise en compte des risques d'incompatibilité avec d'autres déchets/produits, vigilance sur la nature des conteneurs utilisés (pour éviter l'introduction d'eau). Ces mesures de prévention sont d'autant plus importantes quand le stockage a lieu à proximité de la présence de public (déchetteries) ; • Prévoir les agents d'extinction appropriés (poudre pour feux de métaux ou sable), l'apport d'eau sur un feu de lithium pouvant raviver les flammes et entraîner le dégagement d'hydrogène inflammable (l'eau reste cependant nécessaire pour refroidir et éviter la dispersion de fumées toxiques) ; • Prévenir l'apparition de situations d'exploitation dégradées : ne pas différer le traitement, évacuer les stocks de piles et accumulateurs en attente d'expédition vers leur site de traitement avant l'atteinte de la capacité maximale disponible.

A noter que pour la gestion des déchets de piles et accumulateurs portables, deux éco-organismes sont agréés par les pouvoirs publics : COREPILE et SCRELEC. A partir des points de collecte, ils organisent le transport des déchets de piles et accumulateurs vers des centres de regroupement. Ils sont ensuite expédiés vers des sites de tri et de traitement.

La boîte à papiers est un de ces centres de regroupement.

III. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES POTENTIELS DE DANGERS

Après avoir présenté l'accidentologie dans le domaine d'activité de La boîte à papiers, les sources de danger inhérentes au site sont présentées dans ce chapitre. Elles concernent les potentiels de dangers internes et externes au site.

III.1 Potentiels de dangers internes au site

III.1.1 Les produits et substances

Les produits utilisés sur le site sont liés à la maintenance du matériel et des équipements.

TABLEAU 10 : POTENTIELS DANGERS INTERNES - PRODUITS UTILISES

Catégorie	Activité	Désignation	Nature du produit	Conditionnement	Quantité max	Lieu stockage	Potentiel danger				Type de phénomène dangereux			Potentiel retenu dans la suite de l'étude ?	
							Inflammable/combustible	Substances dangereuses pour l'environnement	Explosif	Sous pression	Incendie	Rejets de matières dangereuses, polluantes	Explosion	Oui/Non	Justificatif
Consommable	Chariot	Propane	Gaz comprimé liquéfié	Bouteilles de 13 kg	9 u	Extérieur entrée du site	x				x		x	oui	Facteur aggravant en cas d'incendie
Consommable	Maintenance	Huile pneumatique, moteur	Liquide	Bidons 5 L	20 L	Local maintenance	x	x			x	x		non	Substances peu volatiles, avec températures d'ébullition élevées et peu inflammables. Combustibles avec émission d'oxydes de carbone et d'eau en cas d'incendie Polluantes si rejet dans milieu naturel
Consommable	Maintenance	Liquide de refroidissement	Liquide	Bidon de 10 L	10 L	Local maintenance								non	Faible quantité Liquide de refroidissement - Forte teneur en eau : faiblement combustibles + contient du mono-éthylène glycol : nuit à la santé
Consommable	Maintenance	Lave glace	Liquide	Bidon de 5 L	25 L	Local maintenance	x				x			non	Faible quantité
Consommable	Maintenance	Nettoyant dégrissant peinture	Liquide Liquide Aérosol	600 ml 500 ml aérosol 500 ml	1 u 3 u 24 u	Local maintenance	x	x			x	x		non	Faible quantité
Consommable	Maintenance	Nettoyant alcalin	Liquide	Bidon 20 L	40 L	Local huile								non	Faible quantité, pas de danger physique, environnement

Aucun potentiel danger retenu :

- faibles quantités de produits dangereux sur site : moins de 100 L maximum cumulé, pour plus gros conditionnement en bidon de 20 L ;
- absence de produit toxique ce qui supprime le risque d'incendie et de réactions dangereuses en cas de mélange accidentel (avec les produits inflammables).

Le stockage de propane est un facteur aggravant en cas d'incendie : il est positionné à l'entrée du site, éloigné des zones d'activité.

III.1.2 Les matériaux stockés

Le tableau ci-dessous reprend la liste des déchets acceptés sur le site (flux entrants et sortants), les quantités maximales et les potentiels dangers associés :

TABLEAU 11 : POTENTIELS DANGERS INTERNES – DECHETS ACCEPTES SUR LE SITE

Flux entrant	Flux sortant	n°plan	Localisation	Désignation	Modalités de stockage	Tonnage max susceptible d'être présent	Potentiel danger				Type de phénomène dangereux			Potentiel retenu dans la suite de l'étude ?		
							Inflammable/combustible	Substances dangereuses pour l'environnement	Explosif	Sous pression	Incendie	Rejets de matières dangereuses, polluantes	Explosion	Oui/Non	Justificatif	
x	x	1	Hall stockage	Déchets	Piles et condensateurs	5 alvéoles par rangée 2 rangées Fûts sur palette bois 3 niveaux	50	x	x			x	si incendie	x	oui	Piles contenant du Lithium - Inflammable Accidentologie - Flash ARIA septembre 2018
x		2	Hall stockage	Déchets	Tubes fluo, néon, lampes RECYLUM	Cartons ou caisses sur 2 ou 3 niveaux si caisse	10								non	Tubes fluorescents/lampes contenant du mercure - Pas de propriété de danger identifiée en raison de la quantité globale faible
	x	13	mezzanine 1	Déchets	Tube néons issus des écrans plats	palettisés et filmés	10		x							
x		14	Atelier	Déchets	Ecrans à démonter	Caisses grillagées 2 niveaux	10									
x		6	Hall stockage	Déchets	Ecrans écosystème (cathodiques, plats)	Caisses grillagées, IPP 2 niveaux	27									
x		8	Bâtiment	Déchets	dalles LCD	Caisses grillagées 2 niveaux	15									
x		11	Bâtiment	Déchets	Ecrans plats Ecosystème	Caisses grillagées 2 niveaux	12									
x		17	Auvent	Déchets	Ecrans plats Ecologic	Caisses grillagées 2 niveaux	25	x	x			x	Si incendie		oui	Ecrans majoritairement constitués de matières plastiques : forte combustibilité Présence de brome dans certains plastiques - RFB (Retardateur de Flamme Bromés) Déchets Dangereux quand concentration > 2000 ppm (source : INERIS DRC 17 164545-09803A)
x		18	Auvent	Déchets	Ecrans cathodiques entiers issus tri Flux Ecosystème	Caisses grillagées 2 niveaux	10									
x		16	Exterieur	Déchets	Ecrans plats et en mélange	Caisses grillagées 2 niveaux	15									
x		22	Exterieur	Déchets	Ecrans en mélange, grilles Ecologic	Caisses grillagées 2 niveaux	100									
	x	21	Exterieur	Déchets	Plastique déchiqueté	Big bag sur palette	30									
x		9	Bâtiment	Déchets	Cartes électronique et déviateurs	Caisses grillagées 2 niveaux	30									
x		12	mezzanine 1	Déchets	Fraction écran issue du démontage	Grilles 1 niveau	5								non	Fractions essentiellement métalliques
x		20	Auvent	Déchets	Ferraille issue du démontage	Benne	5									
x		4	Hall stockage	Déchets	TRC nus	IPP 2 niveaux	30									
x		19	Auvent	Déchets	DIB	Benne	2	x	x			x	Si incendie		oui	Déchets non dangereux combustibles
x		10	Bâtiment	Déchets	Plaques PMMA	Cartons Sur 2 niveaux	20									
x	x	15	Atelier	Déchets	Huiles alimentaires	Cuves 1000 L sur rétention	10	x				x	x		oui	Fort pouvoir calorifique déchet non dangereux
		3	Hall stockage	Emballages vides	Conteneurs DAS vides	cartons, palettes filmées	2	x	x			x	Si incendie		oui	Emballages neufs en matière plastique, livré en carton, filmé
		7	mezzanine 2	Emballages vides	Conteneurs DAS vides	cartons, palettes filmées	2									
		5	Hall stockage	Emballages vides	IPP et grilles vides	empilée sur 2 m	20	x				x			oui	IPP en bois

III.1.3 Les procédés

Les procédés mis en œuvre sur le site sont repris dans le tableau page suivante en y associant les risques potentiels (les stockages ne sont pas mentionnés – cf chapitre précédent).

On peut souligner que l'erreur humaine est prise en compte dans les potentiels dangers liés aux procédés. Les différentes opérations effectuées sur le site sont réalisées par le personnel de l'entreprise. L'erreur et/ou la défaillance humaine lors d'opérations dangereuses, peuvent être considérées comme une source de danger supplémentaire. Cette source de danger inhérente à toute entreprise est connue sous le nom de facteur humain.

TABLEAU 12 : POTENTIELS DANGERS INTERNES - LES PROCÉDES

Activité	Equipements	Potentiel danger				Type de phénomène dangereux			Potentiel retenu dans la suite de l'étude ?	
		Produits inflammables/ combustibles	Produits dangereux pour l'environnement	Source d'ignition	Atmosphère explosive	Incendie	Rejets de matières dangereuses, polluantes	Explosion	Oui/ Non	Justificatif
Traitement déchets	Déchetteur plastique	x		x		x			Oui	un échauffement de la matière ou une étincelle électrique ou électrostatique peut conduire à un départ de feu
	Ligne Ecrans plats (découpe automatique)			x		x			Oui	un échauffement lors de la découpe peut conduire à un départ de feu
	Ligne Ecrans cathodiques (démontage manuel)								Non	Opération manuelle avec du petit matériel mécanique (dévisseuse)
Traitement de l'air	Ventilateur								Non	
	Cyclone, dépoussiéreur	x		x	x	x			Oui	un échauffement de la matière, une charge électrostatique, un élément incandescent, une explosion de poussière peut conduire à un départ de feu.
	Filtre charbon actif								Non	
Traitement des effluents	Débourbeur dégraisseur								Non	Pré traitement eaux aire de lavage - pas de substances dangereuses - rejet au eaux usées
	Déshuileur débourbeur		x				x		Oui	Pré traitement des eaux de voirie - lessivage de substances potentiellement polluantes - rejet au eaux pluviales
	Bassin de rétention								Non	Permet de gérer l'impact hydraulique
Chauffage	Chaudière gaz	x		x	x	x	x		Oui	Brûleurs - Gaz
Atelier de charge	Chargeur			x		x			Oui	

Précision :

- La boîte à papiers n'effectue pas de broyage des écrans, principale opération à risque dans l'accidentologie ;
- Etant donné la taille de l'installation de dépoussiéreur, le volume unitaire des filtres à manche et l'accidentologie, il a été considéré qu'une éventuelle explosion de poussière serait suivie d'un incendie mais sans effet de surpression entraînant des dégâts sur le bâtiment, le site, l'environnement.

III.2 Potentiels de dangers externes au site

III.2.1 Inventaire des risques naturels et/ou technologiques

L'inventaire des risques naturels et/ou technologiques présents autour du site est issu du rapport Géorisque édité en novembre 2022 (annexe 2) depuis le site du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Environnement.

Les risques naturels identifiés concernent :

- Le séisme : le zonage sismique correspond à un risque faible (note 2/5)
- Le radon : le potentiel radon est classé significatif (note 3/3)

Le site n'est pas concerné par la zone inondable de L'Aurence (PPRI Aurence approuvé le 23/08/2007).

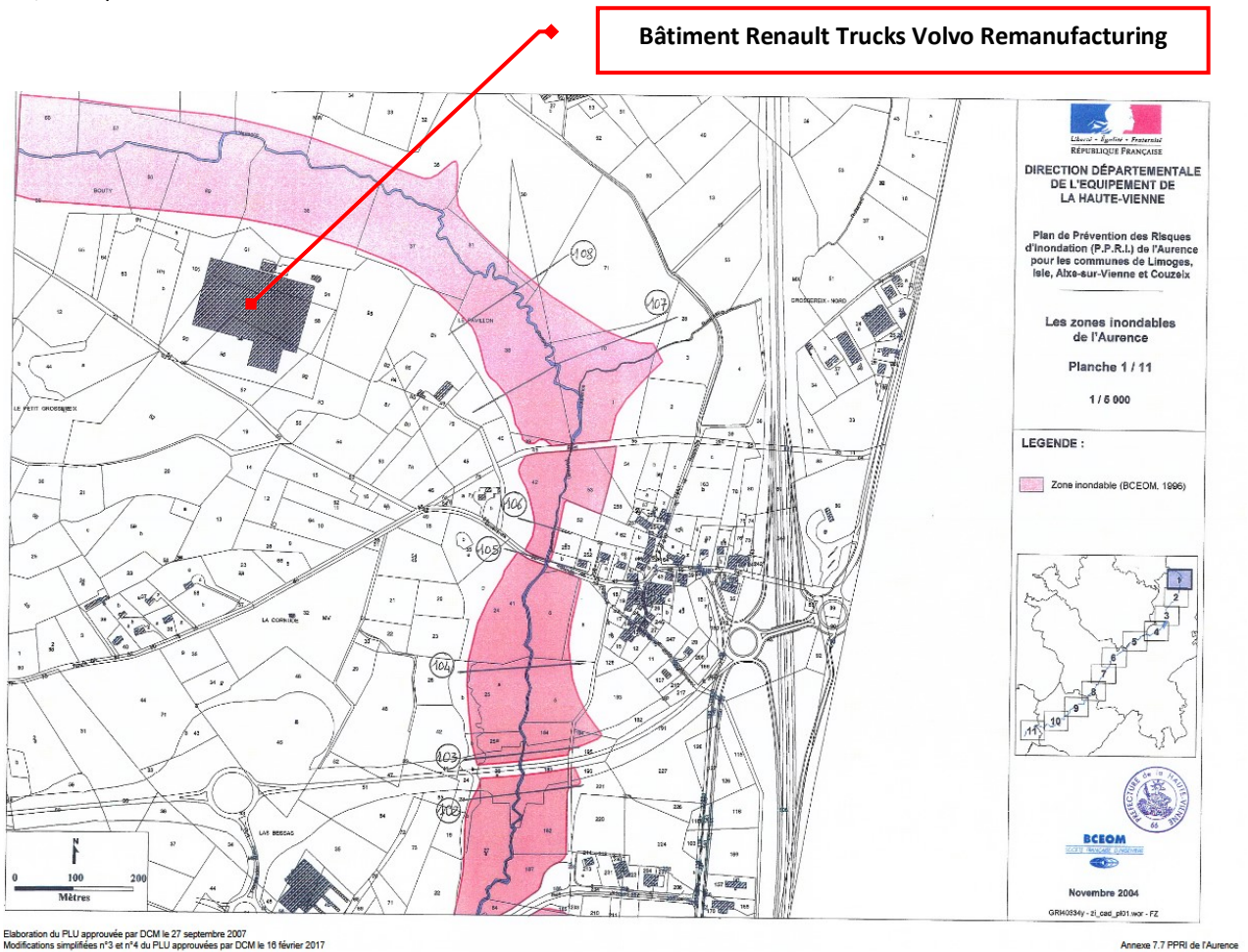


FIGURE 13 : PLU LIMOGES – PLAN DE PREVENTION DU RISQUE INONDATION (PPRI) DE L'AURENCE (SOURCE : WWW.LIMOGES.FR)

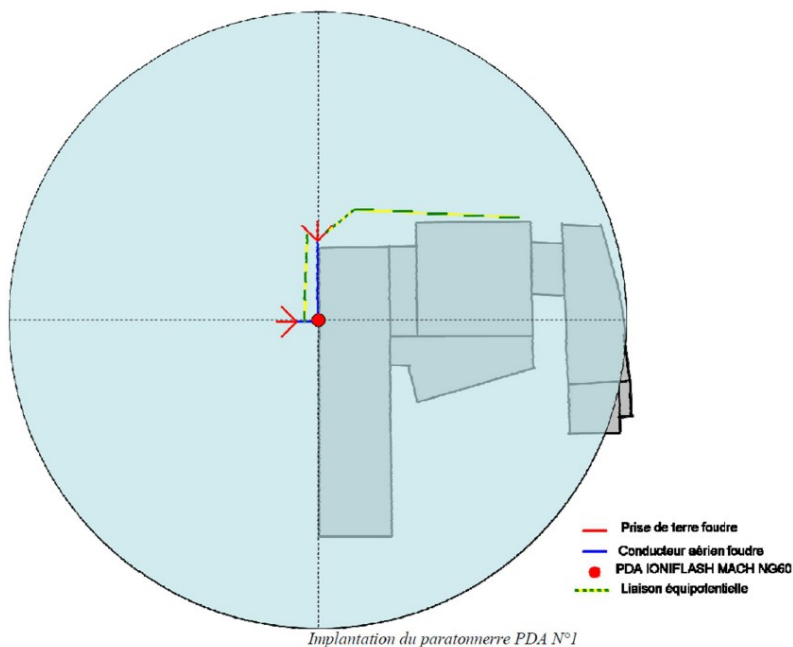
III.2.2 Risque Foudre

Une analyse du risque foudre a été réalisée sur le site en mars 2013 par la société APAVE. La vérification complète des protections existantes a été réalisée par France Paratonnerres en mars 2022. Les rapports sont joints en **annexe 3**.

TABLEAU 13 : SYNTHÈSE DE L'ANALYSE DU RISQUE Foudre (SOURCE : APAVE, MARS 2013) ET DES PROTECTIONS EXISTANTES (SOURCE : FRANCE PARATONNERRES, AVRIL 2020)

Domaine	Libelle	Commentaire - ARF mars 2013	N°	Description technique des protections existantes	
				Vérification mars 2022	
Liaison entrantes et sortantes des structures à protéger	Electricité	Mise en place de parafoudres de type 1 au niveau du TGBT et de type 2 au niveau du tableau divisionnaire	1	<ul style="list-style-type: none"> Présence d'un parafoudre de Type 1 protégeant le TGBT Présence d'un parafoudre de Type 2 protégeant le Tableau Divisionnaire Administration 	Conforme
	Eau et Gaz	Liaisons équipotentielles et raccordement au circuit de protection (chaufferie par exemple)	2	Sans objet	
	Téléphone	Parafoudres adaptés au niveau de l'autocommutateur	3	<ul style="list-style-type: none"> Présence de 3 parafoudres de Type téléphonique protégeant la centrale téléphonique 	Conforme
Liste des fonctions EIPS à protéger	Extincteurs, RIA et poteaux d'incendie	Non sensible au risque foudre	4	Sans objet	
Besoin de prévention visant à limiter la durée des situations dangereuses	Prévention du risque foudre	Consigne précisant la conduite à tenir en cas d'orage et les interdictions (accès en toiture, travaux extérieur)	5	Sans objet	
Efficacité du système de détection	La mise en place d'une alerte orage peut être envisagée	Utilisation des services météorologie par exemple	6	Sans objet	

Domaine	Libelle	Commentaire - ARF mars 2013	N°	Description technique des protections existantes Vérification mars 2022	
Niveau de protection	Bâtiment stockage	Les notes de calcul préconisent une protection de niveau 4	7	Installation extérieure de protection foudre existante : <ul style="list-style-type: none"> • Système de capture : Paratonnerre à Dispositif d'Amorçage (PDA) Le paratonnerre est fixé en toiture, de façon à dépasser de 5 m de la toiture • 2 conducteurs de descente : D 1.A reliant le PDA 1 à la prise de terre foudre PDT A D 1.B reliant le PDA 1 à la prise de terre foudre PDT B • Compteur d'impacts foudre : à remplacer • 2 prises de terre foudre : PDT A au pied de D 1.A PDT B au pied de D 1.B 	Paratonnerre : Conforme
	Bâtiment Atelier	Les notes de calcul préconisent une protection de niveau 4	8		Prises de terre : conforme
	Etude technique	Elle définira les modalités de mise en place d'un système de protection foudre de niveau 4 par paratonnerre et parafoudres assurant la protection de l'ensemble des bâtiments.	9		Compteur impact foudre Non Conforme



Conclusion de la vérification complète réalisée en mars 2022 :

- 1 Non Conformité : le compteur d'impact foudre est illisible → l'action corrective a été menée avec le changement d'un joint d'étanchéité ;
- L'installation de protection foudre n'est plus conforme aux normes et arrêtés foudre en vigueur.

FIGURE 14 : INSTALLATION DE PROTECTION Foudre EXISTANTE

III.2.3 Les activités autour du site.

Les 2 ICPE soumises à autorisation dans l'environnement proche du site (rayon 500 m) sont localisées ci-dessous.



Nom établissement	Activité principale	Distance bâtiment	Statut Seveso	IED-MTD	Priorité nationale
RENAULT TRUCKS	Industrie automobile	320 m	Non Seveso	Non	Non
MAQPRINT GROUP	Imprimerie	65 m	Non Seveso	Non	Non

FIGURE 15 : ICPE SOUMISES A AUTORISATION DANS UN RAYON DE 500 M AUTOUR DU SITE (SOURCE : GEORISQUE)

IV. REDUCTION DES POTENTIELS DE DANGERS

Ce chapitre de l'étude des dangers vise à examiner les possibilités de réduction des potentiels de dangers retenus dans le cas de la société La boîte à papiers. La réduction de potentiels dangers peut s'obtenir en appliquant les 4 principes suivants :

- Le principe de substitution : suppression ou substitution de procédés ou substances à l'origine d'un danger ;
- Le principe d'intensification : intensifier l'exploitation en minimisant les quantités de substances dangereuses mises en œuvre ;
- Le principe d'atténuation : définir des conditions, opératoires ou de stockage, moins dangereuses ;
- Le principe de limitation des effets : concevoir l'installation de telle façon à réduire les impacts d'une éventuelle perte de confinement ou d'un événement accidentel.

Principe de substitution

La boîte à papiers ne peut pas supprimer, substituer les matériaux stockés puisqu'ils proviennent de son activité de transit et traitement de déchets.

Concernant les procédés, le traitement des écrans plats peut être réalisé selon les 2 types de procédés suivants :

- le démantèlement qui permet une extraction à la source des fractions ;
- le broyage complet des écrans qui nécessite la mise en place ensuite de procédés de séparation des fractions et de captage du mercure.

La boîte à papiers a choisi de traiter les écrans plats par démantèlement (procédé 1). Ce procédé est réalisé en 2 étapes distinctes :

- le démantèlement de l'écran pour une séparation :
 - des fractions valorisables (plastiques, métaux, cartes électroniques) ;
 - du module contenant les lampes de rétroéclairage et la dalle ;
- le démantèlement du module pour en extraire les lampes de rétroéclairage, la dalle et autres fractions.

Ce choix technologique permet d'éviter le broyage complet des écrans qui ressort dans l'accidentologie comme une cause importante de départ de feu.

La boîte à papiers a également installé des préhenseurs pour manipuler en toute sécurité les écrans lourds et volumineux. Ces équipements d'aide mécanisée permettent de réduire les risques de blessures des salariés et d'éviter d'endommager les écrans avant démontage (perte d'intégrité).



FIGURE 16 : PREHENSEUR

Principe d'intensification

Une des finalités de l'activité de La boîte à papiers est le transit et le groupement de déchets afin d'optimiser ensuite leur transport vers les filières de valorisation.

Les niveaux maximum demandés dans le cadre de cette demande d'autorisation ont été définis à partir :

- de la capacité du site et des équipements ;
- du maintien des espaces de circulation, de manœuvre ;
- des distances nécessaires entre stockages et activités.

Un registre des entrées et des sorties de déchets est tenu à jour via un outil informatique interne qui permet d'enregistrer toutes les opérations de la prise de commande, aux facturations, en passant par les remontées de masses lors des pesées.

Principe d'atténuation

La mise en œuvre de mesures organisationnelles permet de réduire les potentiels dangers. Parmi les procédures d'exploitation, on peut lister :

- Procédure de collecte
- Procédure de stockage ;
- Procédure de gestion des expéditions DDP ;
- Procédure de caractérisation des D3E ;
- Procédure d'échantillonnage.

Un livret de sécurité est également distribué avec notamment les consignes « accidents » et « incendie » (fourni en [annexe 4](#)).

Ces mesures organisationnelles sont regroupées dans un système de management Qualité, Sécurité, Environnement (QSE) qui est certifié sur les 3 référentiels suivants (justificatifs en [PJ n°46](#)) :

- norme ISO 9001 : 2015 (management Qualité) ;
- norme ISO 14 001 : 2015 (management environnemental) ;
- Standard Weeelabex (collecte, dépollution et recyclage DEEE).

Principe de limitation des effets

Toutes les mesures permettant de limiter les effets sont décrites dans le chapitre VI Moyens de prévention, de protection et d'intervention.

V. IDENTIFICATION DES PHENOMENES DANGEREUX

A partir des potentiels de dangers identifiés lors de l'étape précédente et du retour d'expérience de l'accidentologie du secteur d'activité, ce chapitre doit permettre d'identifier les phénomènes dangereux susceptibles de présenter un risque vis-à-vis de tiers.

V.1 Accidentologie – principaux scénarios d'accidents identifiés

Le BARPI a édité en 2016 une synthèse qui vise à donner un panorama de l'accidentologie du secteur des déchets en France². Cette analyse de 1 100 accidents sur la période 2005 – 2014 a conduit le Barpi à identifier des configurations récurrentes et à présenter plusieurs scénarios principaux rencontrés dans une grande variété d'installations de gestion des déchets.

Ces principaux scénarios sont repris dans ce chapitre pour analyse dans le cas de La boîte à papiers.

² Panorama de l'accidentologie des installations de gestion des déchets », octobre 2016 et disponible sur le site Internet Aria <http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/syntheses/par-secteurdactivite/> panorama-de-laccidentologie-des-installations-de-gestion-des-dechets/

V.1.1 Incendie suite à l'auto-échauffement de déchets entreposés

Ce scénario regroupe des cas d'auto-échauffement/auto-combustion de déchets entreposés dans des installations de regroupement/transfert/tri.

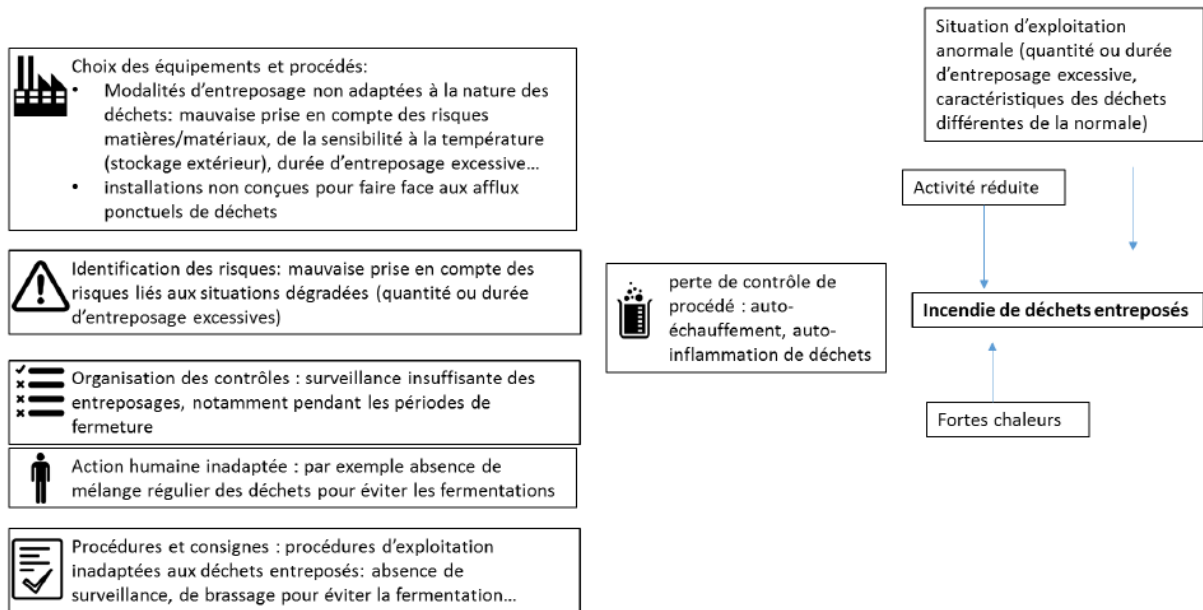


FIGURE 17 : SCENARIO - INCENDIE SUITE A L'AUTO ECHAUFFEMENT DE DECHETS ENTREPOSES (SOURCE : LE BARPI, PANORAMA DE L'ACCIDENTOLOGIE DES INSTALLATIONS DE GESTION DES DECHETS », OCTOBRE 2016)

Au regard des potentiels dangers associés à la liste des déchets entreposés sur le site, ce scénario est retenu pour le stockage des piles et accumulateurs, et d'écrans.

TABEAU 14 : SCENARIO RETENU - AUTO INFLAMMATION DES PILES ET ACCUMULATEURS ET ECRANS

Flux entrant	Flux sortant	n°plan	Localisation	Désignation	Modalités de stockage	Tonnage max susceptible d'être présent	
x	x	1	Hall stockage	Déchets	Piles et condensateurs	5 alvéoles par rangée 2 rangées Fûts sur palette bois 3 niveaux	50
x		14	Atelier	Déchets	Ecrans à démonter	Caisses grillagées 2 niveaux	10
x		6	Hall stockage	Déchets	Ecrans écosystème (cathodiques, plats)	Caisses grillagées, IPP 2 niveaux	27
x		8	Bâtiment	Déchets	dalles LCD	Caisses grillagées 2 niveaux	15
x		11	Bâtiment	Déchets	Ecrans plats Ecosystème	Caisses grillagées 2 niveaux	12
x		17	Auvent	Déchets	Ecrans plats Ecologic	Caisses grillagées 2 niveaux	25
x		18	Auvent	Déchets	Ecrans cathodiques entiers issus tri Flux Ecosystème	Caisses grillagées 2 niveaux	10
x		16	Exterieur	Déchets	Ecrans plats et en mélange	Caisses grillagées 2 niveaux	15
x		22	Exterieur	Déchets	Ecrans en mélange, grilles Ecologic	Caisses grillagées 2 niveaux	100

V.1.2 Incendie au cours d'un entreposage ou d'une opération sur les déchets lié à la présence imprévue d'une matière présentant un potentiel d'inflammation

Ce scénario regroupe des cas d'accidents liés à la présence d'un déchet « imprévu » :

- dans le sens où ce type de déchet était interdit sur site ;
- ou parce qu'il présente des caractéristiques non conformes à ce qui était attendu car une tâche incombant au site de gestion des déchets n'a pas été réalisée correctement

Les accidents considérés peuvent survenir pendant un entreposage de déchets, le plus souvent en vrac (entreposage extérieur de DEEE par exemple, en fosse, benne...), ou au moment d'une opération sur les déchets au sein d'un équipement.

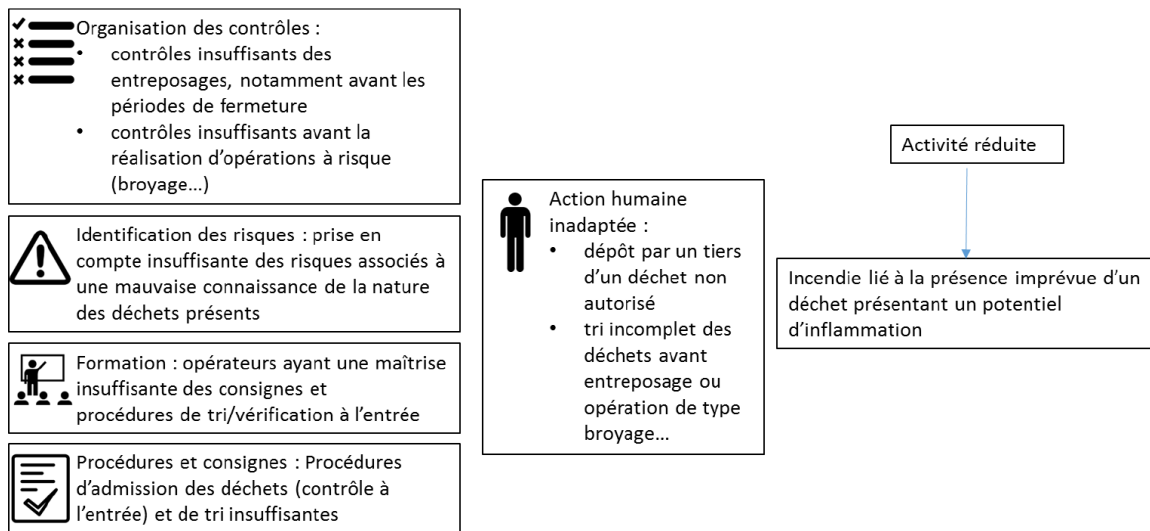


FIGURE 18 : SCENARIO - INCENDIE AU COURS D'UN ENTREPOSAGE OU D'UNE OPERATION SUR LES DECHETS LIE A LA PRESENCE IMPREVUE D'UNE MATIERE PRESENTANT UN POTENTIEL D'INFLAMMATION (SOURCE : LE BARPI, PANORAMA DE L'ACCIDENTOLOGIE DES INSTALLATIONS DE GESTION DES DECHETS », OCTOBRE 2016)

Au regard des potentiels dangers associés à la liste des déchets entreposés sur le site, ce scénario est retenu pour le stockage des flux entrants de piles et accumulateurs, et d'écrans (cf. Tableau 14 page 32).

V.1.3 Incendie d'équipement suite à un problème électrique ou mécanique

Toutes les installations de gestion des déchets, et plus particulièrement celles faisant intervenir des équipements en nombre important (tri, traitement, recyclage...), sont sujettes à des incendies liés à des défauts matériels (tels que des dysfonctionnements électriques ou des échauffements mécaniques) sur ces équipements.

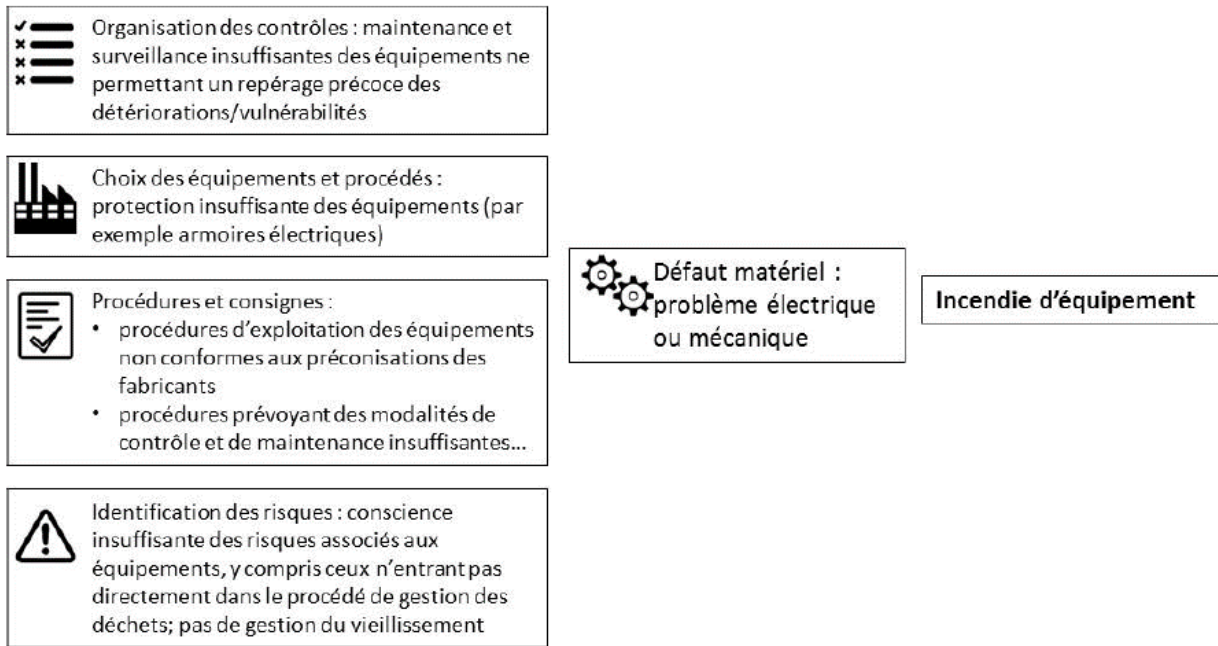


FIGURE 19 : SCENARIO - INCENDIE D'ÉQUIPEMENT SUITE A UN PROBLEME ELECTRIQUE OU MECANIQUE (SOURCE : LE BARPI, PANORAMA DE L'ACCIDENTOLOGIE DES INSTALLATIONS DE GESTION DES DECHETS », OCTOBRE 2016)

Au regard des potentiels dangers associés aux équipements utilisés sur le site, ce scénario est retenu pour les opérations de déchiquetage des plastiques, de découpe des écrans plats et de traitement de l'air (cyclone) :

TABLEAU 15 : SCENARIO RETENU - INCENDIE DECHIQUETAGE DES PLASTIQUES ET DECOUPE DES ECRANS PLATS

Activité	Equipements
Traitement déchets	Déchiqueteur plastique
	Ligne Ecrans plats (découpe automatique)
Traitement de l'air	Cyclone, dépoussiéreur

V.1.4 Inflammation suite à des travaux par point chaud mal maîtrisés

Ce type d'événement peut survenir dans tout type d'installation de gestion des déchets. Les incendies liés à des travaux mal maîtrisés sont particulièrement fréquents au sein des installations manipulant des déchets électriques et électroniques. Il est en effet courant qu'un départ de feu se produise suite à la projection intempestive d'étincelles issues d'opérations de découpe/soudure menées sans précautions suffisantes à proximité de stockages d'éléments métalliques imprégnés de substances inflammables

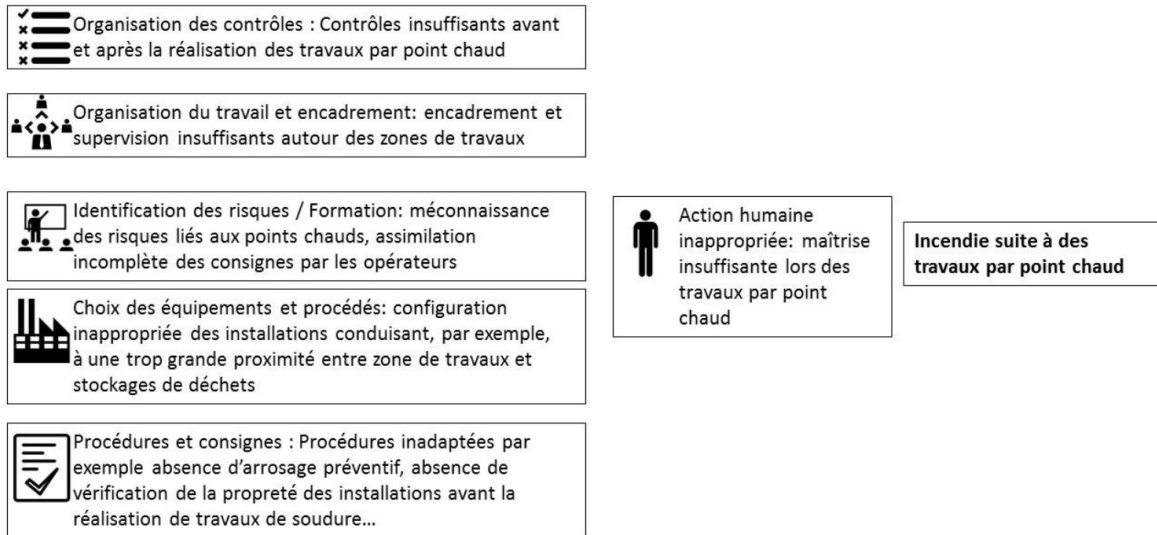


FIGURE 20 : SCENARIO - INFLAMMATION SUITE A DES TRAVAUX PAR POINT CHAUD MAL MAITRISES (SOURCE : LE BARPI, PANORAMA DE L'ACCIDENTOLOGIE DES INSTALLATIONS DE GESTION DES DECHETS », OCTOBRE 2016)

Au regard des potentiels dangers associés à la liste des déchets entreposés sur le site, ce scénario est retenu pour le stockage des déchets présentant un caractère « inflammable » :

- Les piles et condensateurs ;
- Les écrans ;
- Les déchets non dangereux : DIB, plastiques déchiquetés, plaques PMMA et huiles alimentaires ;
- Les emballages vides : conteneurs DAS et IPP en bois.

TABLEAU 16 : SCENARIO RETENU - INCENDIE DES MATERIAUX (DONT DECHETS) A CARACTERE INFLAMMABLE

Flux entrant		Flux sortant		n°plan	Localisation	Désignation	Modalités de stockage	Tonnage max susceptible d'être présent
x	x	1	Hall stockage	Déchets	Piles et condensateurs	5 alvéoles par rangée 2 rangées Fûts sur palette bois 3 niveaux	50	
x		14	Atelier	Déchets	Ecrans à démonter	Caisses grillagées 2 niveaux	10	
x		6	Hall stockage	Déchets	Ecrans écosystème (cathodiques, plats)	Caisses grillagées, IPP 2 niveaux	27	
x		8	Bâtiment	Déchets	dalles LCD	Caisses grillagées 2 niveaux	15	
x		11	Bâtiment	Déchets	Ecrans plats Ecosystème	Caisses grillagées 2 niveaux	12	
x		17	Auvent	Déchets	Ecrans plats Ecologic	Caisses grillagées 2 niveaux	25	
x		18	Auvent	Déchets	Ecrans cathodiques entiers issus tri Flux Ecosystème	Caisses grillagées 2 niveaux	10	
x		16	Exterieur	Déchets	Ecrans plats et en mélange	Caisses grillagées 2 niveaux	15	
x		22	Exterieur	Déchets	Ecrans en mélange, grilles Ecologic	Caisses grillagées 2 niveaux	100	
	x	21	Exterieur	Déchets	Plastique déchiqueté	Big bag sur palette	30	

Flux entrant	Flux sortant						Tonnage max susceptible d'être présent
		n°plan	Localisation	Désignation	Modalités de stockage		
	x	19	Auvent	Déchets	DIB	Benne	2
	x	10	Bâtiment	Déchets	Plaques PMMA	Cartons Sur 2 niveaux	20
x	x	15	Atelier	Déchets	Huiles alimentaires	Cuves 1000 L sur rétention	10
		3	Hall stockage	Emballages vides	Conteneurs DAS vides	cartons, palettes filmées	2
		7	mezzanine 2	Emballages vides	Conteneurs DAS vides	cartons, palettes filmées	2
		5	Hall stockage	Emballages vides	IPP et grilles vides	empilée sur 2 m	20

V.1.5 Accident (incendie, rejet de substances dangereuses/polluantes) suite à un acte de malveillance

Les installations de gestion des déchets sont fréquemment la cible d'actes malveillants. Cela est particulièrement le cas pour les installations collectant des déchets présentant un potentiel de valorisation matière et une valeur marchande (métaux, DEEE...).

Plutôt que d'analyser les causes à proprement parler, on détaille les vulnérabilités dont les malfaiteurs peuvent profiter pour commettre un acte de malveillance.

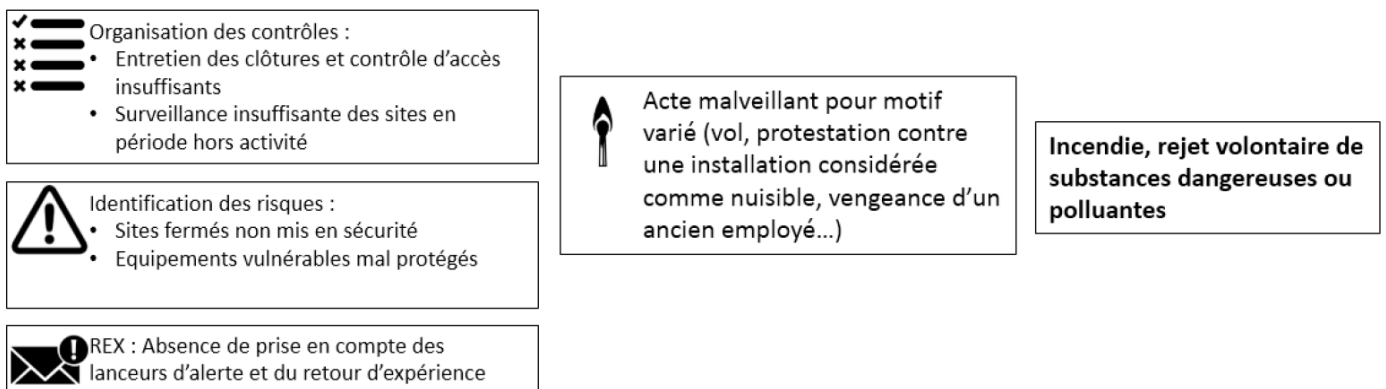


FIGURE 21 : SCENARIO - ACCIDENT (INCENDIE, REJET DE SUBSTANCES DANGEREUSES/POLLUANTES) SUITE A UN ACTE DE MALVEILLANCE (SOURCE : LE BARPI, PANORAMA DE L'ACCIDENTOLOGIE DES INSTALLATIONS DE GESTION DES DECHETS », OCTOBRE 2016)

Tous les stockages et équipements sur site sont potentiellement concernés par un acte de malveillance.

V.1.6 Pollution du milieu naturel

La pollution du milieu naturel peut être causée suite à une fuite, au débordement d'un stockage de fluides ou à un dysfonctionnement des installations de traitement des effluents.

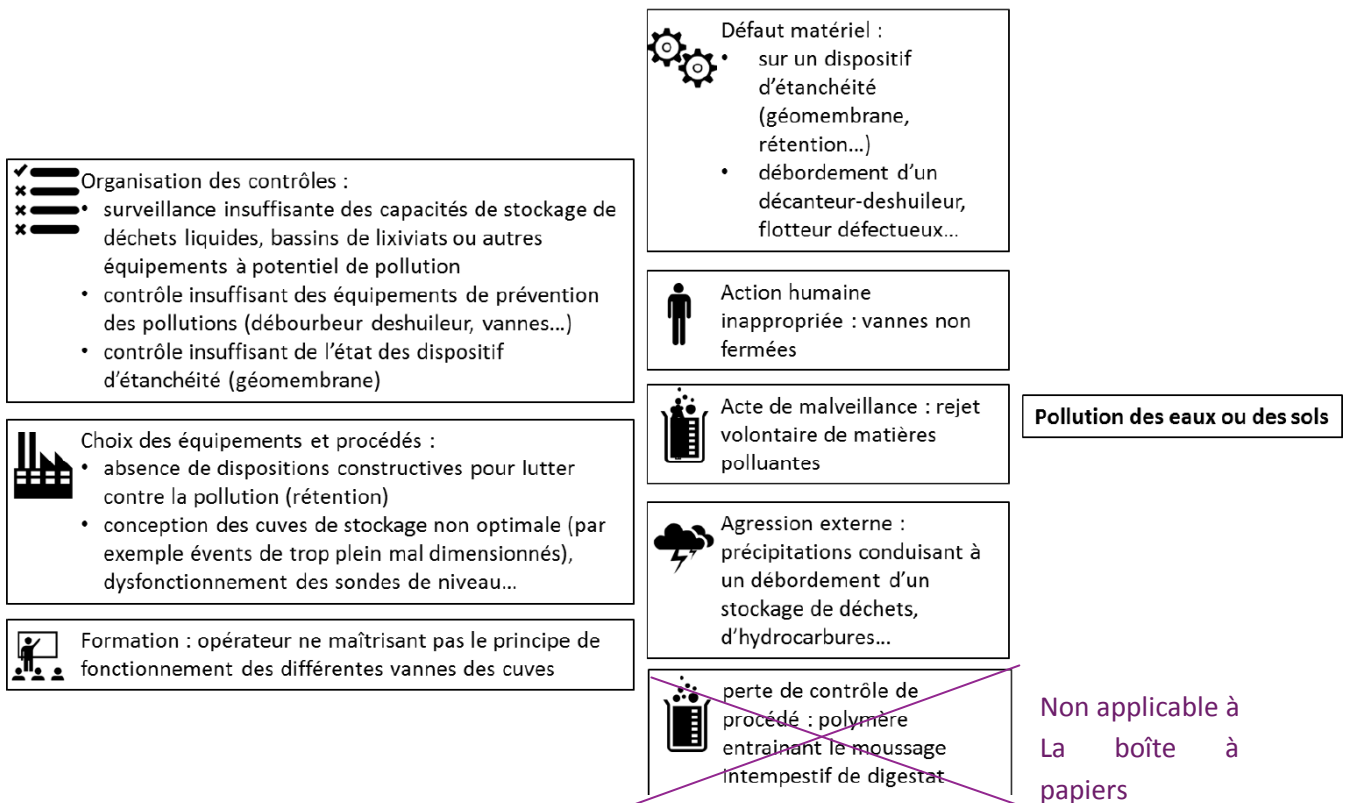


FIGURE 22 : SCENARIO – POLLUTION DU MILIEU NATUREL (SOURCE : LE BARPI, PANORAMA DE L'ACCIDENTOLOGIE DES INSTALLATIONS DE GESTION DES DECHETS », OCTOBRE 2016)

La boîte à papiers :

- n'accepte pas de déchets dangereux liquides. Seules les huiles alimentaires usagées sont en transit sur le site ;
- possède les dispositifs suivants de traitement des eaux sur son site :

TABLEAU 17 : INSTALLATIONS DE TRAITEMENT DES EFFLUENTS SUR SITE

Effluents	Dispositif traitement interne	Point de rejet
Eaux de l'aire de lavage (nettoyage fûts d'huiles alimentaire)	Déboureur-dégraisseur – volume 2 m ³	<ul style="list-style-type: none"> Réseau « Eaux usées » de la ZI puis la station d'épuration de la ville de Limoges puis la Vienne = milieu récepteur final
Eaux pluviales	Séparateur à hydrocarbures pour les eaux de voirie : - zone quai – volume 1 m ³ - zone voirie – volume 2 m ³	<ul style="list-style-type: none"> Bassin de rétention des eaux pluviales sur la parcelle Puis réseau « Eaux pluviales » de la ZI puis l'Aurence = milieu récepteur final

Ce scénario est retenu pour le cas de défaillance :

- des équipements de traitement interne ;
- du stockage d'huiles alimentaires usagées.

V.1.7 Explosion des bouteilles de propane lors d'un incendie

Ce cas est rencontré dans l'accidentologie comme facteur aggravant lors du développement d'un incendie. Les événements recensés mentionnent l'explosion de une à deux bouteilles de gaz.

V.2 Synthèse des scénarios et localisation

Les phénomènes dangereux susceptibles de se produire sont repris dans les tableaux suivants :

TABLEAU 18 : PHENOMENE INCENDIE - SYNTHESE DES SCENARIOS IDENTIFIES

Type de phénomène dangereux : Incendie							Scénario				Phénomène Ph	
Flux entrant	Flux sortant	n°plan	Localisation	Désignation	Modalités de stockage	Tonnage max susceptible d'être présent	Auto-échauffement de déchets entreposés	Présence imprévue d'une matière présentant un potentiel d'inflammation	Suite à des travaux par points chauds mal maîtrisés ou à un départ de feu à proximité	Suite à un problème électrique ou mécanique sur un équipement		
x	x	1	Hall stockage	Déchets	Piles et condensateurs	5 alvéoles par rangée 2 rangées Fûts sur palette bois 3 niveaux	50	x	x	x		I_1
x	6	Déchets		Ecrans écosystème (cathodiques, plats)	Caisses grillagées, IPP 2 niveaux	27		x	x			
	3	Emballages vides		Conteneurs DAS vides	cartons, palettes filmées	2			x			
	5	Emballages vides		IPP et grilles vides	empilée sur 2 m	20			x			
	7	mezzanine 2	Emballages vides	Conteneurs DAS vides	cartons, palettes filmées	2			x			
x	8	Bâtiment	Déchets	dalles LCD	Caisses grillagées 2 niveaux	15			x		I_2	
x	11		Déchets	Ecrans plats Ecosystème	Caisses grillagées 2 niveaux	12			x			
	x		10	Déchets	Plaques PMMA	Cartons Sur 2 niveaux	20			x		
				Equipement	Déchetiseur plastique					x		
x	14	Atelier	Déchets	Ecrans à démonter	Caisses grillagées 2 niveaux	10		x	x		I_3	
x	x		15	Déchets	Huiles alimentaires	Cuves 1000 L sur rétention	10			x		I_4
				Equipement	Ligne écran plats					x		I_5
x	17	Auvent	Déchets	Ecrans plats Ecologic	Caisses grillagées 2 niveaux	25			x		I_6	
x	18		Déchets	Ecrans cathodiques entiers issus tri Flux Ecosystème	Caisses grillagées 2 niveaux	10		x	x			
	x		19	Déchets	DIB	Benne	2			x		
x	16	Exterieur	Déchets	Ecrans plats et en mélange	Caisses grillagées 2 niveaux	15	x	x	x		I_7	
	x		21	Déchets	Plastique décheté	Big bag sur palette	30			x		I_8
x	22		Déchets	Ecrans en mélange, grilles Ecologic	Caisses grillagées 2 niveaux	100		x	x		I_9	
				Equipement	Cyclone dépoussier					x		I_10

TABLEAU 19 : PHENOMENE REJETS –POLLUTIONS DES EAUX ET DU SOL - SYNTHESE DES SCENARIOS IDENTIFIES

Type de phénomène dangereux : Rejet polluants - eaux et sols						Scénario		Phénomène Ph
n°plan	Localisation	Désignation	Modalités de stockage	Quantité max susceptible d'être présente	Fuite, ou débordement d'un stockage de fluides	Dysfonctionnement d'un dispositif de traitement des effluents		
15	Atelier	Déchets	Huiles alimentaires	Cuves 1000 L sur rétention	10 tonnes	x		R_1
	Extérieur	Equipement	Débourbeur-dégraisseur : 2 m ³ Séparateurs à hydrocarbures : 1 m ³ et 2 m ³		2 m ³		x	R_2

Note : les rejets de substances dangereuses qui sont les conséquences d'un incendie (fumées, eaux d'extinction) ne sont pas pris en compte dans les scénarios identifiés à cette étape de la démarche.

TABLEAU 20 : PHENOMENE EXPLOSION - SYNTHESE DES SCENARIOS IDENTIFIES

Type de phénomène dangereux : Explosion				Phénomène Ph
Localisation	Désignation	Scénario		
Atelier	Equipement	Chaudière gaz	Explosion de gaz consécutive à une fuite accidentelle de gaz naturel au sein du local chaufferie. Ignition du nuage de gaz par à une décharge électrique ou électrostatique, ou au contact avec une source chaude ou une flamme nue.	E_1
Extérieur	Produit	Propane (9 bouteilles de 13 kg)	Echauffement lors d'un incendie	E_2

Leur localisation sur le site permet de discuter de leurs conséquences pour notamment identifier les phénomènes dangereux susceptibles de présenter un risque vis-à-vis de tiers.

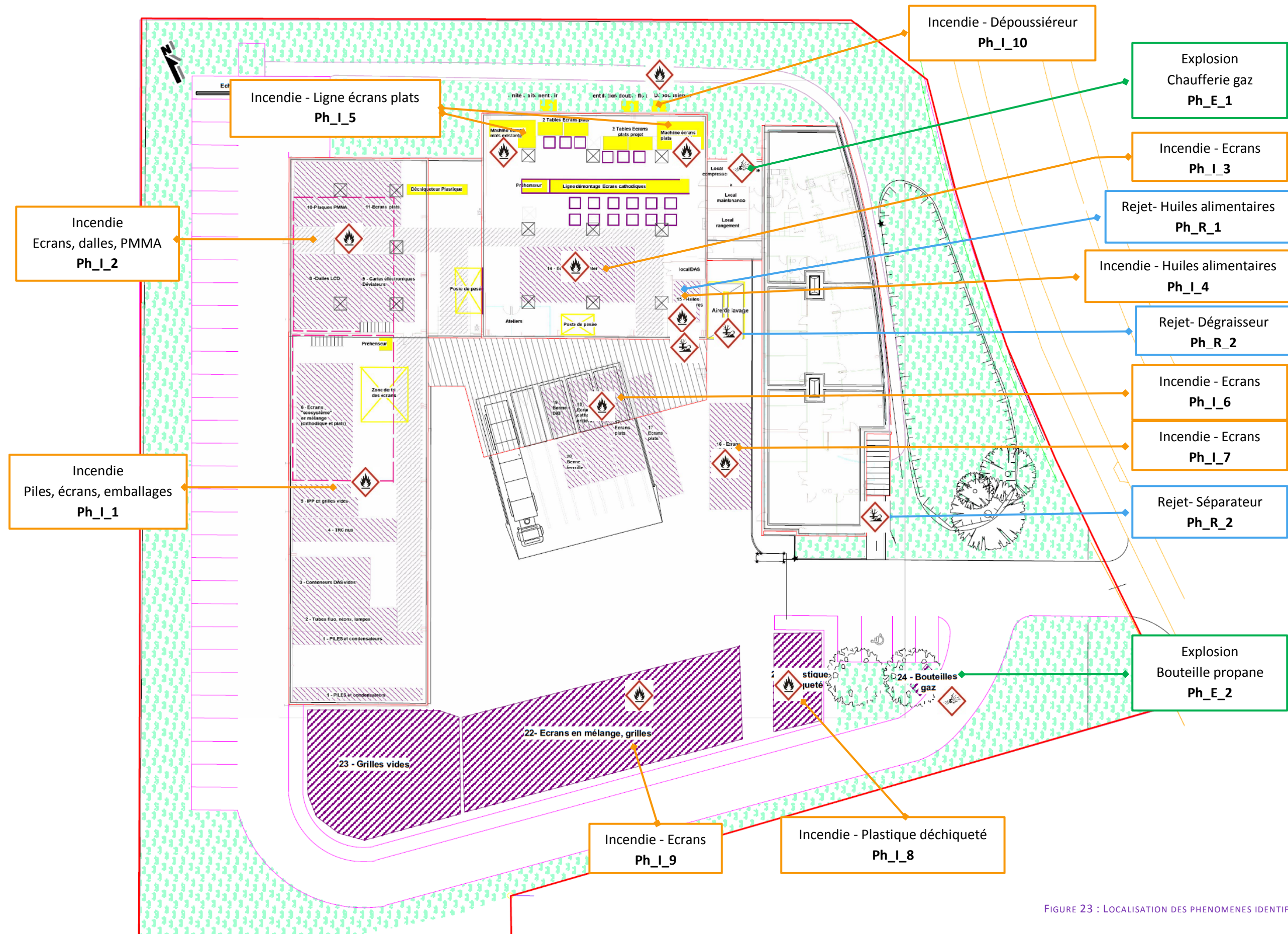


FIGURE 23 : LOCALISATION DES PHENOMENES IDENTIFIES

VI. MOYENS DE PREVENTION, DE PROTECTION ET D'INTERVENTION

VI.1 Gestion de la sécurité

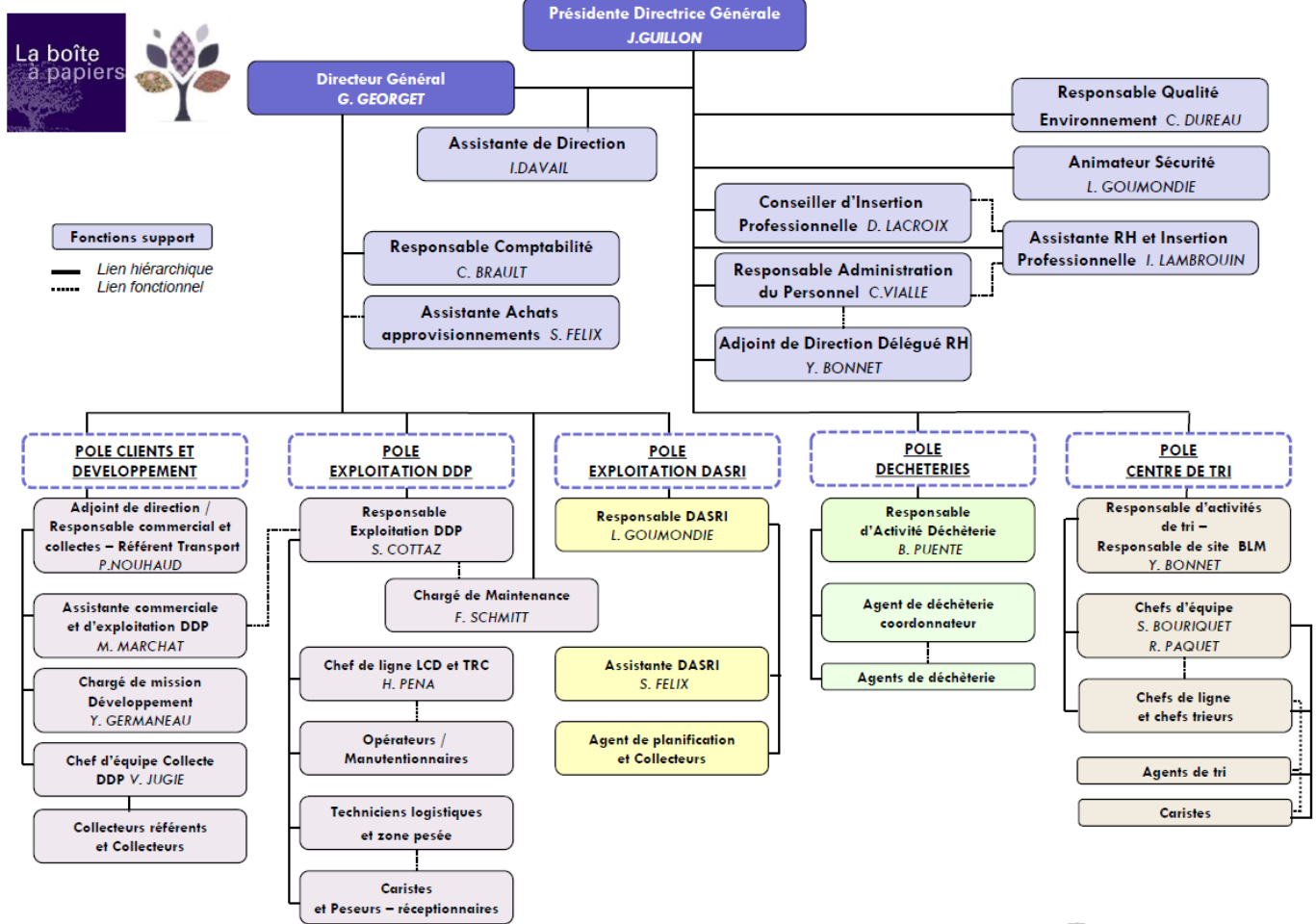
L'augmentation d'activité conduit à une organisation en deux équipes avec les horaires de fonctionnement suivants :

- activité sur les 5 jours ouvrés de la semaine avec un fonctionnement possible le samedi selon les pointes de production ;
- plage horaire maximale de travail sur site entre 6h00 et 20h00 ;
- accueil des poids lourds entre 7h00 et 17h00, hors week end.

Les différents acteurs au sein de l'entreprise

Une animatrice Sécurité, également référent santé sécurité, est chargé par la direction de diffuser la politique en matière de santé – sécurité, de proposer et de mettre en place des mesures en vue de l'amélioration de l'hygiène et de la sécurité au sein de l'entreprise. Il a également pour mission la mise à jour du Document Unique ainsi que des consignes écrites de sécurité.

Organigramme de La boîte à papiers



Validation Direction J. Guillon: ORG Juillet 2021

FIGURE 24 : ORGANIGRAMME LA BOITE A PAPIERS (JUILLET 2021)

Chaque fonction présente dans l'organigramme dispose d'une fiche de définition de fonction.

Le Responsable Qualité/Environnement a autorité pour :

- Assurer que les processus du Système de Management Qualité / Environnement sont établis, mis en œuvre et entretenu ;
- Rendre compte à la Direction Générale du fonctionnement du système et de tout besoin d'amélioration ;
- Participer à la démarche Qualité Insertion en assurant sa cohérence et son adéquation avec le système de management de l'entreprise dans le cadre d'un système « intégré » Qualité/Environnement/Insertion ;
- Promouvoir dans toute l'Entreprise la sensibilisation aux exigences du client.

Responsabilités qualité :

- Mettre en place et maintenir le référentiel des processus
- Mettre en œuvre la Politique Qualité Environnement pour atteindre les objectifs fixés.
- Mettre en place les actions d'Assurance Qualité pour garantir la qualité de service
- Déployer et suivre les indicateurs,
- Elaborer et mettre en œuvre le programme d'audits
- Sensibiliser les acteurs à la qualité/environnement,
- Gérer l'ensemble des dysfonctionnements et réclamations,
- Promouvoir la satisfaction des exigences client
- Aider à la mise en œuvre d'une dynamique

Responsabilités environnement :

- Collaborer à la mise en œuvre du programme environnemental de l'entreprise (dont l'implication dans la charte CO2),
- Assurer que la veille réglementaire est effectuée,
- Piloter la mise à jour de l'analyse environnementale,
- Evaluer les risques potentiels liés aux activités afin d'identifier et de préparer les situations d'urgence, évaluer les nouvelles activités,
- Sensibiliser les acteurs à la maîtrise des impacts environnementaux.

FIGURE 25 : RESPONSABLE QUALITE - ENVIRONNEMENT (SOURCE : MANUEL QUALITE ENVIRONNEMENT 2019-2020)

Les missions suivantes sont confiées à des prestataires externes :

- Conseiller sécurité pour le transport.
- Service de veille juridique environnementale avec un cabinet spécialisé

Le comité social et économique (CSE) est composé d'employés qui sont consultés sur les problèmes de sécurité et d'hygiène au sein de l'entreprise. La direction s'appuie sur son avis et ses suggestions pour mettre en place de nouvelles actions.

L'affichage

Sont affichés dans l'établissement :

- | | |
|--|--|
| ▪ Le règlement intérieur ; | ▪ Les numéros de téléphone et adresse utiles ; |
| ▪ Le planning du personnel ; | ▪ Les notes de service ; |
| ▪ Les repos hebdomadaires ; | ▪ Le compte rendu des réunions des délégués du personnel ; |
| ▪ L'interdiction de fumer ; | ▪ Les astreintes déchèterie. |
| ▪ Les consignes générales et particulières en cas d'incendie ; | |

Les différentes actions de surveillance

- Vérifications techniques obligatoires : les installations et le matériel sont vérifiés régulièrement pas une société spécialisée selon les fréquences indiquées dans le tableau suivant :

TABLEAU 21 : VERIFICATIONS PERIODIQUES REALISEES

Equipements	Périodicité
Balances / Postes de pesée	12 mois
Poids étalons	24 mois
Alarme incendie	12 mois
Pyrodômes	12 mois
Porte Coupe-Feu	12 mois
Extincteurs / RIA	12 mois
Disconnecteurs chaudière, AEP et RIA	12 mois
Installations électriques	12 mois
Système protection foudre	12 mois
Portique de contrôle de radioactivité	12 mois
Constat sonore	36 mois
Eaux de ruissellement et industrielles	12 mois
Rejets atmosphériques issus du dépoussiéreur	12 mois
Rejets atmosphériques issus de la MRT FPP60	12 mois
Expositions Pb, Hg et poussières lignes de démantèlement Ecrans	12 mois
Déshuileur	6 mois
Séparateur d'hydrocarbures	12 mois
Chaudière Gaz	12 mois
Climatiseur	12 mois
Compresseur	40 mois
Broyeur plastique	12 mois
Chariots élévateurs / Gerbeurs	6 mois
Hayons des véhicules utilitaires équipés	6 mois

- Visite médicale obligatoire : en vertu de ses obligations, La boîte à papiers soumet régulièrement ses employés à une visite médicale de contrôle par la médecine du travail (visite d'embauche et visite de suivi selon les fréquences réglementaires).
- Registres et carnets obligatoires : La boîte à papiers tient à jour :
 - Le registre des accidents survenus ;
 - Les fiches infirmerie ;
 - Les rapports relatifs aux vérifications techniques obligatoires.

La qualification et la formation du personnel

La compétence et la formation du personnel font l'objet d'une procédure du Système de Management de la Qualité (SMQ) de La boîte à papiers. L'hygiène et la sécurité font partie intégrante de cette exigence du SMQ.

Tous les permanents sont formés équipiers première intervention avec renouvellement tous les 2/3 ans. Le détail du suivi des formations obligatoires est présenté dans la PJ n° 47.

Les Equipements de Protection Individuelle (EPI)

Le personnel dispose des moyens de protection adaptés à son poste. Les EPI à disposition du personnel sont :

- Des gants : port obligatoire lors des opérations réalisées sur les déchets ;
- Des chaussures de sécurité : port obligatoire pour toutes les personnes travaillant sur le site ;
- Des casquettes avec coque ;
- Des vêtements de travail ;
- Des combinaisons anti-projection ;
- Des masques anti-poussières ;
- Des lunettes de protection ;
- Des casques anti-bruit ou des bouchons d'oreille.

Accueil et passage des consignes de sécurité

Le personnel

Il est délivré un livret d'accueil et de sécurité à l'arrivée de chaque nouvel employé. Celui-ci regroupe toutes les informations utiles à la vie pratique sur le site ainsi que les consignes générales de circulation et de sécurité (Livret sécurité fourni en annexe 4).

A son arrivée au poste de travail, le nouvel opérateur reçoit une formation sur les règles de sécurité spécifiques au poste et les EPI correspondants. Il prend connaissance des documents applicables à son poste et de leur modalité de consultation.

Les visiteurs

Chaque visiteur doit se présenter à l'Accueil. Le site n'est pas accessible au public.

Les entreprises extérieures

Toutes les entreprises extérieures qui interviennent sur le site doivent être signataires d'un Plan de Prévention, d'un permis de feu si nécessaire, du Livret d'Accueil. Pour les entreprises de transport travaillant régulièrement sur le site, il est établi un protocole de Chargement/Déchargement.

Mesures relatives à la circulation

Plan de circulation

Il est affiché à l'entrée du site



-  PORT DE GILET DE SECURITE OBLIGATOIRE
-  PORT DE CHAUSSURES DE SECURITE OBLIGATOIRE
-  PRIORITE AUX VEHICULES EN COURS DE MANŒVRE
-  DANGER ROULEZ AU PAS : PIETONS & VEHICULES ROULANTS
-   VEUILLEZ RESPECTER LES ZONES DE STATIONNEMENT

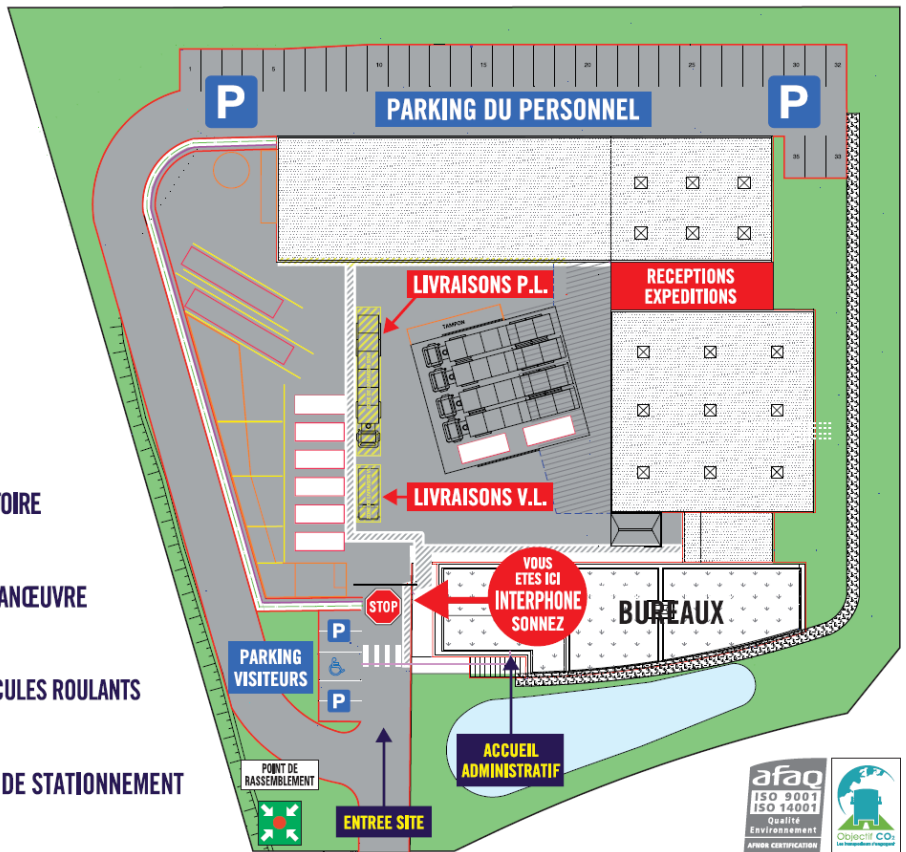



FIGURE 26: PLAN DE CIRCULATION AFFICHE A L'ENTREE DU SITE




Des allées piétonnes sont signalées au sol afin d'éviter tout risque de collision avec les chariots à moteur.

Système de management QSE

Un ensemble de consigne encadre les opérations sur site en fonctionnement normal et en cas de dysfonctionnement. Ces mesures organisationnelles sont regroupées dans un système de management Qualité, Environnement qui est certifié sur les référentiels suivants (les justificatifs sont fournis en PJ n°47) :

TABLEAU 22 : ENGAGEMENTS DE LA BOITE A PAPIERS

Domaine	Finalité	Début
Qualité/Environnement 	ISO 9001 - Qualité : s'assurer que les produits et services répondent aux besoins et attentes des clients et parties intéressées	2005
	ISO 14 001 - Environnement : donner à la direction, au personnel et aux parties prenantes extérieures l'assurance que l'impact environnemental fait l'objet de mesures et d'améliorations.	2012

Domaine	Finalité	Début
Insertion	 <p>La certification AFNOR «Système de management des entreprises d'insertion», AFAQ EI / ETTI, permet de garantir la qualité des pratiques sociales par un tiers certificateur.</p>	2013
DEEE	 <p>Créé à l'initiative des principaux éco-organismes européens spécialistes des DEEE et comme son acronyme le souligne (Waste Electronic and Electrical Equipment LABEL of EXcellence), ce label vise à tirer la filière DEEE vers le haut, dans l'ensemble des pays d'Europe, en récompensant les professionnels exemplaires. Afin d'apporter plus de transparence et d'homogénéité à la filière partout en Europe, WEELABEX a donc édicté un ensemble de standards portant sur la collecte, la dépollution et le recyclage des DEEE.</p>	2017
Transport	 <p>Dans le cadre de la Charte Objectif CO₂, l'entreprise s'engage, pour une période de 3 ans à réduire ses émissions de GES, et donc ses consommations de carburant. L'ADEME met à disposition des entreprises un outil en ligne pour leur permettre :</p> <ul style="list-style-type: none"> • D'évaluer les émissions de GES et de polluants atmosphériques de leur activité de transport, • D'établir un plan d'actions de réduction "sur mesure". 	2011

VI.2 Moyens de prévention

VI.2.1 Gestion des huiles alimentaires

TABLEAU 23 : GESTION DES HUILES ALIMENTAIRES - MOYENS DE PREVENTION

Evénements redoutés	Cause de l'événement	Moyens de prévention
Fuite d'un contenant	Usure du contenant	<ul style="list-style-type: none"> - La gestion des fûts est assurée par La boîte à papiers. Plusieurs opérations permettent d'identifier un fût endommagé : <ul style="list-style-type: none"> - Lavage - Vérification lors de la préparation de la tournée - Rétention dans le véhicule. - Mise en place d'un sac poubelle au fond de chaque fût laissé au client - Les fûts sont stockés à l'intérieur du bâtiment donc non exposés à la dégradation liée aux intempéries ou aux Ultraviolets
	Matériau du contenant non adapté	<ul style="list-style-type: none"> - Les contenants laissés au client sont ceux de La boîte à papiers qui gère ainsi le choix de ces derniers
	Choc accidentel	<ul style="list-style-type: none"> - les huiles alimentaires usagées sont stockées dans un local spécifique sans passage d'engins
Déversement accidentel	Erreur de manipulation	<ul style="list-style-type: none"> - Les manipulations des huiles alimentaires usagées (transvasement) ne sont réalisées qu'à l'intérieur du local spécifique aux huiles sur rétention
	Renversement par un chariot	<ul style="list-style-type: none"> - les huiles alimentaires usagées sont stockées dans un local spécifique sans passage d'engins
Epanchage	Fuite d'un contenant Déversement accidentel	<ul style="list-style-type: none"> - Huiles alimentaires stockées uniquement dans un local spécifique - Présence de faibles quantités d'huiles alimentaires usagées sur site : évacuations régulières

VI.2.2 Gestion des piles

Deux axes de prévention ont été développés par La boîte à papiers : le premier concerne la « qualité » des lots de piles collectées et le deuxième, les modalités de stockage sur site.

Contrôle des lots de piles collectées

Un mode opératoire « Collecte des piles » a été mis en place pour la collecte de cette typologie de déchets. Il mentionne les consignes à respecter par le collecteur lors du contrôle de l'état général du chargement chez le client :

TABLEAU 24 : CONTROLE DES LOTS DE PILES COLLECTEES (EXTRAIT DE MO.COL-PIL v04 MODE OPERATOIRE DE COLLECTE DES PILES ET BATTERIES AU 05/12/2022)

Types d'anomalies	Actions du collecteur
Nombre de bacs ou fûts à collecter différent de celui annoncé	Collecter l'ensemble des conteneurs annoncés. Collecter les bacs ou cartons supplémentaires dans la limite de capacité du véhicule.
Conteneurs non pleins (moins que 2/3 pleins)	Prendre une photo avec l'outil KIZEO. PAS DE COLLECTE
Déchets non-conformes : - présence de déchets autres que piles et accumulateurs portables, - piles et accumulateurs portables en très mauvais état (rouillés, autres) - eau / huile dans conteneur	Prendre une photo avec l'outil KIZEO. PAS DE COLLECTE
Autres types de conteneurs que ceux prévus	Prendre une photo avec l'outil KIZEO. <u>Si bacs / fûts conformes à la réglementation et cartons en bon état</u> <u>< 30 kg, Collecter</u> <u>Autres (sac) : PAS DE COLLECTE</u>
Conteneurs trop abîmés pour une collecte en sécurité	Prendre une photo avec l'outil KIZEO. PAS DE COLLECTE
Fûts sans couvercle et/ou sans cerclage	Le remplacer par une pièce disponible dans le camion Collecter
Fûts sans sache plastique	Prendre une photo avec l'outil KIZEO. PAS DE COLLECTE
Fûts non remis sur palette ou palette trop abîmée pour une collecte en sécurité	Prendre une photo avec l'outil KIZEO. PAS DE COLLECTE
Conteneurs non accessibles	Prendre une photo avec l'outil KIZEO. PAS DE COLLECTE
Absence d'éléments à collecter	Rédiger un dysfonctionnement via KIZEO Cocher R=Rien sur la feuille de route.
Point de collecte indisponible après 30 min d'attente (malgré la prise de RDV préalable)	Rédiger un dysfonctionnement via KIZEO Cocher NC sur la feuille de route.
Point de collecte fermé (malgré la prise de RDV préalable)	Rédiger un dysfonctionnement via KIZEO Cocher F=Fermé sur la feuille de route.
Sauf si le point de collecte est fermé, il faut faire signer un membre du personnel pour preuve du passage.	

Modalités de stockage sur site

Le stockage des fûts est réalisé contre la façade sud du bâtiment de stockage. Cette zone a été choisie pour ce stockage de manière à :

- protéger les fûts des conditions climatiques que sont la pluie ou le soleil ;
- l'éloigner de la zone de travail des employés (ateliers/administration) ;
- faciliter la manipulation et le stockage des fûts : espace et hauteur suffisants pour des conditions de manœuvre sécurisées ;
- limiter les distances de transport des fûts : accès direct pour le chargement et le déchargement sans traverser les autres zones du bâtiment ;
- éviter la création d'une atmosphère humide ou explosive en assurant une ventilation permanente de cette zone puisque cette partie du bâtiment est ouverte sur sa façade ouest et que des ouvertures sont situées sous la toiture (flux d'air dans le hall).

Ce stockage est réalisé sur rétention pour retenir toutes fuites issues du stockage.

VI.2.3 Prévention du risque incendie

La prévention du risque incendie se fait en agissant sur le « triangle de feu » qui correspond à la présence simultanée du combustible, du comburant et de la source d'énergie. La suppression d'un seul de ces 3 éléments annule le risque incendie.

TABLEAU 25 : INCENDIE - MOYENS DE PREVENTION

Evénement redouté	Cause de l'événement		Moyens de prévention
Allumage interne	Présence de matières combustibles		- Le mode d'exploitation du site assure donc un stockage minimal sur site avec une expédition régulière des déchets vers leur filière.
	Source d'ignition	Flammes	- Interdiction de fumer - Pas de chauffage de la zone de stockage
		Etincelle	- Les équipements connexes (compresseur et chaudière) sont positionnés dans des locaux spécifiques, éloignés de la zone de stockage - Séparation de la zone principale d'activité (atelier) des principaux stockages de matières combustibles par des murs coupe-feu - Pas de chauffage de la zone de stockage
		Explosion	- Cf. paragraphe « prévention explosion »
Allumage externe	Malveillance		- Le site est entièrement clôturé et clos - Contrôle d'accès des visiteurs - Site sous alarme intrusion et vidéo-surveillance - Contractualisation avec une entreprise de gardiennage pour la surveillance du site hors activité (cf. PJ n°60)
	Foudre.		- Ils sont décrits au chapitre III.2.2 page 27 ; leur vérification complète a été réalisée en mars 2022 (cf. annexe 3)

Concernant les facteurs aggravants, les dispositions prises pour limiter l'extension d'un sinistre sont les suivantes :

Facteurs aggravants	Moyens de prévention
Matériaux de construction	<ul style="list-style-type: none"> - La structure porteuse est en bois lamellé-collé - Le bâtiment de stockage est en parois coupe feu 2h - Un mur coupe-feu sépare le bâtiment de stockage créant ainsi 2 cellules de petite superficie - Tous les locaux techniques sont équipés de murs et plafond coupe-feu
Modalités de stockage	<ul style="list-style-type: none"> - Eloignement et isolement des stockages des différentes typologies de déchets pour éviter une propagation d'un incendie ou des réactions dangereuses par effet domino. - Hauteur de stockage limitée au maximum à 5 m.
Difficulté d'intervention	<ul style="list-style-type: none"> - Accès direct des pompiers sur le bâtiment de stockage.
Rapidité d'intervention	<ul style="list-style-type: none"> - Alarme incendie de type 4 - Formation d'équipier incendie parmi le personnel

VI.2.4 Prévention du risque explosion

La prévention du risque explosion se fait notamment en évitant la formation d'une atmosphère explosive (ATEX) :

- les piles sont entreposées dans le hall de stockage largement ventilé car ouvert sur sa façade ouest et présence d'ouvertures sous la toiture pour assurer un flux d'air ;
- le local chaudière est équipé d'une ventilation haute et basse permettant de maîtriser la concentration à l'intérieur du local.

VI.3 Moyens de protection

Le risque est défini comme le produit de la probabilité qu'un accident arrive par la gravité de cet accident. Les moyens de prévention visent à limiter la probabilité que l'incendie ne survienne alors que les moyens de protection visent à en limiter la gravité. Il existe deux sortes de protection : la protection active et la protection passive.

VI.3.1 Protection passive

A l'inverse de la protection active, la protection passive ne permet pas d'agir directement sur un incendie. Il s'agit principalement de mesures constructives visant à réduire la propagation d'un éventuel incendie à tout le bâtiment.

Dispositif de protection contre la foudre

Ils sont décrits au chapitre III.2.2 page 27 ; leur vérification complète a été réalisée en mars 2022 (cf. annexe 3).

Structure du bâtiment

La structure porteuse du bâtiment est en bois lamellé-collé. Les ouvrages de structure en bois lamellé-collé visibles du sol dans les zones de stockage et l'atelier ont une stabilité au feu de ½ heure. Le chauffage de l'atelier et l'ensemble « administration » est assuré par circulation d'eau chaude à partir d'une chaudière isolée dans un local spécifique Coupe-feu 2 heures.

Le bâtiment de stockage (ouvert et fermé) n'est pas chauffé.

Dispositions constructives

Les dispositions constructives sont synthétisées dans le tableau ci-dessous, et les murs coupe-feu localisés sur la figure page suivante :

TABLEAU 26 : SYNTHESE DES DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

	Surface en m ²	Hauteur en m	Paroi	Désenfumage	Toiture
Administration	477	5,2	Murs extérieurs de façades : <ul style="list-style-type: none"> • maçonnerie enduite • bardage bois • bardage métallique en acier laqué • parement en panneaux fibrociment 		étanchéité en bitume élastomère revêtu d'un complexe de végétalisation
Locaux techniques	81	3,6	local chaudière (15 m ²) : <ul style="list-style-type: none"> • murs et plafond coupe-feu 2h ; porte coupe-feu ½ h Les 3 autres locaux : <ul style="list-style-type: none"> • murs et plafond coupe-feu 2h ; porte coupe-feu 1h 		
Atelier	516	5,2	<ul style="list-style-type: none"> • bardage métallique en acier laqué • cloison séparative avec bâtiment stockage coupe-feu 2h • cloison mobile avec bâtiment stockage coupe-feu 1h et équipée d'un système de fermeture automatique asservie à un système de détection incendie autonome 	9 trappes en toiture de 1,25 m ² chacune → surface désenfumage = 11,25 m ² = 2,18% surface Atelier	étanchéité en bitume élastomère auto-protégé sur bac acier
<i>Local annexe</i>	9	5,2	<ul style="list-style-type: none"> • murs et plafond coupe-feu 2h ; porte coupe-feu 1h 		
<i>Local huile</i>	23	5,2	<ul style="list-style-type: none"> • murs et plafond coupe-feu 2h ; porte coupe-feu 1h 		
Bâtiment stockage	394	7,5	<ul style="list-style-type: none"> • bardage métallique en acier laqué • Parois coupe-feu 2h 	6 trappes en toiture de 1,34 m ² chacune → surface désenfumage = 8,04 m ² = 2,04% surface bâtiment stockage	
<i>mezzanine 1</i>	209	3,48	<ul style="list-style-type: none"> • structure métallique avec plancher bois (aggloméré) 		
Hall stockage	590	7,5	<ul style="list-style-type: none"> • bardage métallique en acier laqué • cloisons séparatives avec bâtiment stockage coupe-feu 2h • Paroi ouverte sur la longueur à l'intérieur du site 	Pas de désenfumage en toiture – ventilation haute	
<i>mezzanine 2</i>	222	3,55	<ul style="list-style-type: none"> • structure métallique avec plancher bois (aggloméré) 		
Auvent	429				bac acier

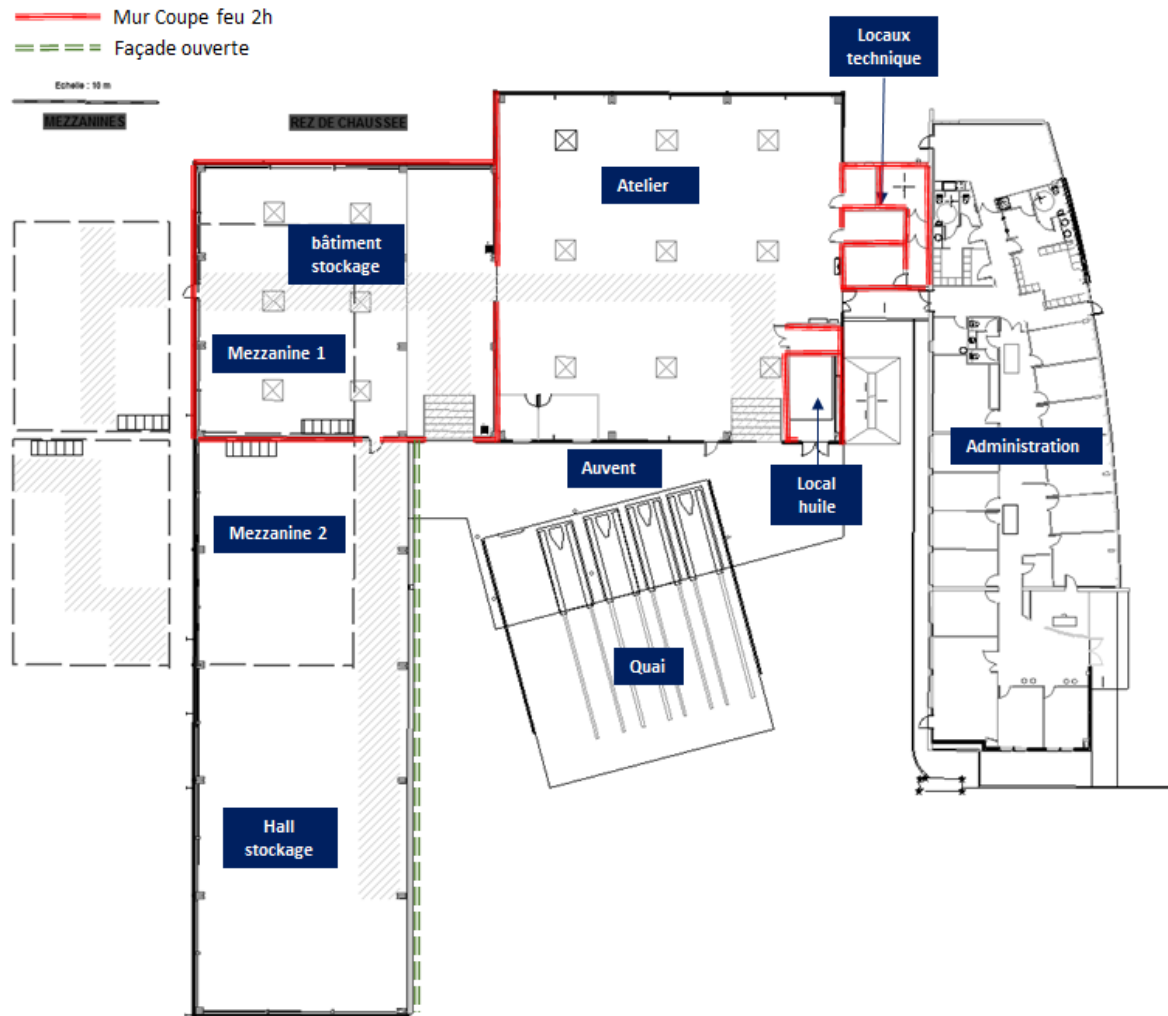


FIGURE 27 : LOCALISATION DES MURS COUPE-FEU 2H.

VI.3.2 Protection active

Réseau d'alerte contre l'incendie

La porte coupe-feu 2h située dans le bâtiment est asservie à une détection incendie (fermeture automatique). Le site est sous alarme intrusion et vidéo-surveillance, reliées à une entreprise de gardiennage pour la surveillance du site hors activité. L'alarme incendie est de type 4.

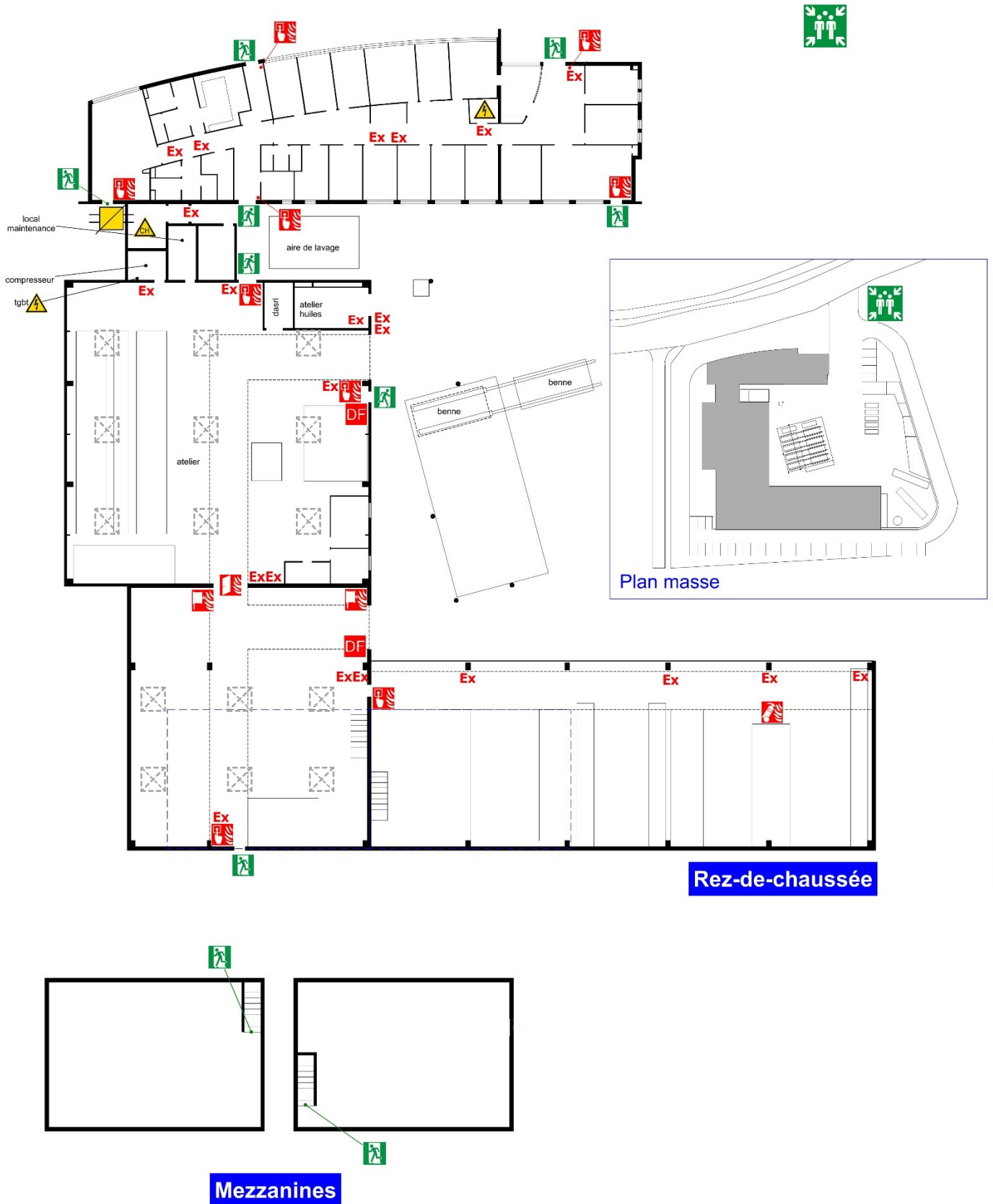
La boîte à papiers étudie le remplacement de l'installation incendie du site avec mise en place de détecteur ponctuel optique de fumée : le devis est joint en [annexe 5](#).

Moyens d'intervention interne - incendie

Ils sont constitués sur le site de La boîte à papiers par des mesures manuelles :

- Les extincteurs : ils sont clairement signalés et placés dans des endroits facilement accessibles et à intervalles réguliers.
- les Robinets d'Incendie Armés (R.I.A) : leur action étant manuelle et non automatique, du personnel est formé à leur utilisation. Ces dispositifs sont alimentés par le réseau d'adduction en Eau Potable desservant la ZI.

Tous ces équipements sont bien visibles, signalés, facilement accessibles. Ils font l'objet d'un entretien et d'un contrôle régulier.



LEGENDE

FIGURE 28 : LOCALISATION DES DISPOSITIFS INCENDIE INTERNES

Déversement d'huiles alimentaires usagées sur la voirie

Un absorbant est situé dans le local de stockage des huiles afin de pouvoir contenir rapidement tout déversement accidentel d'huiles usagées devant le local. Une consigne d'intervention est communiquée au personnel (cf. [annexe 6](#)).

VI.4 Défense Extérieure Contre l'Incendie (DECI)

Intervention de secours

Une consigne d'alerte des secours est affichée dans l'établissement.

Le centre d'Incendie et de secours susceptible d'intervenir est celui de Limoges. Les accès et la voirie de la ZI Nord n°3 permettent une intervention sans difficulté au site d'implantation de La boîte à papiers.

Ressources en eau

Le calcul des besoins en eau en cas d'incendie est réalisé selon le Document Technique D9³, et détaillé en [annexe 7](#).

TABLEAU 27 : CALCUL DES BESOINS EN EAU SELON D9 POUR LA DEFENSE INCENDIE – SYNTHÈSE

Scénario	Surface en feu en m ²	Débit calculé m ³ /h	Débit retenu m ³ /h *
Incendie hall de stockage	590	64	60
Incendie bâtiment de stockage	394	43	60
Incendie Atelier	493	33	60

*note D9 : aucun débit ne peut être inférieur à 60 m³/h.



Deux bornes incendie sont directement accessibles depuis la voirie de la ZI Nord n°3, à moins de 100 m de l'entrée du site

Le service des eaux de la Ville de Limoges assure que le débit est d'au moins 120 m³/h et par poteau.

FIGURE 29 : LOCALISATION DES POTEAUX INCENDIE

Moyen de maîtrise des eaux d'extinction

Le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction en cas d'incendie est vérifié à partir du Document Technique D9A⁴..

TABLEAU 28 : RETENTION DES EAUX D'EXTINCTION D'INCENDIE

DIMENSIONNEMENT DES RETENTIONS DES EAUX D'EXTINCTION D'INCENDIE

Document Technique D9A - Edition juin 2020

Besoin pour la lutte extérieure		Résultat guide pratique D9 (besoin * 2h au minimum)	120
Moyen de lutte intérieure contre l'incendie	Sprinkleurs	Volume réserve intégrale de la source principale	0
	Rideau d'eau	Besoins * 90 mm	0
	RIA	à négliger	0
	Mousse HF et MF	Débit de solution moussante * temps de noyage (en général 15-25 mn)	0
	Brouillard d'eau et autres systèmes	Débit * temps de fonctionnement requis	0
	Colonne humide	Débit * temps de fonctionnement requis	0
Volumes d'eau liés aux intempéries		10 l/m ² de surface de drainage (1)	62
Présence stock de liquides		20% du volume contenu dans le local contenant le plus grand volume	0
Volume total de liquide à mettre en rétention (en m³)			182

Surface de drainage en m² 6200

Toitures (en m²) 2487

Surface imperméabilisée (en m²) 3713

Deux vannes de fermeture sont positionnées sur le site :

- Une vanne au niveau du quai ;
- Une vanne en sortie de bassin de rétention pour isoler le site dans sa totalité.

La récupération des eaux d'extinction d'incendie est assurée par le bassin de rétention de 187m³, qui complète les rétentions internes au niveau du quai et du réseau.

Exercices incendie

Une consigne prévoit la fermeture des vannes gaz, quai et bassin de rétention en cas d'incendie.

Le compte rendu d'exercice 2021 est fourni page suivante.

⁴ Document Technique D9A – Défense extérieure contre l'incendie et rétentions – Guide pratique pour le dimensionnement des rétentions des eaux d'extinction – édition juin 2020

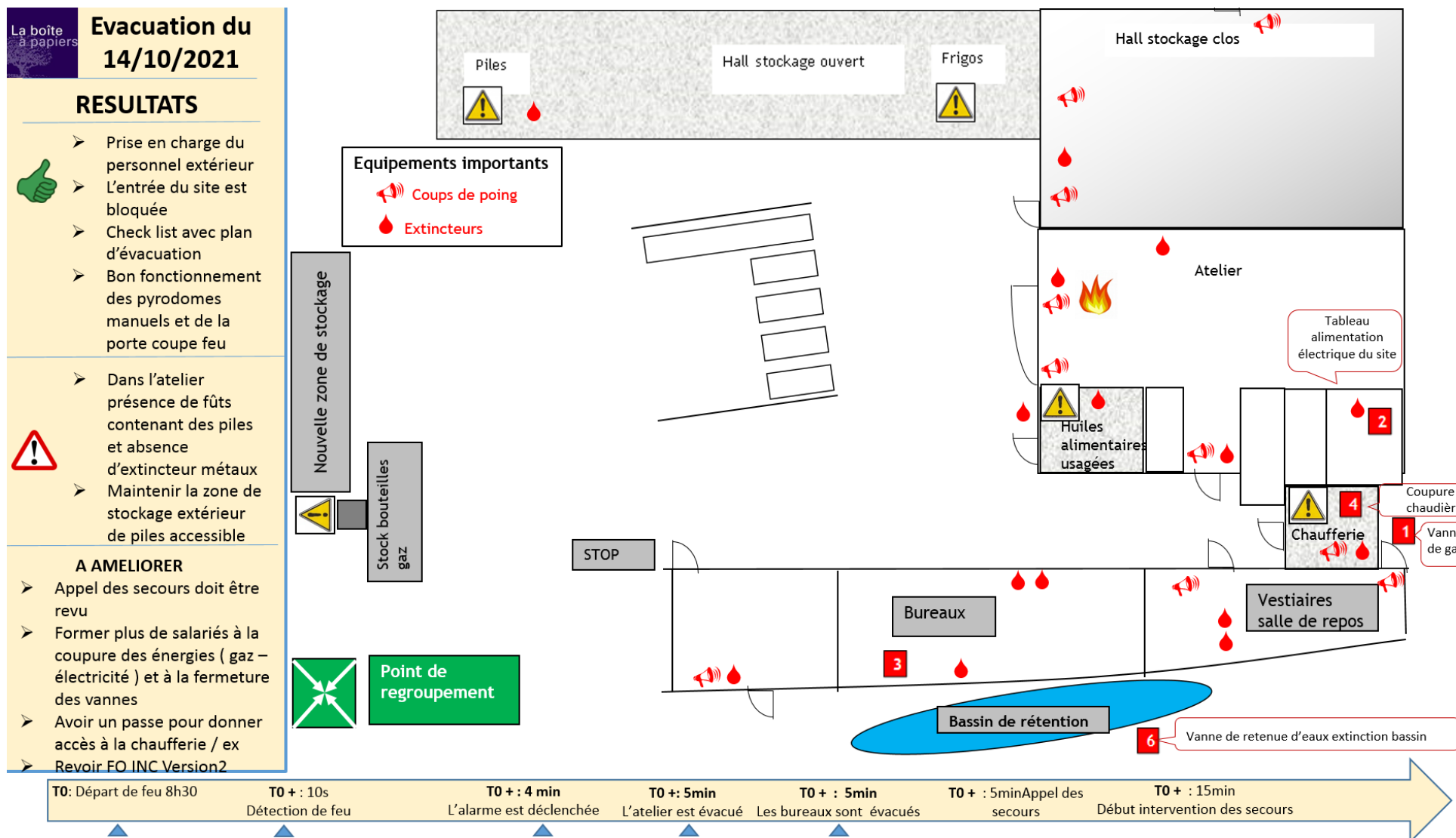


FIGURE 30 : COMPTE RENDU EXERCICE INCENDIE DU 14/10/2021 (SOURCE : LA BOITE A PAPIERS)

VII. ESTIMATION DES CONSEQUENCES DE LA CONCRETISATION DES DANGERS

Les conséquences de la libération des potentiels dangers identifiés, et donc des scénarii d'accident retenus, sont décrites afin d'identifier ceux susceptibles de présenter un risque vis-à-vis de tiers et qui seront conservés pour l'évaluation préliminaire des risques.

VII.1 Rejets – pollutions des eaux et du sol

Concernant les scénarios de rejet identifiés, une première estimation de leurs conséquences sur le sol et les eaux est présentée dans le tableau suivant :

TABLEAU 29 : REJETS MATIERES DANGEREUSES – ESTIMATION DES CONSEQUENCES

Localisation		Désignation	Modalités de stockage	Quantité max susceptible d'être présente	Phénomène Ph	Evaluation des conséquences	Effet interne	Effet externe	Retenu pour l'évaluation préliminaire ?	Justificatif
Atelier	Déchets	Huiles alimentaires	Cuves 1000 L sur rétention	10 tonnes	R_1	Quantité limitée (maximum = 1 m ³) Pas de conséquence si déversement dans le local (rétention, dalle étanche) Epannage sur la voirie si déversement hors local	Formation d'une nappe d'huile sur le site (surface glissante). Pas de risque de départ de feu de nappe (huile combustible mais non inflammable) Pas de pollution du sol au droit du site	Effet potentiel hors du site : lessivage par les eaux pluviales des huiles déversées Présence d'un deshuileur/déboureur avec obturateur automatique sur le réseaux eaux pluviales de voirie Vanne de fermeture avant rejet au réseau des eaux pluviales de la ZI, permettant le confinement du rejet dans bassin	NON	Maitrise du risque "pollution eaux et sols"
Extérieur	Equipement	Déboureur-dégraiseur : 2 m ³ Séparateurs à hydrocarbures : 1 m ³ et 2 m ³		2 m ³	R_2	Entretien régulier du séparateur avec mise en place d'un obturateur lors de l'intervention du prestataire	Aucun	Vannes de fermeture avant rejet au réseau des eaux pluviales de la ZI, permettant le confinement du rejet sur le site ou dans le bassin	NON	Maitrise du risque "pollution eaux et sols"

VII.2 Explosion

Concernant les scénarios d'explosions identifiés, une première estimation de leurs conséquences est présentée dans le tableau suivant :

TABLEAU 30 : EXPLOSION – ESTIMATION DES CONSEQUENCES

Localisation		Désignation	Scénario	Phénomène Ph	Evaluation des conséquences	Effet interne	Effet externe	Retenu pour l'évaluation préliminaire ?	Justificatif
Atelier	Equipement	Chaudière gaz	Explosion de gaz consécutive à une fuite accidentelle de gaz naturel au sein du local chaufferie. Ignition du nuage de gaz par à une décharge électrique ou électrostatique, ou au contact avec une source chaude ou une flamme nue.	E_1	Ondes de suppression, effets thermiques Local chaufferie avec cloisons CF 2h	Risque de départ de feu dans les stockages à proximité (projectiles) Dégâts matériels Risque d'exposition d'un employé situé à proximité de l'équipement	Déflagration ressentie par le voisinage	NON	Maîtrise du risque Explosion
Extérieur	Produit	Propane (9 bouteilles de 13 kg)	Echauffement lors d'un incendie	E_2	Les événements recensés dans l'accidentologie mentionnent l'explosion de une à deux bouteilles de gaz avec pour conséquences : <ul style="list-style-type: none"> • Une projection de débris pouvant aller sur une centaine de mètres ; • Des victimes notamment parmi les pompiers lors de l'intervention (mort, choc) ; • Une déflagration pouvant engendrer des bris de vitres à proximité Les bouteilles sont stockées hors zone risque incendie.	Atteinte d'un salarié ou d'un pompier qui serait présent à proximité du stockage lors d'un incendie sur le site Dégâts sur les bâtiments liés aux projectiles et à la déflagration Risque de départ de feu dans les stockages sur site (projectiles)	Débris projetés dans un rayon de 100 m - pas d'habitation	NON	Maîtrise du risque Explosion

VII.3 Incendie- Effets liés à la chaleur

Concernant les scénarios d'incendie, une première estimation de leurs conséquences, liées aux effets thermiques, est présentée dans le tableau ci-dessous.

TABLEAU 31 : INCENDIE SUR LE SITE – EFFETS THERMIQUES - ESTIMATION DES CONSEQUENCES

Localisation		Désignation	Modalités de stockage	Tonnage max susceptible d'être présent	Phénomène Ph	Evaluation des conséquences	Effet interne	Effet externe	Retenu pour l'évaluation préliminaire ?	Justificatif
Hall stockage	Déchets	Piles et condensateurs	5 alvéoles par rangée 2 rangées Fûts sur palette bois 3 niveaux	50	I_1	Incendie généralisé dans le hall de stockage Flux thermiques	Dégâts matériels hall stockage Risque de brûlure d'un salarié à proximité du foyer Risque de propagation au stockage à proximité	La parcelle voisine potentiellement exposée (ouest du hall) est non aménagée, et concernée par une zone humide Aucune personne exposée	OUI	Risque zone d'effet hors des limites du site
	Déchets	Ecrans écosystème (cathodiques, plats)	Caisses grillagées, IPP 2 niveaux	27						
	Emballages vides	Conteneurs DAS vides	cartons, palettes filmées	2						
	Emballages vides	IPP et grilles vides	empilée sur 2 m	20						
mezzanine 2	Emballages vides	Conteneurs DAS vides	cartons, palettes filmées	2						
Bâtiment	Déchets	dalles LCD	Caisses grillagées 2 niveaux	15	I_2	Incendie généralisé dans le bâtiment de stockage Flux thermiques	Dégâts matériels bâtiment Risque de brûlure d'un salarié à proximité du foyer Risque de propagation au stockage à proximité	Les parcelles voisines potentiellement exposées : * à l'ouest du bâtiment : est non aménagée, et concernée par une zone humide * au nord du bâtiment : est exploitée par MAQPRINT, bâtiment à 65 m Aucune personne exposée	OUI	Risque zone d'effet hors des limites du site
	Déchets	Ecrans plats Ecosystème	Caisses grillagées 2 niveaux	12						
	Déchets	Plaques PMMA	Cartons Sur 2 niveaux	20						
	Equipement	Déchetiseur plastique								
Atelier	Déchets	Ecrans à démonter	Caisses grillagées 2 niveaux	10	I_3	Incendie du stockage en attente de production Flux thermique	Dégâts matériels sur les équipements dans l'atelier Risque de brûlure d'un salarié à proximité du foyer	Pas d'effets thermiques hors du site Aucune personne exposée	NON	Maîtrise du risque
	Déchets	Huiles alimentaires	Cuves 1000 L sur rétention	10	I_4	Incendie généralisé au local de stockage des huiles alimentaires usagées Flux thermiques	Dégâts matériels auvent Risque de brûlure d'un salarié à proximité du foyer Risque de propagation au stockage à proximité	Pas d'effets thermiques hors du site Aucune personne exposée	OUI	Fort pouvoir calorifique Risque d'effet domino
	Equipement	Ligne écran plats			I_5	Départ de feu lors de la découpe d'un écran plat	Dégâts matériel sur la machine de découpe Risque de brûlure d'un opérateur	Pas d'effets thermiques hors du site Aucune personne exposée	NON	Maîtrise du risque

Localisation		Désignation	Modalités de stockage	Tonnage max susceptible d'être présent	Phénomène Ph	Evaluation des conséquences	Effet interne	Effet externe	Retenu pour l'évaluation préliminaire ?	Justificatif
Auvent	Déchets	Ecrans plats Ecologic	Caisses grillagées 2 niveaux	25	I_6	Incendie généralisé au stockage Flux thermiques	Dégâts matériels auvent Risque de brûlure d'un salarié à proximité du foyer Risque de propagation au stockage à proximité	Pas d'effets thermiques hors du site Aucune personne exposée	NON	Maîtrise du risque
	Déchets	Ecrans cathodiques entiers issus tri Flux Ecosystème	Caisses grillagées 2 niveaux	10						
	Déchets	DIB	Benne	2						
Exterieur	Déchets	Ecrans plats et en mélange	Caisses grillagées 2 niveaux	15	I_7	Incendie généralisé au stockage Flux thermiques	Dégâts matériels bâtiment administration Risque de brûlure d'un salarié à proximité du foyer Risque de propagation au stockage à proximité	Pas d'effets thermiques hors du site Aucune personne exposée	NON	Maîtrise du risque
	Déchets	Plastique déchiqueté	Big bag sur palette	30	I_8	Incendie généralisé au stockage Flux thermiques	Risque de brûlure d'un salarié à proximité du foyer Risque de propagation au stockage à proximité	La parcelle voisine potentiellement exposée (au sud) est hors périmètre ZAC, et classée en Espace Vert Protégé Aucune personne exposée	OUI	Risque zone d'effet hors des limites du site
	Déchets	Ecrans en mélange, grilles Ecologic	Caisses grillagées 2 niveaux	100	I_9	Incendie généralisé au stockage Flux thermiques	Risque de brûlure d'un salarié à proximité du foyer Risque de propagation au stockage à proximité	La parcelle voisine potentiellement exposée (au sud) est hors périmètre ZAC, et classée en Espace Vert Protégé Aucune personne exposée	OUI	Risque zone d'effet hors des limites du site
	Equipement	Cyclone dépoussiéreur			I_10	Départ de feu dans le dépoussiéreur Flux thermiques	Dégât matériel sur le dépoussiéreur et l'atelier Risque de brûlure d'un salarié à proximité du foyer	Pas d'effet thermique hors du site Aucune personne exposée	NON	Maîtrise du risque

VII.1 Incendie-effets liés aux fumées et aux eaux d'extinction

Les conséquences d'un incendie concernent également l'émission de substances potentiellement polluantes ou toxiques dans les fumées et via les eaux d'extinction. Les substances émises dépendent du déchet/produit impliqué dans l'incendie.

VII.1.1 Estimation des conséquences liées aux fumées

Le danger des fumées résulte de la combinaison :

- de l'abaissement de la visibilité liée à l'opacité des fumées,
- et de leur toxicité.

VII.1.1.1 Abaissement de visibilité

L'abaissement de la visibilité est tout simplement lié aux volumes de fumées produits par la combustion des matériaux solides et/ou liquides impliqués dans les incendies, à leur opacité et leur vitesse de production. Les volumes de fumées produits lors d'un incendie dépendent directement de la qualité et de la quantité des matériaux solides et liquides alimentant l'incendie. Le deuxième critère participant à l'abaissement de visibilité est l'opacité des fumées produites.

L'accidentologie des incendies survenus sur des sites d'exploitation présentant la même activité que La boîte à papiers indique que ces incendies sont souvent spectaculaires car ils se caractérisent par des fumées très abondantes et noires. En cas de conditions météorologiques défavorables, les fumées noires épaisses pourraient être à l'origine d'une baisse de visibilité et de retombées de poussières noires provoquant une gêne du voisinage et une perturbation de la circulation sur les voies de communication à proximité.

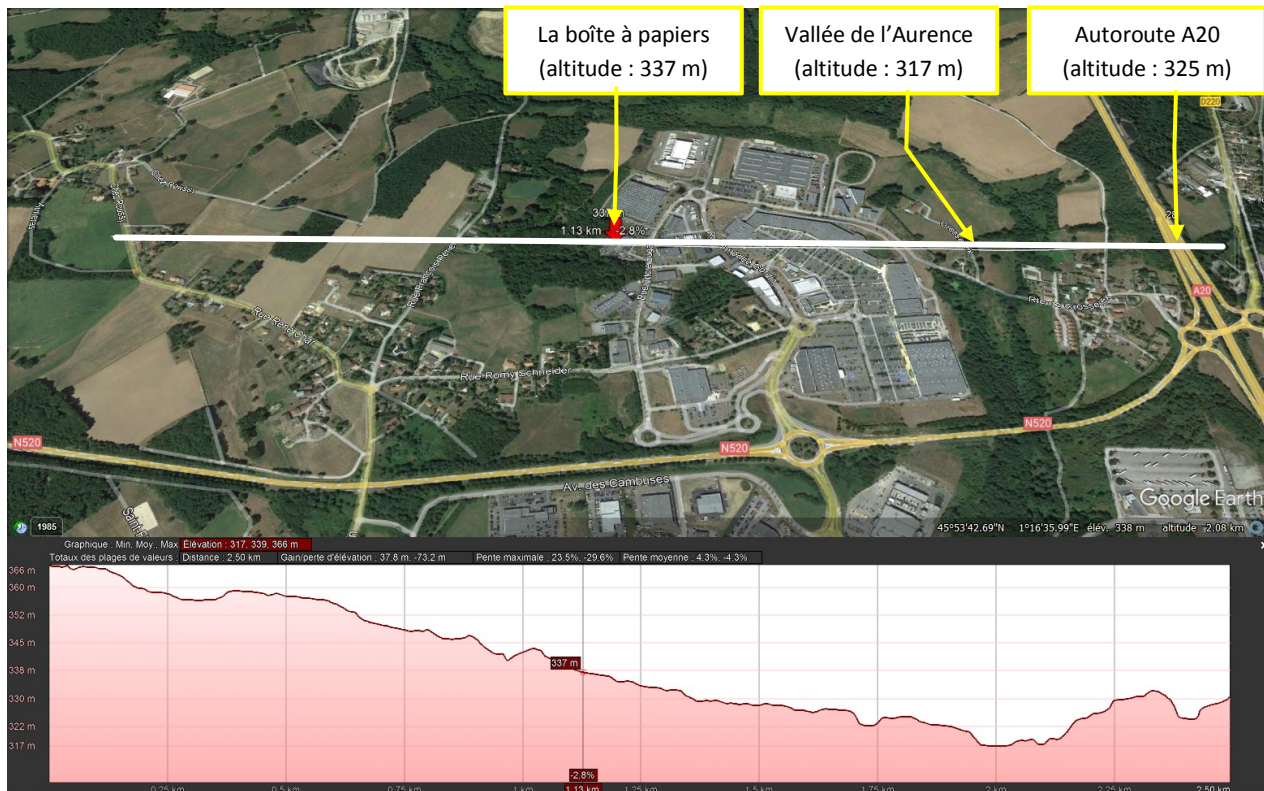


FIGURE 31 : TOPOGRAPHIE ET VOIE DE CIRCULATION AUTOUR DU SITE – AXE OUEST - EST

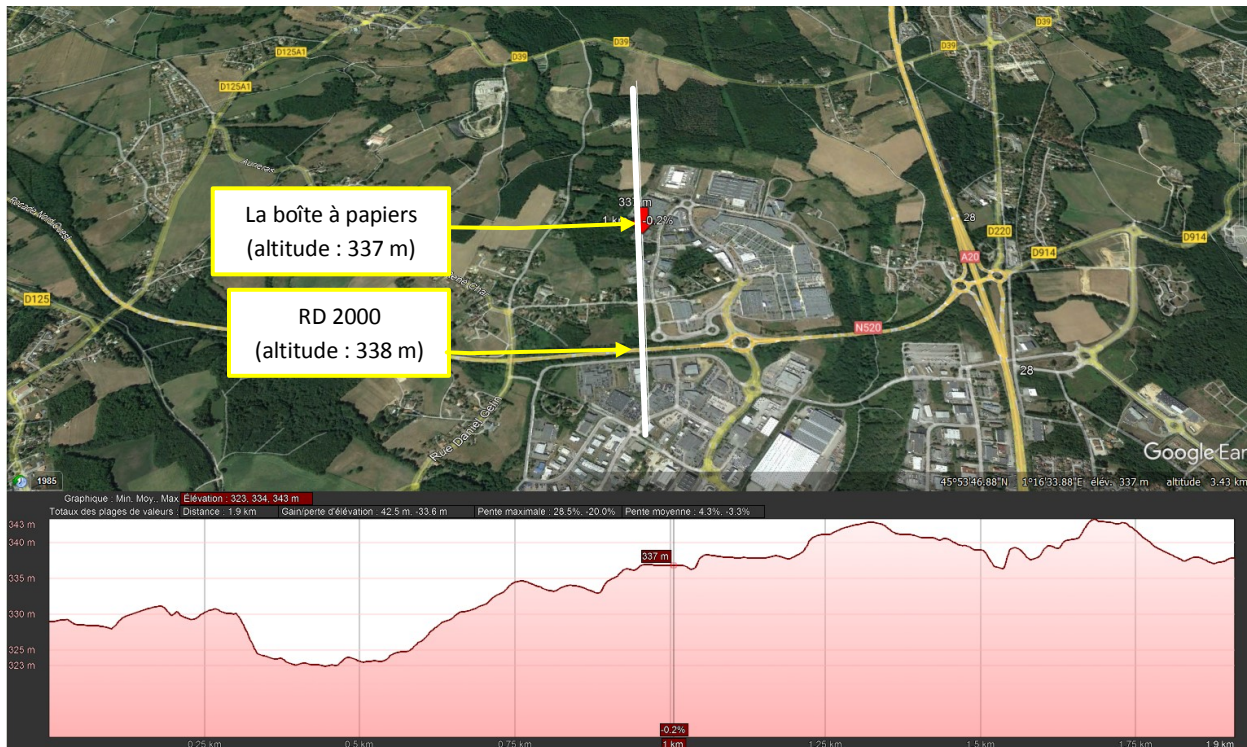


FIGURE 32 : TOPOGRAPHIE ET VOIE DE CIRCULATION AUTOUR DU SITE – AXE NORD SUD

Le panache de fumées est amené à s'élever et à se disperser grâce :

- au moteur thermique de l'incendie ;
- à la topographie de la zone d'étude, favorable aux dispersions atmosphériques : milieu ouvert sur une zone de plateau, avec de faibles pentes.

VII.1.1.2 Toxicité des fumées

Les produits toxiques formés lors d'un incendie sont liés à des réactions et combinaisons chimiques des composés entre eux, faisant intervenir d'éventuels effets antagonistes, synergiques ou autres interactions additives. Leur nature est par conséquent directement liée aux produits impliqués dans l'incendie et aux conditions de leur dégradation thermique.

Les fumées toxiques issues d'un incendie sont identifiées en trois catégories ⁵:

- les polluants asphyxiants : ils représentent les gaz les plus dangereux et sont souvent les sources d'émissions toxiques responsables des décès constatés ; les plus importants sont : NO, H₂S, SO₂, HCN, CO
- les polluants irritants: il s'agit des suies (composé microparticulaires polycycliques azotés et carbonés), des acides minéraux et des produits organiques irritants. Les gaz acides inorganiques les plus fréquents dans les fumées d'incendie sont HCl, HBr, HF, NO_x, SO_x, P₂O₅. Les produits organiques irritants sont les composés carbonés (formaldéhyde, acroléine, butyraldéhyde...), des dérivés de l'azote (NO, NH₃, isocyanate, amine) ;

⁵ INERIS - Toxicité et dispersion des fumées d'incendie -rapport d'étude n°57149 – 17/03/2005

- les composés à «toxicité spécifique»: ces composés à effet cancérigène, mutagène, allergisant...sont généralement formés en quantité limitée dans le panache et ne conduisent généralement pas à des effets aigus mais peuvent présenter des effets toxiques à long terme (benzène, dioxine, dibenzofurane...).

A partir de la liste des déchets impliqués dans un incendie potentiel sur le site, les principales substances suivantes ont été identifiées :

- CO, CO₂ émis lors d'une combustion de matière organique comme les huiles alimentaires ;
- HCl et NOx liées à la présence de matières plastique ;
- dibenzodioxines (PBDDs) et dibenzofuranes (PBDFs) liés à la présence de retardateurs de flammes bromés contenus dans les plastiques de certains DEEE.

Les dangers liés aux gaz émis dans les fumées de combustion sont donc :

- La privation d'oxygène ;
- L'inhalation de gaz asphyxiants (CO₂, CO, HCN) entraînant des perturbations au niveau neurologique, métabolique et cardiovasculaire ;
- L'inhalation des gaz irritants entraînant une agression chimique des yeux, de la gorge, des voies aériennes et du parenchyme pulmonaire.

Ces risques d'exposition à des fumées toxiques concernent essentiellement les victimes directes des incendies ainsi que les victimes indirectes, parmi lesquelles peuvent se trouver les sapeurs-pompier qui auraient été amenés à intervenir sans être équipés de moyens de protection adaptés (ARI).

En effet, pour les populations extérieures (voisinage), la situation est tout autre puisque les volumes de fumées produits peuvent se développer dans un espace à trois dimensions et se mélanger en « quantité infinie » avec l'atmosphère. Cette dilution réduit l'exposition des populations et donc les effets asphyxiants ou irritants des gaz de combustion.

Le panache de fumées est amené à s'élever et à se disperser grâce :

- au moteur thermique de l'incendie ;
- à la topographie de la zone d'étude, favorable aux dispersions atmosphériques : milieu ouvert sur une zone de plateau, avec de faibles pentes.

VII.1.2 Estimation des conséquences liées aux eaux d'extinction d'incendie

Les importantes quantités d'eau déversées afin de maîtriser et d'éteindre un éventuel incendie se chargent progressivement en éléments issus de la dégradation, de la décomposition et de la combustion des produits impliqués dans l'incendie.

Dans le cas de La boîte à papiers, les risques de pollution du milieu sont maîtrisés avec :

- l'imperméabilisation du site d'exploitation qui évite l'infiltration de ces eaux et donc une contamination du sol, du sous-sol et des eaux souterraines ;
- La présence de 2 vannes de fermeture sur le site (au niveau du quai, en sortie de bassin de rétention pour isoler le site dans sa totalité) ;

- Un bassin de rétention de 187 m³ qui complète la rétention sur site afin de ne pas engendrer une pollution du milieu.

VIII. EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES

Les phénomènes retenus pour être étudiés de façon plus approfondie dans l'Evaluation Préliminaire des Risques regroupent les scénarios pour lesquels :

- les éléments preventifs et/ou curatifs mis en œuvre ne permettent pas de maîtriser convenablement les risques ;
- une incertitude existe sur l'intensité des effets,
- les effets sont susceptibles d'engendrer des effets dominos.

L'estimation des conséquences des scénarii d'accident dans le chapitre précédent permet de conclure sur les 2 points suivants :

- il n'y a pas de scénario susceptible de présenter un risque vis-à-vis de tiers (pas de cibles au voisinage du site) ;
- 4 scénarios d'incendie susceptibles de risque d'effets à l'extérieur du site et 1 scénario à risque d'effet domino à l'intérieur du site.

TABLEAU 32 : INCENDIE SUR LE SITE – SCENARII RETENUS POUR L'EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES

Localisation	Désignation	Modalités de stockage	Tonnage max susceptible d'être présent	Phénomène Ph	Effet externe	Retenu pour l'évaluation préliminaire ?	Justificatif
Hall stockage	Déchets	Piles et condensateurs	5 alvéoles par rangée 2 rangées Fûts sur palette bois 3 niveaux	I_1	La parcelle voisine potentiellement exposée (ouest du hall) est non aménagée, et concernée par une zone humide Aucune personne exposée	OUI	Risque zone d'effet hors des limites du site
	Déchets	Ecrans écosystème (cathodiques, plats)	Caisses grillagées, IPP 2 niveaux				
	Emballages vides	Conteneurs DAS vides	cartons, palettes filmées				
	Emballages vides	IPP et grilles vides	empilée sur 2 m				
mezzanine 2	Emballages vides	Conteneurs DAS vides	cartons, palettes filmées	2			
Bâtiment	Déchets	dalles LCD	Caisses grillagées 2 niveaux	I_2	Les parcelles voisines potentiellement exposées : * à l'ouest du bâtiment : est non aménagée, et concernée par une zone humide * au nord du bâtiment : est exploitée par MAQPRINT, bâtiment à 65 m Aucune personne exposée	OUI	Risque zone d'effet hors des limites du site
	Déchets	Ecrans plats Ecosystème	Caisses grillagées 2 niveaux				
	Déchets	Plaques PMMA	Cartons Sur 2 niveaux				
	Equipement	Déchetiseur plastique					
Atelier	Déchets	Huiles alimentaires	Cuves 1000 L sur rétention	I_4	Pas d'effets thermiques hors du site Aucune personne exposée	OUI	Fort pouvoir calorifique Risque d'effet domino
	Déchets	Plastique déchiqueté	Big bag sur palette	I_8	La parcelle voisine potentiellement exposée (au sud) est hors périmètre ZAC, et classée en Espace Vert Protégé Aucune personne exposée	OUI	Risque zone d'effet hors des limites du site
Exterieur	Déchets	Ecrans en mélange, grilles Ecologic	Caisses grillagées 2 niveaux	I_9	La parcelle voisine potentiellement exposée (au sud) est hors périmètre ZAC, et classée en Espace Vert Protégé Aucune personne exposée	OUI	Risque zone d'effet hors des limites du site

VIII.1 Cartographies des zones d'effets thermiques

VIII.1.1 Effets thermiques - Seuils présentant un risque pour l'homme et les structures

L'arrêté du 29 septembre 2005⁶ fixe dans son annexe II les valeurs de référence de seuils d'effets des phénomènes dangereux pouvant survenir dans des installations classées. Les valeurs de référence relatives aux seuils d'effets thermiques mentionnées sont présentées dans le tableau page suivante :

TABLEAU 33 : EFFETS SUR L'HOMME ET LES STRUCTURES DES FLUX THERMIQUES (SOURCE – ANNEXE II DE L'ARRETE DU 29/09/05)

Flux thermique	Effets sur l'homme	Effets sur les structures
3 kW/m ²	Seuil des effets irréversibles délimitant la « zone des dangers significatifs pour la vie humaine » - SEI	
5 kW/m ²	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 – SEL	Seuil des destructions des vitres significatives
8 kW/m ²	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 - SELS	Seuil des effets domino (risque de propagation du feu par rayonnement thermique) et correspondant au seuil des dégâts graves sur les structures, hors structure béton
16 kW/m ²		Seuil d'exposition prolongée des structures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures, hors structures « béton »
20 kW/m ²		Seuil de tenue du béton pendant plusieurs heures et correspondant au seuil des dégâts très graves sur les structures « béton »
200 kW/m ²		Seuil de ruine du béton en quelques dizaines de minutes

VIII.1.2 Méthodologie : l'outil FLUMilog

Avant le projet FLUMilog, les distances d'effets thermiques associées aux incendies d'entrepôt, étaient basées sur des outils de calcul « simples » dont certains fondements reposent essentiellement sur des essais réalisés avec des feux de liquides type hydrocarbures ce qui conduisait aux faiblesses de calculs suivantes :

- pas de prise en compte du niveau de stockage ;
- les parois sont plus ou moins prises en compte ;
- pas de cinétique du feu.

Les trois centres techniques - CNPP, CTICM, INERIS, auxquels sont venus ensuite s'associer l'IRSN et Efectis France ont développé une méthode de calcul afin qu'elle serve de référence pour déterminer les distances associées aux effets thermiques d'un incendie d'entrepôt.

⁶ 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 (JO n°234 du 7 octobre 2005)

La méthode développée sur l'outil FLUMilog permet de calculer les distances d'effets associées à un feu de cellule en intégrant les spécificités :

- du produit stocké ;
- du mode de stockage ;
- des dispositions constructives de la cellule.

L'outil de calcul V5 6.1.0 mise en ligne le 18/07/2022 propose 4 fonctionnalités :

- choix de la tenue au feu (REI) des murs séparatifs pour la propagation entre cellules,
- le stockage à l'air libre,
- le stockage masse,
- un module « liquides inflammables »

Les points suivants sont rappelés sur le domaine d'utilisation de l'outil :

- Pour des bâtiments/zones de stockage en dessous de 100 m², on est en dehors du domaine de validité usuel de FLUMilog : les résultats sont donc à interpréter avec un regard critique.
- Dans les résultats de calcul, il est important de prendre en compte la note suivante indiquée en bas de page de présentation des résultats :

“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 et pour celles comprises entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.”

Le rapport de modélisation des flux thermiques est fourni **en annexe 8** avec le détail pour chaque scénario :

- des données d'entrée ;
- des résultats obtenus ;
- des notes de calcul.

Le chapitre suivant présente la cartographie des zones d'effets obtenus pour chaque scénario.

Précision : les distances d'effet associées aux effets du flux thermique reçu sont déterminées dans le cas d'un scénario d'incendie qui va se généraliser à la cellule. En effet, il est considéré que :

- Les moyens d'extinction n'ont pas permis de circonscrire le feu dans sa phase d'éclosion ou de développement (**hypothèse majorante**) ;
- La puissance de l'incendie va évoluer au cours du temps.

VIII.1.3 Ph I_1 : effets thermiques générés par l'incendie généralisé du hall de stockage

VIII.1.3.1 Scénario retenu

Le scénario considéré est l'incendie généralisé du hall de stockage ouvert qui abrite notamment le stockage de piles.

Les hypothèses suivantes sont alors considérées :

- La surface en feu prise en compte dans le calcul correspond à 100% de la surface du hall. **Hypothèse pénalisante** car la surface au sol réellement occupée est moindre (allées de circulation ..) ;
- L'ensemble du volume de stockage en masse est réparti sur un niveau représentant une hauteur maximale de 6 m correspondant à la hauteur du plancher de la mezzanine surmonté par le stockage présent. Le volume ainsi modéliser est de 3 540 m³ (**hypothèse pénalisante**) ;
- Le combustible utilisé dans le calcul correspond à une palette type rubrique 2662 (représentative d'un feu de matière plastiques et cohérente avec les caractéristiques des D3E). Le choix de cette palette rubrique de 1,44 m², qui a un poids variant entre 100 et 1200 kg, conduit à la prise en compte d'une quantité totale de matières combustibles comprises entre 246 et 3000 tonnes dans le calcul (**hypothèse pénalisante**).

TABLEAU 34 : PH I_1 – HALL DE STOCKAGE – DONNEES D'ENTREE

	Données site la boîte à papiers	Données d'entrée modélisation
Surface	surface au sol des stockages = 322 m ²	Surface en feu = 592 m ²
Hauteur	Stockage rack des piles = 5m Stockages masse = 2 m	Hauteur = 6m
Volume	Volume de déchets = 745 m ³	Volume = 3 540 m ³
Quantité combustible	Tonnage maximum susceptible d'être présent = 141 tonnes	Quantité totale de matières combustibles = entre 246 et 3000 tonnes

VIII.1.3.2 Résultats – distances d'effets

Pour une cible humaine

Les distances des effets thermiques obtenues par modélisation dans le cas d'un incendie généralisé dans le hall de stockage, et pour une cible de 1,8 m, sont indiquées dans le tableau page suivante :

TABLEAU 35 : PH I_1 – HALL DE STOCKAGE – CIBLE HUMAINE - DISTANCE D'EFFETS (SOURCE : RAPPORT CNPP CR 22 14 165, OCT. 2022)

Incendie du bâtiment de stockage	Hcible = 1,8 m			
	Nord	Est	Sud	Ouest
D 8 kW/m ² (m) ³	Non Atteint	10 m (*)	10 m (*)	10 m (*)
D 5 kW/m ² (m)	Non Atteint	16 m	11 m	16 m
D 3 kW/m ² (m)	Non Atteint	23 m	16 m	23 m

* Note : 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
- entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

Pour les installations/bâtiments voisins –Effet domino

Les distances d'effets au flux thermique à 8 kW/m² (seuil des effets dominos) pour une hauteur de cible à 5 m et 8,8 m sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 36 : PH I_1 – HALL DE STOCKAGE – EFFET DOMINO - DISTANCE D'EFFETS (SOURCE : RAPPORT CNPP CR 22 14 165, OCT. 2022)

Incendie du bâtiment de stockage	Hcible = 5 m / Hcible = 8,8 m			
	Nord (**)	Est	Sud	Ouest
D 8 kW/m ² (m)	5 m (*)	11 m	10 m (*)	11 m

VIII.1.3.3 Cartographie des zones d'effet et conséquences

Les figures page suivante présentent les distances d'effet associées aux flux thermiques rayonnés autour du hall de stockage. Sans aucune intervention, les conséquences sur les biens et les personnes seraient les suivantes :

TABLEAU 37 : PH I_1 – HALL DE STOCKAGE - EVALUATION DES CONSEQUENCES D'UN INCENDIE

	Effets sur les personnes	Effets sur les structures, installations
Effets internes	<ul style="list-style-type: none"> • Atteinte d'un salarié situé à proximité du stockage en feu (brûlure) • Effets projectiles liés à l'incendie du stockage de piles 	<ul style="list-style-type: none"> • Dégât matériel sur le hall de stockage • Le flux de 8 kW/m², seuil des effets domino, touche : <ul style="list-style-type: none"> – Le quai de chargement/déchargement – Le parking du personnel et la voie pompier → dégât matériel, risque de véhicule en feu si aucune intervention • Effets projectiles liés à l'incendie du stockage de piles
Effets hors du site	<ul style="list-style-type: none"> • Effets projectiles liés à l'incendie du stockage de piles • Les flux de 8 et 5 kW/m² ne sortent pas des limites du site. • La surface des zones d'effets sortant de la limite Ouest du site est de 20 m² pour les effets thermiques de 3 kW/m² • La parcelle concernée est non aménagée, dans le périmètre de la ZAC et classée en zone humide 	<ul style="list-style-type: none"> • Le flux de 8 kW/m², seuil des effets domino, ne sort pas des limites de propriété • Effets projectiles liés à l'incendie du stockage de piles

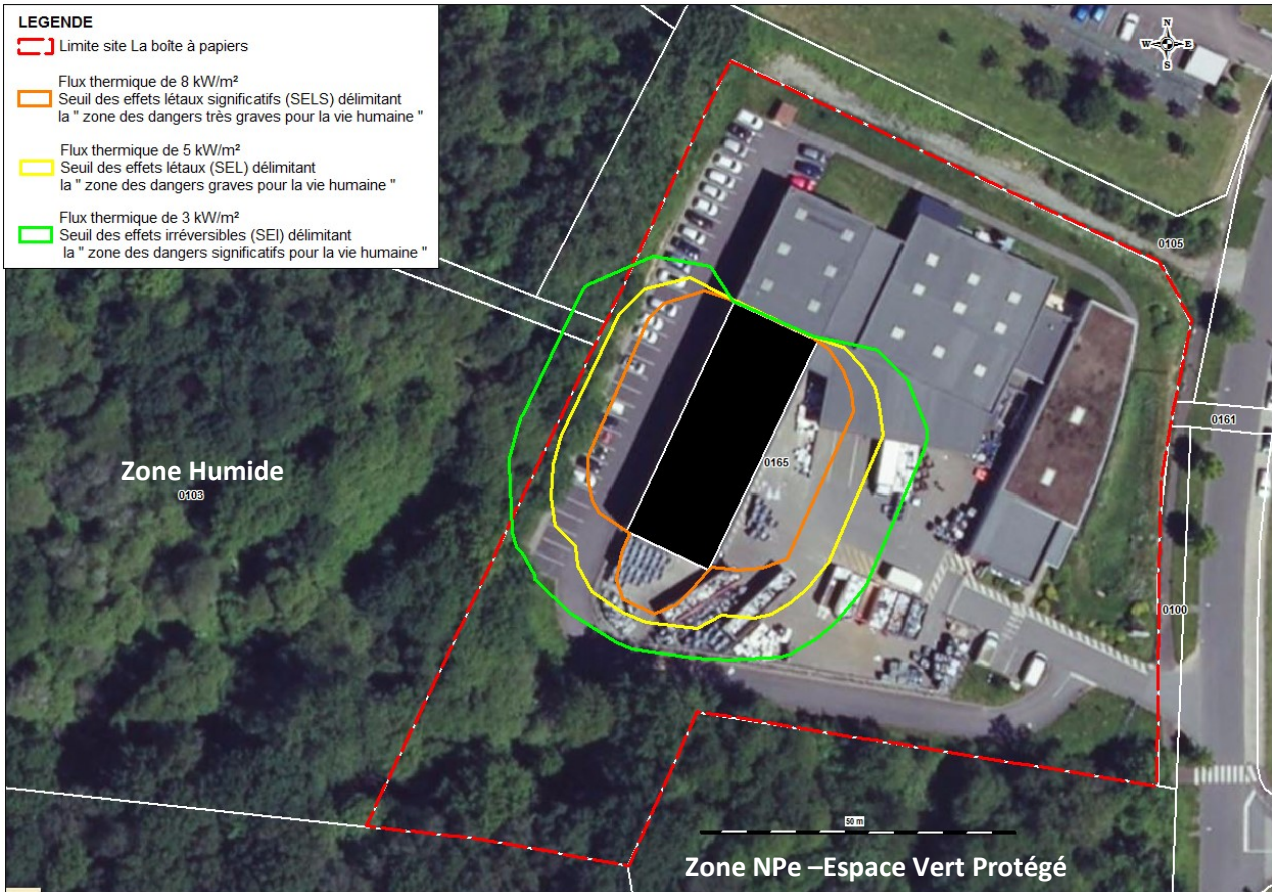


FIGURE 33 : PH I_1 – HALL DE STOCKAGE – CIBLE HUMAINE - CARTOGRAPHIE DES ZONES D'EFFETS

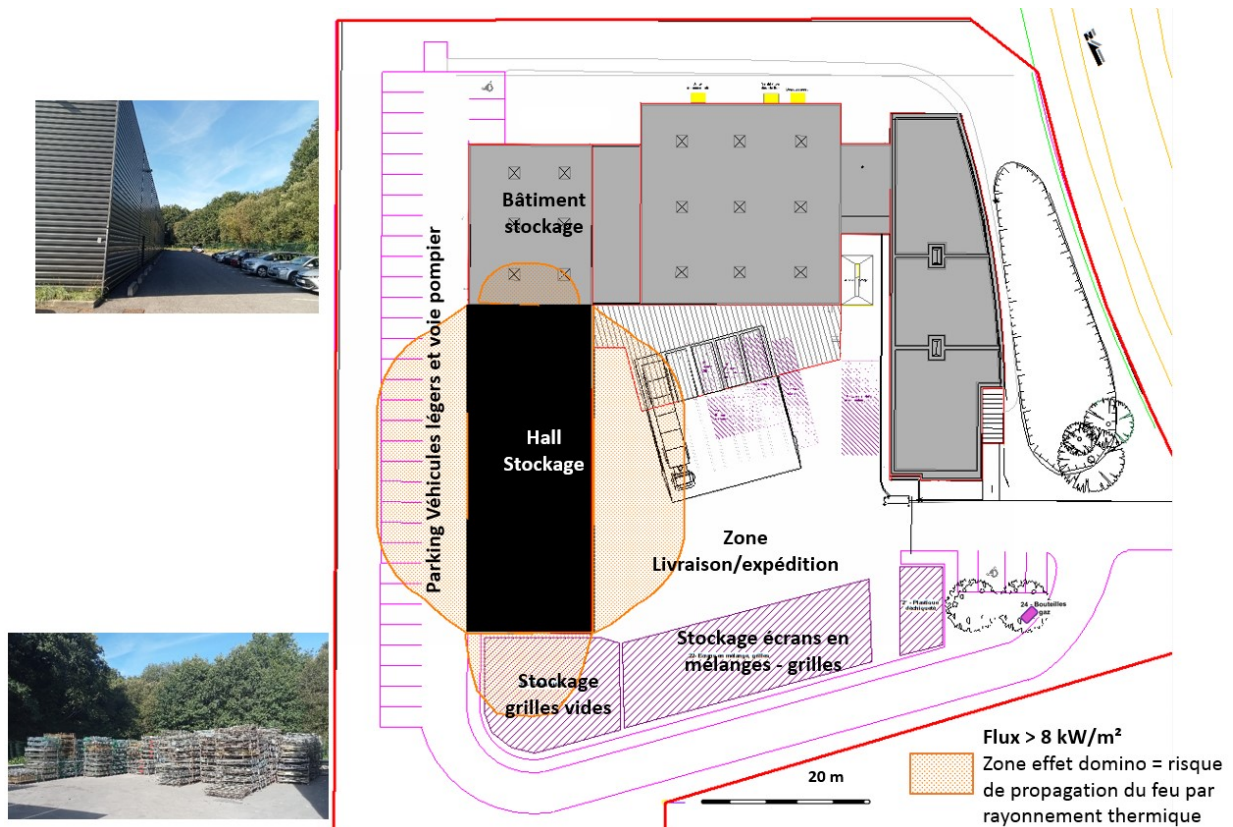


FIGURE 34 : PH I_1 – HALL DE STOCKAGE – EFFETS DOMINOS - CARTOGRAPHIE DES ZONES D'EFFETS

VIII.1.4 Ph I_2 : effets thermiques générés par l'incendie généralisé du bâtiment de stockage.

VIII.1.4.1 Scénario retenu

Le scénario considéré est l'incendie généralisé du bâtiment de stockage, qui abrite notamment le déchiqueteur de plastiques.

Les hypothèses suivantes sont alors considérées :

- La surface en feu prise en compte dans le calcul correspond à 100% de la surface du bâtiment. **Hypothèse pénalisante** car la surface au sol réellement occupée est moindre (allées de circulation ..) ;
- L'ensemble du volume de stockage en masse est réparti sur un niveau représentant une hauteur maximale de 6 m correspondant à la hauteur du plancher de la mezzanine surmonté par le stockage présent. Le volume ainsi modéliser est de 2 281 m³ (**hypothèse pénalisante**) ;
- Le combustible utilisé dans le calcul correspond à une palette type rubrique 2662 (représentative d'un feu de matière plastiques et cohérente avec les caractéristiques des D3E). Le choix de cette palette rubrique de 1,44 m², qui a un poids variant entre 100 et 1200 kg, conduit à la prise en compte d'une quantité totale de matières combustibles comprises entre 158 et 1 901 tonnes dans le calcul (**hypothèse pénalisante**).

TABLEAU 38 : PH I_2 – BATIMENT DE STOCKAGE – DONNEES D'ENTREE

	Données site la boîte à papiers	Données d'entrée modélisation
Surface	surface au sol des stockages = 270 m ²	Surface en feu = 394 m ²
Hauteur	Stockages masse = 2 m	Hauteur = 6m
Volume	Volume de déchets = 374 m ³	Volume = 2 281 m ³
Quantité combustible	Tonnage maximum susceptible d'être présent = 92 tonnes	Quantité totale de matières combustibles = entre 158 et 1 901 tonnes

VIII.1.4.2 Résultats – distances d'effets

Pour une cible humaine

Les distances des effets thermiques obtenues par modélisation dans le cas d'un incendie généralisé dans le bâtiment de stockage, et pour une cible de 1,8 m, sont indiquées dans le tableau suivant :

TABLEAU 39 : PH I_2 – BATIMENT DE STOCKAGE – CIBLE HUMAINE - DISTANCE D'EFFETS

Incendie du bâtiment de stockage	Hcible = 1,8 m			
	Nord	Est	Sud	Ouest
D 8 kW/m ²	Non atteint			
D 5 kW/m ²	Non atteint			
D 3 kW/m ²	Non atteint			
Flux max atteint hors bâtiment	1.7 kW/m ²			

Sans aucune intervention, un incendie généralisé dans le bâtiment de stockage :

- aurait une durée totale de 2h10 et atteindrait son flux maximum au bout d'1h30 ;
- ne présenterait pas de zone d'effets à l'extérieur du bâtiment : les murs coupe-feu jouent leur rôle de protection pendant l'événement.

En conclusion : aucune cartographie de zones d'effet ne peut donc être effectuée sur ce scénario qui ne présente pas de conséquences hors du site, ni de risque d'effets dominos en interne.

VIII.1.5 Ph I_4 : effets thermiques générés par l'incendie du stockage d'Huiles alimentaires usagées dans un local.

VIII.1.5.1 Scénario retenu

Le scénario considéré est l'incendie généralisé du local de stockage des huiles alimentaires. Les hypothèses suivantes sont alors considérées :

- Feu de nappe sur 100 % de la surface du local ;
- Quantité d'huiles dans l'incendie = 6000 L.

VIII.1.5.2 Résultats – distances d'effets

Les distances des effets thermiques obtenues par modélisation dans le cas d'un incendie des huiles alimentaires usagées sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 40 : PH I_4 – HUILES USAGÉES - DISTANCES D'EFFETS OBTENUES (SOURCE : RAPPORT CNPP CR 17 10849, AVRIL 2018)

Incendie du local de stockage d'huiles alimentaires	Hcible = 1,8 m			
	Nord	Est	Sud	Ouest
D 8 kW/m ²	Non atteint	9 m	8 m	Non atteint
D 5 kW/m ²	Non atteint	12 m	10 m	Non atteint
D 3 kW/m ²	Non atteint	15 m	13 m	Non atteint

VIII.1.5.3 Cartographie des zones d'effet et conséquences

Les figures page suivante présentent les distances d'effet associées aux flux thermiques rayonnés autour du local de stockage pour une cible humaine de 1,8 m.

Sans aucune intervention, les conséquences sur les biens et les personnes seraient les suivantes :

TABLEAU 41 : PH I_4 – HUILES USAGÉES – EVALUATION DES CONSÉQUENCES D'UN INCENDIE

	Effets sur les personnes	Effets sur les structures, installations
Effets internes	Atteinte d'un salarié situé à proximité du stockage en feu (brûlure)	<ul style="list-style-type: none"> • Dégât matériel sur les parois du local • Le stockage d'écran est en limite de la zone de flux de 8 kW/m², seuil des effets domino → risque de propagation par effet thermique à ce stockage
Effets hors du site	Pas de zones d'effets à l'extérieur des limites de propriété du site → aucune conséquence sur des personnes extérieures	Les flux de 5 et 8 kW/m ² présentant des effets sur les structures ne sortent pas des limites de propriété → aucun dégât sur les installations voisines

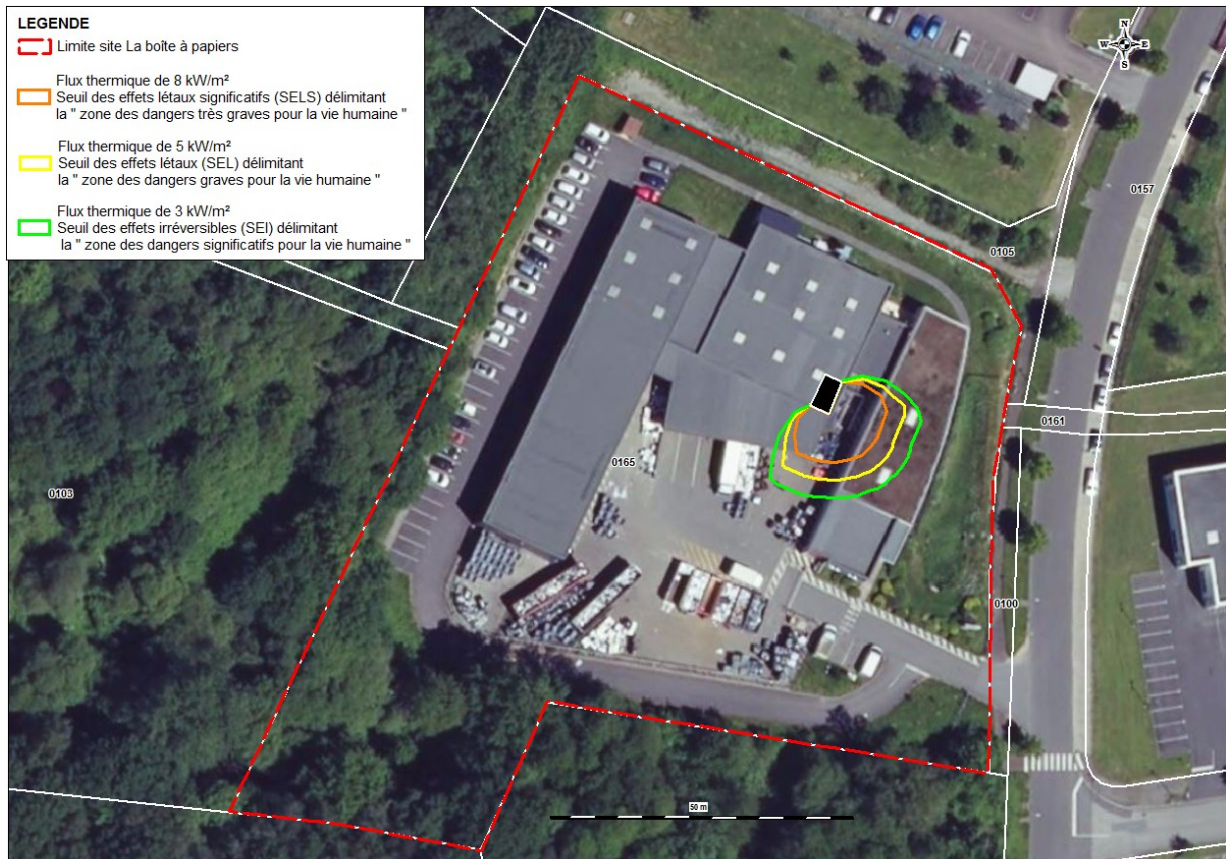


FIGURE 35 : PH I_4 – HUILES USAGEES - CIBLE HUMAINE - CARTOGRAPHIE DES ZONES D'EFFETS

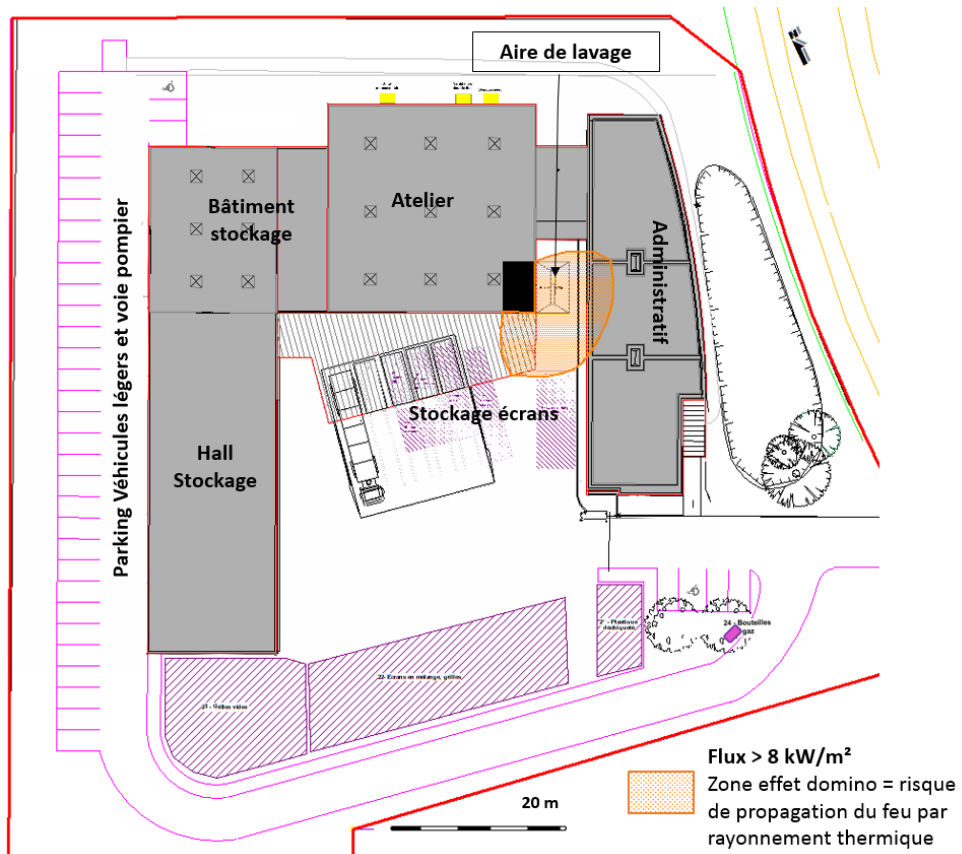


FIGURE 36 : PH I_4 – HUILES USAGEES – EFFETS DOMINOS - CARTOGRAPHIE DES ZONES D'EFFETS

VIII.1.6 Ph I_8 : effets thermiques générés par l'incendie de big bag de déchets plastiques.

VIII.1.6.1 Scénario retenu

Le scénario considéré est l'incendie généralisé du stockage extérieur de plastiques déchetés en big bag. Les hypothèses suivantes sont alors considérées :

- Surface de stockage de 50 m² et sur une hauteur de 2 m ;
- Prise en compte du poids moyen d'un big bag = 800 kg ;
- Volume modélisé = 100 m³ correspondant à 33 tonnes de plastique (mélange PE à 80% et PVC à 20%).

Rappel sur le domaine d'utilisation de l'outil Flumilog : « Pour des bâtiments/zones de stockage en dessous de 100 m², on est en dehors du domaine de validité usuel de FLUMilog : les résultats sont donc à interpréter avec un regard critique. »

VIII.1.6.2 Résultats – distances d'effets

Les distances des effets thermiques obtenues par modélisation dans le cas d'un incendie des big bag de plastiques sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU 42 : PH I_8 – BIG BAG DECHETS PLASTIQUES - DISTANCES D'EFFETS OBTENUES

Incendie du stockage des déchets plastiques en big bag	Hcible = 1,8 m
	Toutes les directions
D 8 kW/m ²	5 m (*)
D 5 kW/m ²	5 m (*)
D 3 kW/m ²	10 m (*)

* Note : 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
- entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

VIII.1.6.3 Cartographie des zones d'effet et conséquences

Les figures page suivante présentent les distances d'effet associées aux flux thermiques rayonnés autour du stockage pour une cible humaine de 1,8 m.

Sans aucune intervention, les conséquences sur les biens et les personnes seraient les suivantes :

TABLEAU 43 : PH I_8 – BIG BAG DECHETS PLASTIQUES – EVALUATION DES CONSEQUENCES D'UN INCENDIE

	Effets sur les personnes	Effets sur les structures, installations
Effets internes	Atteinte d'un salarié situé à proximité du stockage en feu (brûlure)	Le flux de 8 kW/m ² , seuil des effets domino, touche les stockages des écrans en mélange → risque de propagation (cf. scénario Ph I_9) Le rack de bouteilles de gaz est hors risque d'effet domino
Effets hors du site	Pas de zones d'effets à l'extérieur des limites de propriété du site → aucune conséquence sur des personnes extérieures	Les flux de 5 et 8 kW/m ² présentant des effets sur les structures ne sortent pas des limites de propriété → aucun dégât sur les installations voisines

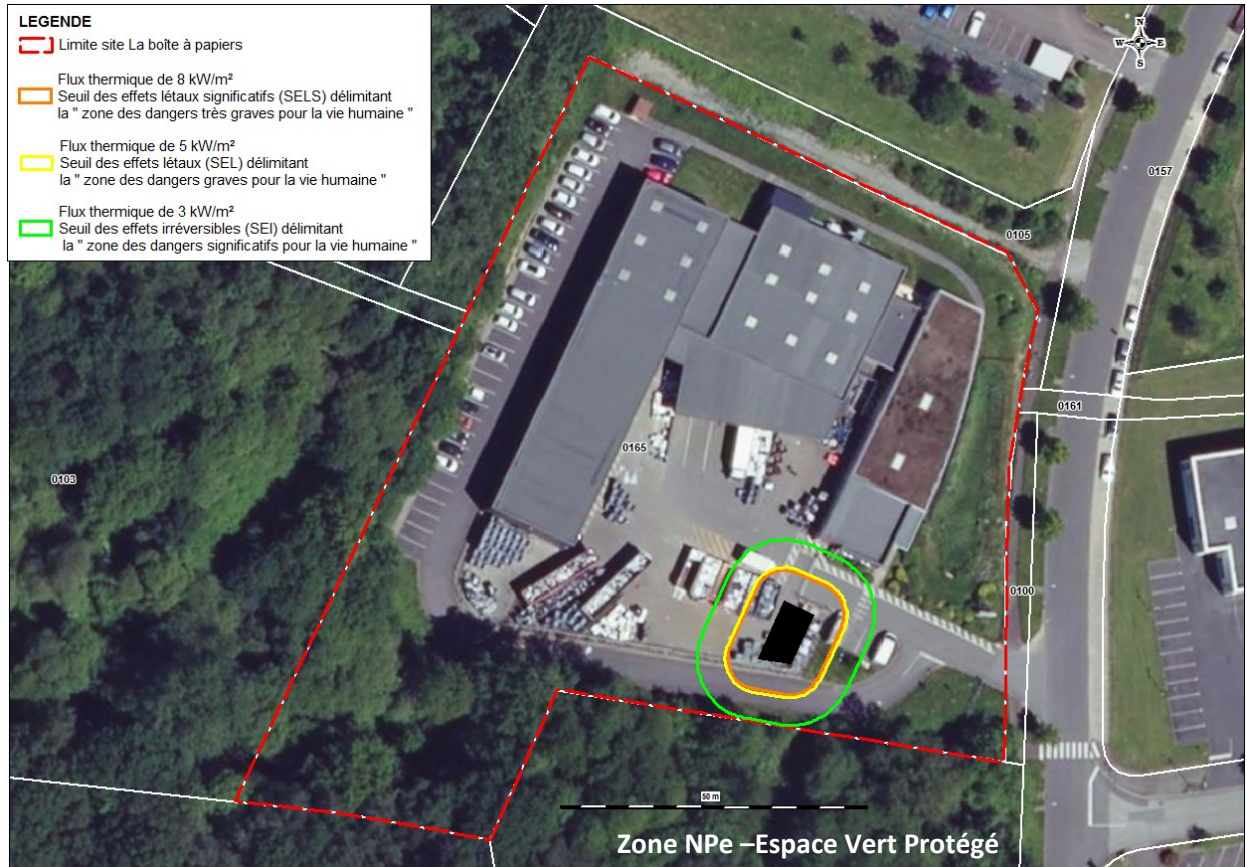


FIGURE 37 : PH I_8 – BIG BAG DECHETS PLASTIQUES - CIBLE HUMAINE - CARTOGRAPHIE DES ZONES D'EFFETS

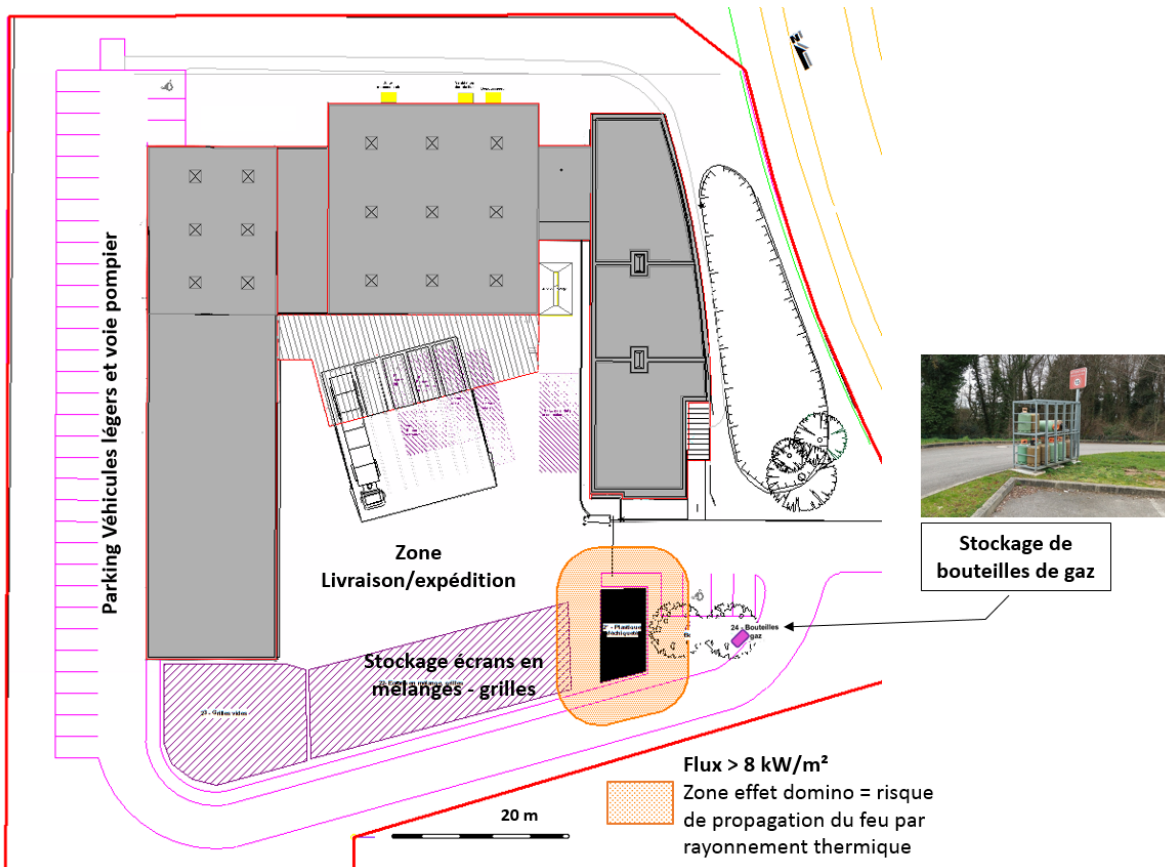


FIGURE 38 : PH I_8 – BIG BAG DECHETS PLASTIQUES – EFFETS DOMINOS - CARTOGRAPHIE DES ZONES D'EFFETS

VIII.1.7 Ph I_9 : effets thermiques générés par l'incendie des écrans en mélange à l'extérieur.

VIII.1.7.1 Scénario retenu

Le scénario considéré est l'incendie généralisé du stockage extérieur des écrans plats en mélange. Les hypothèses suivantes sont alors considérées :

- Surface de stockage de 310 m² et sur une hauteur de 2 m ;
- Volume modélisé = 620 m³ ;
- Le combustible utilisé dans le calcul correspond à une palette type rubrique 2662 (représentative d'un feu de matière plastiques et cohérente avec les caractéristiques des D3E). Le choix de cette palette rubrique de 1,44 m², qui a un poids variant entre 100 et 1200 kg, conduit à la prise en compte d'une quantité totale de matières combustibles comprises entre 42 et 517 tonnes dans le calcul. Cette hypothèse est pénalisante car elle ne prend pas en compte les allées entre les stockages, et les « lignes » de grilles vides intercalées entre chaque ligne d'écrans (tonnage maximum susceptible d'être présent évalué à 100 tonnes).

VIII.1.7.2 Résultats – distances d'effets

Les distances des effets thermiques obtenues par modélisation dans le cas d'un incendie des big bag de plastiques sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

TABEAU 44 : PH I_9 – ECRANS EXTERIEURS - DISTANCES D'EFFETS OBTENUES

Incendie du stockage des écrans en mélange	Hcible = 1,8 m	
	Nord et Sud	Est et Ouest
D 8 kW/m ²	10 m (*)	5 m (*)
D 5 kW/m ²	11 m	10 m(*)
D 3 kW/m ²	15 m	10 m

* Note : 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
- entre 6 m et 10 m de retenir 10 m.

VIII.1.7.3 Cartographie des zones d'effet et conséquences

Les figures page suivante présentent les distances d'effet associées aux flux thermiques rayonnés autour du stockage pour une cible humaine de 1,8 m.

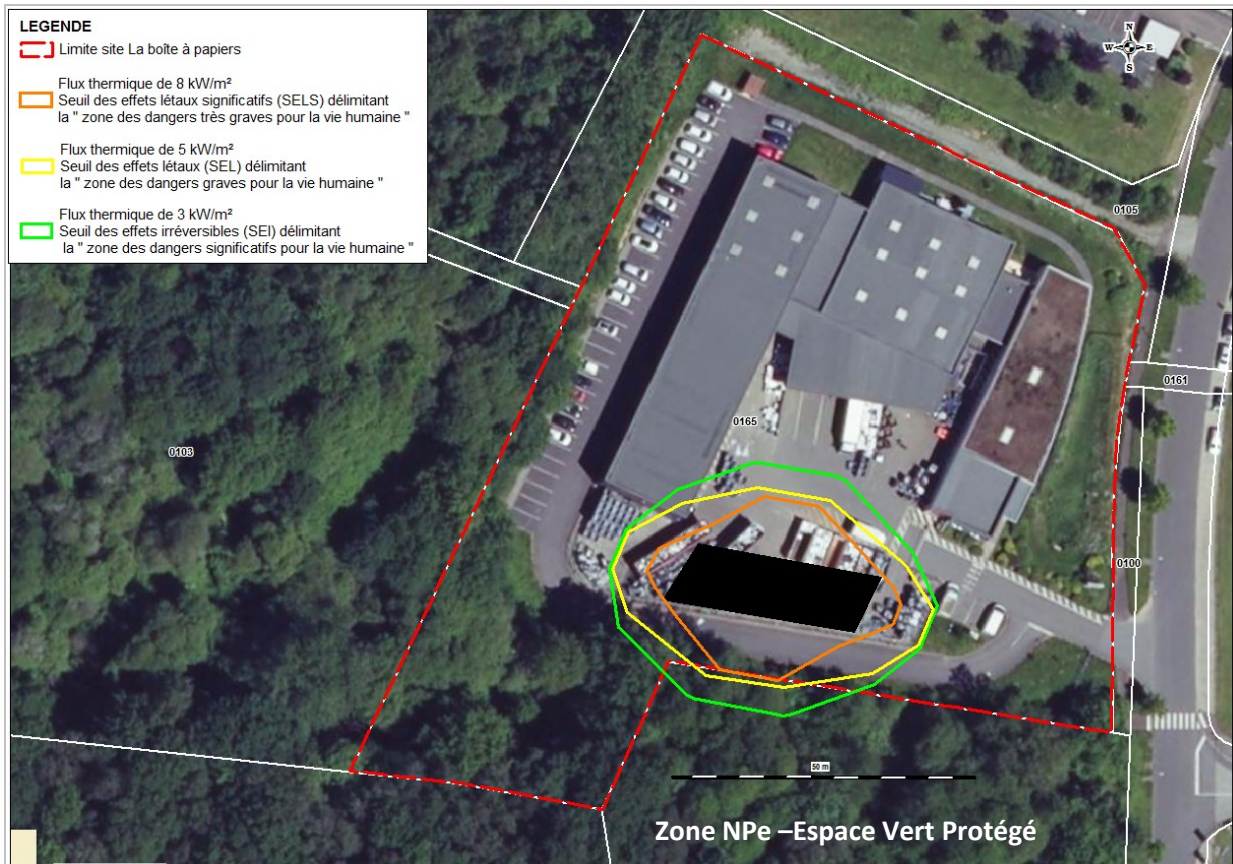


FIGURE 39 PH I_9 – ECRANS EXTERIEURS - CIBLE HUMAINE - CARTOGRAPHIE DES ZONES D'EFFETS

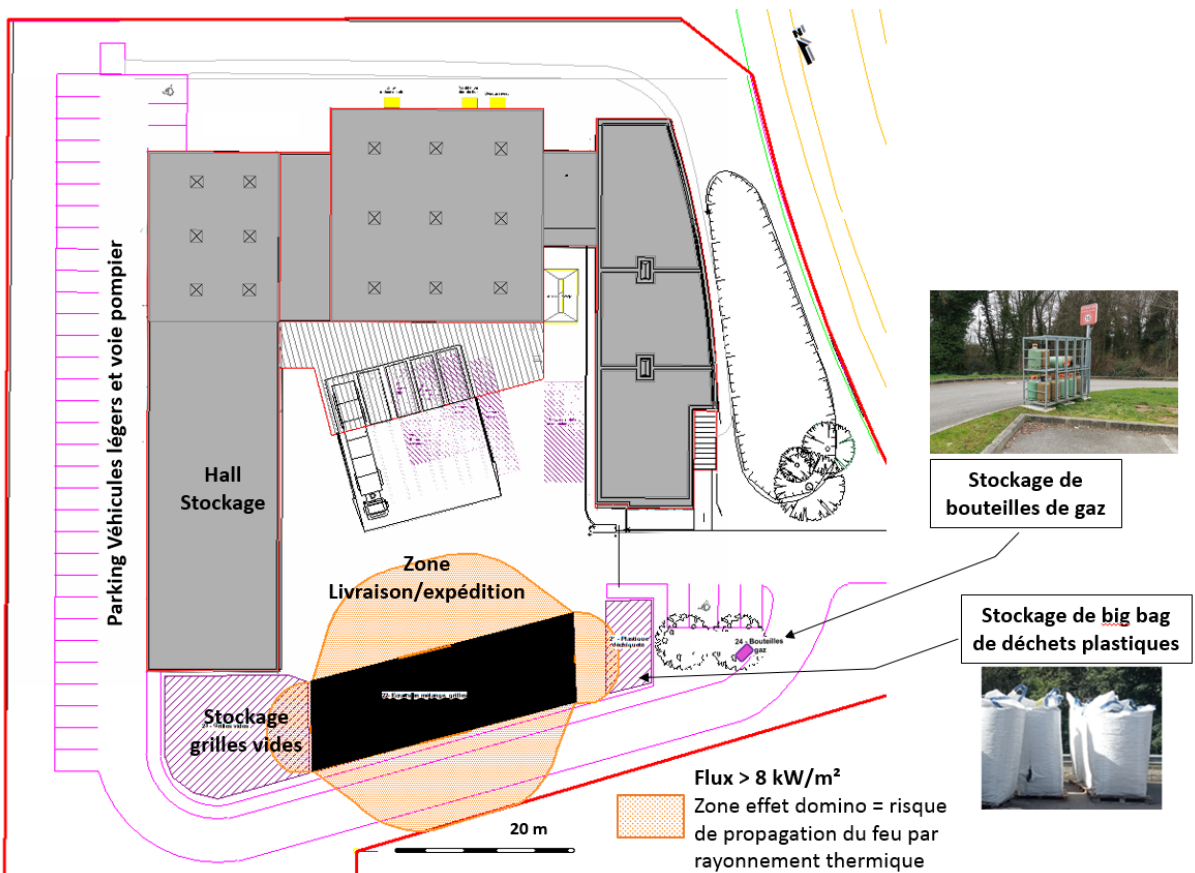


FIGURE 40 : PH I_9 – ECRANS EXTERIEURS – EFFETS DOMINOS - CARTOGRAPHIE DES ZONES D'EFFETS

Sans aucune intervention, les conséquences sur les biens et les personnes seraient les suivantes :

TABLEAU 45 : Ph I_9 – ECRANS EXTERIEURS – EVALUATION DES CONSEQUENCES D'UN INCENDIE

	Effets sur les personnes	Effets sur les structures, installations
Effets internes	Atteinte d'un salarié situé à proximité du stockage en feu (brûlure)	Le flux de 8 kW/m ² , seuil des effets domino, touche: <ul style="list-style-type: none"> – La zone de livraison/expédition – Le stockage des big bag de déchets plastiques → risque de propagation (cf. scénario Ph I_8)
Effets hors du site	La zone d'effets des flux thermiques de 5 kW/m ² sort des limites de propriété sur 1 m au sud La surface des zones d'effets sortant de la limite sud du site est de 10 m ² pour les effets thermiques de 3 kW/m ² . La parcelle concernée est non aménagée, hors du périmètre de la ZAC et classée en espace vert protégé → aucune conséquence sur des personnes extérieures	Le flux 8 kW/m ² présentant des effets dominos (risques de propagation) ne sort pas des limites de propriété. La zone d'effets des flux thermiques de 5 kW/m ² sort des limites de propriété sur 1 m au sud. La parcelle concernée est non aménagée, hors du périmètre de la ZAC et classée en espace vert protégé → aucune conséquence sur des installations extérieures

VIII.2 Cotation des risques

Cette cotation est faite en prenant en compte les moyens de prévention, de protection et d'intervention existants et prévus et à partir :

- de l'appréciation de la probabilité d'occurrence de l'événement basée sur l'accidentologie ;
- de la gravité des conséquences estimées ;
- de la cinétique de développement du phénomène dangereux.

VIII.2.1 Méthodologie

Conformément à l'arrêté du 29 septembre 2005⁷, les études de dangers des installations soumises à autorisation doivent évaluer et prendre en compte la probabilité d'occurrence, la cinétique, l'intensité des effets et la gravité des conséquences des accidents potentiels.

VIII.2.1.1 Grille de criticité

Prise en compte des critères « probabilité » et « gravité »

L'arrêté précité prévoit l'élaboration d'une grille de criticité en termes de couple probabilité-gravité. A partir de l'évaluation des critères « Gravités » et « Probabilité », chaque scénario d'accidents identifiés sera donc positionné sur la grille page suivante :

⁷ 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 soumises à autorisation

TABLEAU 46 : GRILLE D'ANALYSE DE LA JUSTIFICATION PAR L'EXPLOITANT DES MESURES DE MAITRISE DU RISQUE EN TERMES DE COUPLE PROBABILITE – GRAVITE DES CONSEQUENCES SUR LES PERSONNES PHYSIQUES

Niveau		Gravité					
		1	2	3	4	5	
		Modéré	Sérieux	Important	Catastrophique	Désastreux	
Probabilité d'occurrence	A	Courant					
	B	Probable					
	C	Improbable					
	D	Très improbable					
	E	Extrêmement peu probable					

Cette grille délimite :

- La zone des Accidents Majeurs = partie hachurée de la grille.

Un accident majeur est défini comme un événement tel qu'une émission, un incendie ou une explosion d'importance majeure résultant de développements incontrôlés survenus au cours de l'exploitation, entraînant pour la santé humaine ou pour l'environnement, à l'intérieur ou à l'extérieur de l'établissement, un danger grave, immédiat ou différé, et faisant intervenir une ou plusieurs substances ou des préparations dangereuses.

- les 3 niveaux de risque suivants :
 - la zone verte : risque faible jugé comme acceptable ;
 - la zone orange : risque moyen pour lequel il sera nécessaire de démontrer que des Mesures de Maîtrise des Risques (MMR) sont bien en place et appliquées → le risque a été ramené au plus bas niveau possible eu égard aux conséquences financières de son acceptation, au coût qu'engendrerait toute réduction supplémentaire et de la vulnérabilité de l'environnement de l'installation ;
 - la zone rouge : risque intolérable qui va nécessiter une étude détaillée de chacun des scénarios présents dans cette zone avec pour objectif de le rendre acceptable.

Le but de cette grille est donc :

- d'identifier les scénarii d'accidents majeurs (partie hachurée de la grille) lors de l'évaluation préliminaire → les effets de ces scénarii majeurs doivent faire l'objet d'une analyse détaillée de réduction des risques ;
- de montrer qu'avec les mesures de réduction des risques mises en place, on diminue suffisamment le risque pour qu'aucun scénario ne se trouve dans la zone rouge des risques intolérables.

VIII.2.1.2 Echelle des critères « gravité » et « probabilité »

Pour positionner les accidents potentiels avec prise en compte des mesures de prévention et d'intervention (risque final), il est nécessaire d'évaluer les critères de gravité et de probabilité d'occurrence. Cette évaluation sera réalisée à partir d'une approche qualitative basée sur les grilles d'évaluation suivantes, extraites de l'annexe II de l'arrêté précité :

TABLEAU 47 : GRILLE D'ÉVALUATION DE LA GRAVITE DES ACCIDENTS POTENTIELS (SOURCE : ARRETE DU 29/09/05)

Niveau de gravité des conséquences		Zone délimitée par le seuil		
Niveau	Intitulé	Des effets létaux significatifs SELS	Des effets létaux SEL	Des effets irréversibles sur la vie humaine SEI
5	Désastreux	Plus de 10 personnes exposées (1)	Plus de 100 personnes exposées	Plus de 1000 personnes exposées
4	Catastrophique	Moins de 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées	Entre 100 et 1000 personnes exposées
3	Important	Au plus 1 personne exposée	Entre 1 et 10 personnes exposées	Entre 10 et 100 personnes exposées
2	Sérieux	Aucune personne exposée	Au plus 1 personne exposée	Moins de 10 personnes exposées
1	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.

En l'absence de données spécifiques fiables, disponibles et statistiquement représentatives des installations du site, la probabilité d'occurrence des phénomènes dangereux a été estimée de manière qualitative, sur la base de l'accidentologie du site et des informations fournies par la base de données ARIA publiée par le Ministère de l'Environnement.

TABLEAU 48 : GRILLE D'ÉVALUATION DE LA PROBABILITE D'OCCURRENCE DES ACCIDENTS POTENTIELS (SOURCE : ARRETE DU 29/09/05)

Niveau	Intitulé	Description
A	Courant	S'est produit sur le site considéré et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'installation, malgré d'éventuelles mesures correctives
B	Probable	S'est produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'installation
C	Improbable	Événement similaire déjà rencontré dans le secteur d'activité ou dans ce type d'organisation, sans que les éventuelles corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité
D	Très improbable	S'est déjà produit dans ce secteur d'activité mais a fait l'objet de mesures correctives réduisant significativement sa probabilité
E	Extrêmement peu probable	N'est pas impossible au vu des connaissances actuelles mais non rencontré sur un très grand nombre d'années

VIII.2.1.3 Prise en compte du critère « cinétique »

L'arrêté précité demande la prise en compte de la cinétique d'apparition et d'évolution du phénomène dangereux en précisant que la cinétique est qualifiée de lente si elle permet la mise en œuvre de mesures de sécurité suffisantes (possibilité de fuite ou de protection des populations et de l'environnement).

Par conséquent, on peut distinguer 3 niveaux de cinétique d'événements accidentels :

TABLEAU 49 : PRISE EN COMPTE DU CRITERE DE CINETIQUE

Niveaux de cinétique	Descriptif
Lente	Le développement du phénomène accidentel, à partir de sa détection, est : suffisamment lent (>> 30 minutes) pour permettre de protéger les populations exposées avant qu'elles ne soient atteintes Exemple : feu de bâtiment, feu d'entrepôt.
Rapide	< 30 minutes Exemple : feu de torchère, feu de cuvette, BLEVE ou boil over (boule de feu), dispersion de produits ou de fumées toxiques
Instantanée	Instantané (quelques secondes) : ne permet pas la mise en place de mesure de protection Exemple : explosion d'un réservoir

VIII.2.2 Résultats de la cotation des scénarii identifiés

Le site de La boîte à papiers est entouré :

- à l'ouest, au nord et à l'est par des parcelles en zone UE1 du PLU : zones d'activités industrielles :
 - Les parcelles 103, 107, 63 et 67 ne sont pas aménagées au jour du dossier ;
 - Une zone humide de l'ordre de 1,7 ha est localisée en limite ouest et sud du site d'étude, au niveau de la zone boisée.
- Au sud par des parcelles (56 et 57) classées en zone naturelle (N) et avec un espace boisé classé.

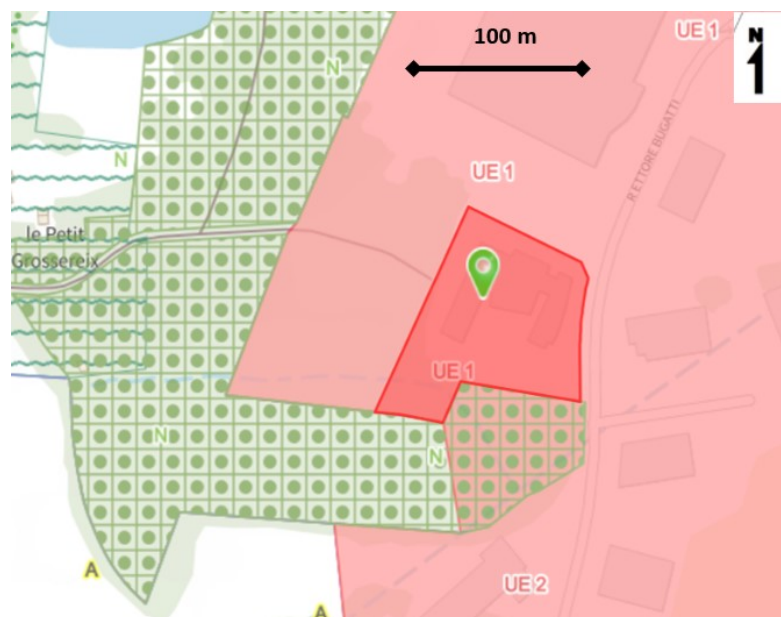



FIGURE 41 : URBANISME - DESTINATION DES PARCELLES VOISINES (SOURCE : GEOPORTAIL-URBANISME.GOUV.FR)

TABLEAU 50 : INTERDICTIONS ZONE UE1 (SOURCE : PLU DE LIMOGES, REGLEMENT 23/12/2022)

Sont interdits :	
<ul style="list-style-type: none"> • les exploitations agricoles et forestières ; • l'aménagement de terrain pour le camping, le caravaning, les parcs résidentiels de loisirs, les villages résidentiels de tourisme, l'implantation des habitations légères de loisirs et l'installation des résidences mobiles de loisirs et des caravanes, ainsi que les constructions liées à ces aménagements. • les autres équipements recevant du public 	<ul style="list-style-type: none"> • l'artisanat et le commerce de détail ; • les activités de services où s'effectue l'accueil d'une clientèle ; • les cinémas ; • les hébergements ; • la restauration ; • les hébergements hôteliers et touristiques

TABLEAU 51 : DISPOSITIONS APPLICABLES AUX ESPACES BOISES CLASSES (SOURCE : PLU DE LIMOGES, REGLEMENT 23/12/2022)

Catégories	Représentation	Prescriptions
Espaces boisés classés (EBC)		<p>Toute construction, tout défrichement, déboisement, terrassement ou remblai est interdit. Seuls sont autorisés les travaux qui ne sont pas susceptibles de compromettre la conservation, la protection ou la création du boisement.</p> <p>Les opérations nécessaires d'élagage, d'abattage ou d'éclaircie font l'objet d'une déclaration préalable en Mairie.</p> <p>En bordure d'un Espace Boisé Classé, une marge de recul des constructions peut être exigée. Elle est appréciée par rapport au houppier des arbres.</p> <p>L'abattage d'arbres de ces espaces n'est autorisé que pour l'une des conditions suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - état phytosanitaire dégradé ; - risque avéré pour la sécurité publique.

Le nombre de personnes exposées est évalué dans le tableau page suivante :

- à partir des zones de danger pour la vie humaine définies par la réalisation des cartographies des zones d'effets au chapitre précédent ;
- selon la méthodologie de comptage des personnes pour la détermination de la gravité des accidents fixé dans la circulaire du 10 juillet 2010⁸. Cette circulaire précise que dans le cas des études de dangers réalisées pour des installations A non incluses dans un établissement classé Seveso, on peut partir sur des estimations très forfaitaires de nombre de personnes à l'hectare selon le type de zone :
 - Rural : habitat très peu dense à 20 personnes/ha,
 - semi-rural : 40-50 personnes /ha,
 - urbain 400-600 personnes /ha,
 - urbain dense : 1 000 personnes /ha.

⁸ Circulaire du 10 mai 2010 récapitulant les règles méthodologiques applicables aux études de dangers, à l'appréciation de la démarche de réduction du risque à la source et aux plans de prévention des risques technologiques (PPRT) dans les installations classées en application de la loi du 30 juillet 2003

TABLEAU 52 : COTATION DES SCENARIIS IDENTIFIES

code	Evénement redouté	Conséquences à l'extérieur du site	Niveau de gravité	Cinétique	Probabilité	Justificatif
Ph I_1 - Hall stockage	Incendie généralisé sous le hall ouvert abritant le stockage de piles	Flux de 3 kW/m ² hors de la limite de propriété Ouest <ul style="list-style-type: none"> La parcelle concernée par la zone d'effet de 3 kW/m² est non aménagée, dans le périmètre de la ZAC et classée en zone humide le nombre de personne exposée est égal à 0,1 en considérant : <ul style="list-style-type: none"> un ratio forfaitaire de 50 personnes /ha. une surface de zone d'effet hors du site de 20 m² 	1 - modéré	Durée : 2h 17 min Flux maximum atteints au bout de 44 min lente	B-Probable	L'accidentologie relève des départs de feu dans les stockages de piles.
Ph I_2 - Bâtiment stockage	Incendie généralisé dans le bâtiment de stockage abritant le déchiqueteur de plastiques	Pas de zones d'effets à l'extérieur du bâtiment → aucune conséquence sur des personnes extérieures	1 - modéré	Durée : 2h 10 min Flux maximum atteints au bout de 1h30 min lente	B-Probable	Présence d'un équipement pouvant être à l'origine d'un départ de feu (échauffement, dysfonctionnement électrique)
Ph I_4 - Huiles	Incendie généralisé au local de stockage des huiles alimentaires usagées	Pas de zones d'effets à l'extérieur des limites de propriété du site → aucune conséquence sur des personnes extérieures	1 - modéré	Durée < 2h lente	C-Improbable	La probabilité de cet événement est liée la présence d'une source de chaleur suffisante pour créer les conditions d'un départ de feu, donc d'un autre incendie sur le site.
Ph I_8 - Big bag plastiques	Incendie du stockage extérieur de plastiques déchiquetés en big bag	Pas de zones d'effets à l'extérieur des limites de propriété du site → aucune conséquence sur des personnes extérieures	1-modéré	Durée : 1 h Flux maximum atteints au bout de 45 min lente	C-Improbable	La probabilité de cet événement est liée la présence d'une source de chaleur suffisante pour créer les conditions d'un départ de feu, donc d'un autre incendie sur le site. 2 scénarii sans intervention peuvent conduire à cette condition : * incendie du hall de stockage (Ph I_1) (effets thermique et projectile) * incendie des écrans en mélange (Ph I_9) (effet thermique)
Ph I_9 - Ecrans en mélange	Incendie du stockage extérieur des écrans en mélange	La zone d'effets des flux thermiques de 5 kW/m ² sort des limites de propriété sur 1 m au sud La surface des zones d'effets sortant de la limite sud du site est de 10 m ² pour les effets thermiques de 3 kW/m ² . <ul style="list-style-type: none"> La parcelle concernée est non aménagée, hors du périmètre de la ZAC et classée en espace vert protégé --> aucune conséquence sur des personnes extérieures 	1 - modéré	Incendie généralisé Durée : 56 min Flux maximum atteints au bout de 45 min lente	B-Probable	L'accidentologie relève des départs de feu dans les stockages de DEEE. 2 scénarii sans intervention peuvent conduire à un risque de propagation : * incendie du hall de stockage (Ph I_1) (effets thermique et projectile) * incendie des big bag de plastiques (Ph I_8) (effet thermique)

VIII.3 Acceptabilité du risque

Suite à cette première évaluation, chaque scénario a été positionné sur la grille d'acceptabilité du risque.

TABLEAU 53 : EVALUATION PRELIMINAIRE DES RISQUES - ACCEPTABILITE DU RISQUE

Niveau			Gravité				
			1	2	3	4	5
			Modéré	Sérieux	Important	Catastrophique	Désastreux
Probabilité d'occurrence	A	Courant					
	B	Probable	Ph I_1 - Hall stockage Ph I_2 - Bâtiment stockage Ph I_9 - Ecrans en mélange				
	C	Improbable	Ph I_4 -Huiles Ph I_8 - Big bag plastiques				
	D	Très improbable					
	E	Extrêmement peu probable					

Cette évaluation préliminaire des risques montre que les scénarii étudiés sont faibles et jugés comme acceptables.

IX. CONCLUSIONS DE L'ETUDE DES DANGERS

Le but de la grille d'acceptabilité du risque est :

- d'identifier les scénarii d'accidents majeurs (zone hachurée) lors de l'évaluation préliminaire → les effets de ces scénarii majeurs doivent faire l'objet d'une analyse détaillée de réduction des risques ;
- de montrer qu'avec les mesures de réduction des risques mises en place, on diminue suffisamment le risque pour qu'aucun scénario ne se trouve dans la zone rouge des risques intolérables.

Les conclusions de l'évaluation préliminaire des risques sur le site de La boîte à papiers sont :

- aucun scénario critique n'a été mis en évidence → aucun phénomène retenu pour une étude détaillée de réduction des risques
- Aucun accident majeur n'a été identifié --> aucune analyse de la justification par La boîte à papiers des Mesures de Maîtrise du Risque n'est à réaliser.

Ainsi pour le site La boîte à papiers, le risque résiduel, compte tenu des mesures de prévention et de protection prises, est faible et n'implique pas d'obligation de réduction complémentaire du risque d'accident.

La démarche suivie dans cette partie du dossier a permis :

- d'identifier les risques potentiels sur le site : ils sont associés essentiellement à la présence des déchets liées à l'activité de valorisation de La boîte à papiers ;
- de conclure sur un niveau acceptable des risques pour l'environnement proche du site constitué par les entreprises de la zone d'activité, notamment en raison des faibles quantités en jeu ;
- de vérifier que les dispositions prises (au niveau organisationnel et matériel) permettent à la société La boîte à papiers une bonne maîtrise de ces risques.

La boîte à papiers– ZI Nord n°3 –LIMOGES (87)

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : Accidentologie

ANNEXE 2 : Risques naturels et technologiques

ANNEXE 3 : Etudes Foudre

ANNEXE 4 : Livret sécurité

ANNEXE 5 : Remplacement installation incendie

ANNEXE 6 : Consigne en cas de déversement accidentel

ANNEXE 7 : Calculs des besoins en eau - D9

ANNEXE 8 : Modélisation des flux thermiques

La boîte à papiers– ZI Nord n°3 –LIMOGES (87)

ANNEXE 1 : ACCIDENTOLOGIE

- Face au risque – n°532 : Accidentologie dans le secteur des déchets– avril 2017
- l'INERIS : rapport d'étude « accidentologie relatives aux systèmes de stockage d'énergie électrochimique : analyse du retour d'expérience» - DRA-10-111085-10531B, 30/09 /2010
- Base de données ARIA : Synthèse de l'accidentologie liée à la fabrication, à l'utilisation au stockage et au recyclage de batteries et piles au Lithium - État au 18/05/2011, 18 événements recensés entre 1996 et 2011



L'accidentologie dans le secteur des déchets

Les activités de gestion des déchets sont à l'origine non seulement de risques chroniques (pollution atmosphérique, nuisances olfactives ou sonores...) mais également de risques accidentels.

Et cela n'a rien d'étonnant quand on connaît la nature combustible, inflammable, voire toxique de certains déchets.

Aperçu des principales caractéristiques de ces accidents sur la base d'un bilan sur 10 ans réalisé par le Barpi.

Dreal Grand-Est

Opération
d'extinction
dans une installation
de récupération
de déchets
métalliques.



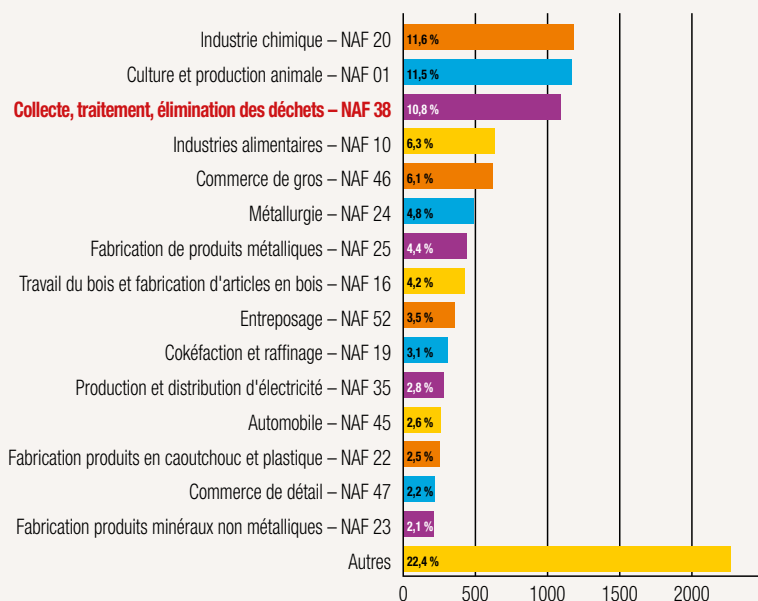
Le secteur de la gestion des déchets est complexe et multiforme : peu de points communs en effet entre l'activité d'une entreprise de recyclage de déchets métalliques, d'une unité de méthanisation ou d'une usine d'incinération. Les accidents survenant dans ces installations sont tout aussi variés et nombreux. Le secteur des déchets est ainsi le 3^e secteur industriel le plus accidentogène : près de 1 100 événements ont été enregistrés dans la base de données Aria¹ entre 2005 et 2014.

LES INSTALLATIONS LES PLUS TOUCHÉES

Les accidents et incidents sont en proportion plus fréquents dans les installations de traitement que dans les installations « amont » dédiées au transit/regroupement/tri. Le traitement des déchets dangereux (hors traitement thermique) se classe ainsi en première position. Suivent les activités d'incinération et de stockage des déchets, dangereux ou non. Les activités de transit/regroupement/tri représentent certes un grand nombre d'accidents, mais celui-ci reste relativement faible au regard du nombre d'installations.

1) Base de données Aria (« Analyse, Recherche et Information sur les Accidents technologiques ») accessible sur le site <http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr>

Répartition par activité des accidents survenus dans les installations classées en France (2005-2014)



Les activités relevant du code NAF 38 (Collecte, traitement et élimination des déchets) représentent près de 11 % de l'ensemble des accidents survenus dans les ICPE françaises sur la période 2005-2014. Et la tendance n'est pas à la baisse ! En 2015, avec en particulier l'effet de la canicule qui a sévi durant l'été, les accidents « déchets » ont représenté 19 % de l'ensemble des accidents français recensés au sein des ICPE !

Près de 80 % des accidents du secteur des déchets impliquent un incendie (contre 62 % pour la moyenne des ICPE). La place prépondérante de ce phénomène est particulièrement notable dans les installations de transit/regroupement/tri, avec 95 % des cas recensés, traduisant un côté plus « répétitif » des événements dans ces activités amont. Les événements rencontrés sont relativement plus variés dans certaines activités de traitement comme l'incinération (survenue de cas d'incendies mais aussi d'explosions et de rejets accidentels de matières dangereuses ou polluantes).

LES CATASTROPHES SONT RARES MAIS...

Les conséquences des accidents dans les installations de gestion des déchets sont globalement moins importantes que dans d'autres secteurs industriels. Ainsi, 22,5 % des événements sont sans conséquence notable ou connue. Quand dommages il y a, ceux-ci sont principalement d'ordre économique (dommages matériels internes et pertes d'exploitation) ou environnemental (pollution atmosphérique principalement). Peu d'atteintes aux personnes sont recensées : 1 % de cas mortels et 2,4 % de cas où des tiers sont touchés, traduisant des distances d'effet des phénomènes dangereux généralement contenues dans les limites de l'établissement. Toutefois, des interventions de grande ampleur des services de secours génèrent parfois des perturbations sociales. La mise en place d'un périmètre de sécurité et des évacuations/confinements de riverains est ainsi nécessaire dans plus de 20 % des cas !

Au-delà de ces indicateurs moyens sur les niveaux des conséquences, certains événements restent dans les mémoires par l'ampleur des dégâts qu'ils ont causés. On peut ainsi penser à l'incendie dévastateur d'un centre de traitement des déchets à Fos-sur-Mer en novembre 2013 (Aria n° 44544 ; Face au Risque n° 499 – Janvier 2014) qui a entraîné des dommages matériels et pertes de production s'élevant à plusieurs dizaines de millions d'euros. Ou encore, tout récemment, aux explosions survenues dans un centre de récupération et traitement de métaux et véhicules hors d'usage à Bayonne (Aria n° 48009). Deux morts, huit blessés, des dégâts matériels considérables dans un rayon de 200 m,



◀ Cratère provoqué par l'explosion d'une munition dans une installation de traitement de déchets.

FACTEURS AGGRAVANTS COURANTS

Fréquemment identifiés dans l'analyse *a posteriori* des situations accidentelles, plusieurs paramètres favorisent la propagation d'un incendie qui, sinon, serait resté plus facilement maîtrisable. Des pistes de progrès toutes trouvées pour les exploitants !

Conditions d'exploitation dégradées : entreposage de déchets en quantités excessives et pendant des durées anormalement longues (en raison d'un débouché saturé en aval, de la panne prolongée d'un équipement...); configurations propices aux propagations telles que de faibles distances d'isolement entre stocks; modifications par rapport aux caractéristiques des déchets habituellement entreposés...

Surveillance insuffisante pendant les phases d'activité réduite (nuit, week-end, période de fermeture, pauses du personnel...): absence ou insuffisance du gardiennage, système de surveillance inadapté ou défaillant...

Inadaptation des moyens de lutte incendie et modalités offertes aux secours : réserves en eau insuffisantes; absence d'agents d'extinction adaptés à la nature des déchets; encombrement du site compliquant l'intervention; registre des déchets dangereux présents non disponible...

ACCIDENTS ILLUSTRATIFS

RÉACTION INCOMPATIBLE DANS UN CENTRE DE TRAITEMENT DE DÉCHETS DANGEREUX

Chasse-sur-Rhône (Isère)

le 6 novembre 2008 – Aria n° 35435

Un feu se déclare vers 18h50 dans un bâtiment d'un centre de traitement de déchets dangereux. [...] L'exploitant alerte les secours, compte tenu de la présence dans le stockage de matières diverses: conteneurs de javel, boues d'hydroxydes neutres, solutions acides, eau oxygénée... Les cinq personnes présentes sont légèrement intoxiquées.

Le site avait reçu la veille une caisse en plastique de 400 l contenant des matières comburantes collectées dans des déchetteries. Cette caisse contenait des bidons de chlorate de soude soigneusement rangés, qui masquaient complètement la présence en fond de caisse de quelques galets d'acide trichloroisocyanurique (TCCN) utilisés pour traiter les eaux des piscines.

Les emballages des galets n'étant pas étanches, des débris d'acide TCCN seraient entrés en contact avec un agent réducteur (chiffon imbibé de graisse...). Une réaction d'oxydo-réduction aurait alors démarré lentement, provoquant une montée en température progressive jusqu'à atteindre le point d'auto-inflammation du plastique de la caisse (400 °C). L'accident résulte d'une absence du contrôle visuel du contenu du fond de la caisse par l'employé en charge des déchets entrants, mais la procédure de contrôle en vigueur ne prévoyait pas de vider la caisse. Le risque de réaction exothermique avec des galets de TCCN n'apparaît pas dans l'étude des dangers du site, alors que ceux-ci sont régulièrement reçus pour destruction. L'exploitant révisé sa procédure de réception et de traitement des galets (formalisation sous forme d'un logigramme) et en interdit l'entreposage le week-end.

Dégâts occasionnés par une réaction exothermique entre déchets incompatibles. ►



Sols 13

▲ Incendie dans le centre de traitement de déchets de Fos-sur-Mer (Bouches-du-Rhône) le 2 novembre 2013. Plus d'un tiers des installations sont détruites, soit environ 18 000 m².

tel est le bilan de cet accident, d'une gravité rare dans le secteur des déchets. La découpe accidentelle d'une munition militaire est à l'origine de l'événement.

DES MÉCANISMES ACCIDENTELS RÉCURRENTS

Il est impossible de prétendre connaître toutes les configurations accidentelles possibles. Toutefois, au-delà des dérives accidentelles très spécifiques à un procédé de traitement particulier ou à une certaine typologie de déchets, les scénarios ci-dessous sont récurrents et relativement transversaux:

- incendie suite à l'auto-échauffement de déchets



Diesel Auvergne Rhône-Alpes

entrepôts (broyats de bois, refus de broyage automobile, tournures de fonte...);

- incendie lié à la présence imprévue d'une matière présentant un potentiel d'inflammation (ferraille incandescente, résidus d'hydrocarbures...);
- incendie/explosion suite à une réaction chimique imprévue (réaction exothermique entre substances incompatibles...);
- incendie suite à des travaux par point chaud mal maîtrisés (projection intempestive d'étincelles sur des déchets inflammables...);
- accident suite à un acte de malveillance (mise à feu par objet incendiaire, rejet volontaire de substances polluantes);
- pollution du milieu naturel suite à un rejet d'effluents ou d'autres fluides (débordement d'un décanteur-déshuileur, fuite de réservoir...);
- incendie d'équipement suite à un problème électrique ou mécanique.

DES ERREURS ORGANISATIONNELLES ÉGALEMENT

Même si l'erreur humaine d'un ou plusieurs opérateurs apparaît souvent comme la cause immédiate d'un accident (vérification insuffisante des déchets entrants, tri incomplet, travaux par point chaud mal maîtrisés, maintenance défaillante conduisant à une panne ou une fuite, surveillance insuffisante au cours de l'exploitation ou lors

des périodes de fermeture...), des défaillances plus profondes à l'échelle de l'organisation sont souvent également en cause! Ainsi, une identification incomplète des potentiels de dangers des déchets présents est fréquemment la source des problèmes. De cette méconnaissance du risque découlent souvent des choix techniques inadéquats (en termes d'équipements, de mesures de maîtrise des risques), des procédures inadaptées (concernant le contrôle des déchets à la réception, l'organisation des entreposages ou encore les modalités de surveillance) et une formation insuffisante des employés.

Face à chaque situation accidentelle, des marges de progrès existent. Des recommandations et exemples de bonnes pratiques sont formulés dans l'étude publiée par le Barpi². Une meilleure prise en compte du retour d'expérience doit permettre d'éviter une large part des accidents et incidents, très nombreux chaque année dans les activités du déchet. ■

Pauline Arama

Ministère de l'Environnement,
de l'Énergie et de la Mer
Bureau d'analyse des risques
et pollutions industriels (Barpi)

2) « Panorama de l'accidentologie des installations de gestion des déchets », élaboré sur la base de l'analyse de 1 100 accidents et disponible sur le site Internet Aria <http://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/syntheses/par-secteur-dactivite/panorama-de-laccidentologie-des-installations-de-gestion-des-dechets/>

TRAVAUX PAR POINT CHAUD MAL MAÎTRISÉS DANS UN SITE DE RECYCLAGE DE MÉTAUX

Épône (Yvelines)

le 14 septembre 2010 – Aria n° 39074

Suite à la panne d'un camion de livraison, un bac contenant 1 t de tournures de titane est en transit prolongé depuis le matin sur un site de recyclage de métaux. Une procédure de permis de feu doit être appliquée en cas de travaux à proximité d'une zone inflammable. Ignorant cette procédure ainsi que les consignes orales, un employé découpe un morceau de ferraille à proximité du bac. Vers 13 h, une étincelle atteint le bac et enflamme immédiatement les tournures de titane imprégnées de solvant. Les employés du site essaient en vain d'éteindre l'incendie au moyen d'extincteurs, puis réussissent à étouffer le feu avec du sable sec puisé dans la réserve. Des consignes sont mises en place pour limiter le temps de transit des tournures de titane sur le site.

ACTE DE MALVEILLANCE DANS UN CENTRE VHU

Illzach (Haut-Rhin)

le 18 septembre 2010 – Aria n° 38989

Alors qu'ils volent des pièces automobiles, deux individus mettent le feu vers 16h45 dans un centre de récupération de véhicules hors d'usage (VHU). Les flammes se propagent dans un stock de 800 véhicules (450 t) entassés sur 1 000 m². Une importante colonne de fumée noire se dégage. La circulation est interrompue sur la ligne ferroviaire proche et les participants d'un tournoi de pétanque à 300 m sont évacués. 70 pompiers interviennent. La capacité de rétention du site s'avère insuffisante, une partie des eaux d'extinction polluées par les plastiques brûlés se dirige vers le canal du Rhône au Rhin par gravité. Les deux individus sont jugés en comparution immédiate et sont condamnés à deux mois de prison ferme pour l'un et cent jours de travaux d'intérêt général pour l'autre.

DÉBORDEMENT D'UNE CUVE DE DIGESTATS DANS UN CENTRE DE MÉTHANISATION

Auch (Gers)

le 5 juin 2014 – Aria n° 45391

Une cuve de stockage de boues et de digestats liquides, sans rétention, déborde vers 8 h dans une installation de méthanisation. La matière se répand au sol, coule le long du talus bordant la route et rejoint le réseau pluvial. [...] La cuve a débordé par moussage. La détection de niveau n'est pas sensible à la présence de mousse induite par un polymère présent dans le digestat liquide: il n'y a donc pas eu d'alerte de niveau haut. À la suite de l'événement, l'exploitant entreprend dans un premier temps d'obturer par un système gonflable la surverse du bassin d'eaux pluviales.

RAPPORT D'ÉTUDE

30/09 /2010

DRA-10-111085-10531B

**Accidentologie relative aux systèmes de
stockage d'énergie électrochimique :
analyse du retour d'expérience**

INERIS

maîtriser le risque |
pour un développement durable |

**ACCIDENTOLOGIE RELATIVE AUX SYSTEMES DE STOCKAGE
D'ENERGIE ELECTROCHIMIQUE :
ANALYSE DU RETOUR D'EXPERIENCE**

INERIS

Client : MEEDDM

Liste des personnes ayant participé à l'étude (section accidentologie) :
Guy MARLAIR, Laurent DUPONT, Michel DEMISSY

PREAMBULE

Le présent rapport a été établi sur la base des informations fournies à l'INERIS, des données (scientifiques ou techniques) disponibles et objectives et de la réglementation en vigueur.

La responsabilité de l'INERIS ne pourra être engagée si les informations qui lui ont été communiquées sont incomplètes ou erronées.

Les avis, recommandations, préconisations ou équivalent qui seraient portés par l'INERIS dans le cadre des prestations qui lui sont confiées, peuvent aider à la prise de décision. Etant donné la mission qui incombe à l'INERIS de par son décret de création, l'INERIS n'intervient pas dans la prise de décision proprement dite. La responsabilité de l'INERIS ne peut donc se substituer à celle du décideur.

Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou sinon de manière objective. Son utilisation sous forme d'extraits ou de notes de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

L'INERIS dégage toute responsabilité pour chaque utilisation du rapport en dehors de la destination de la prestation.

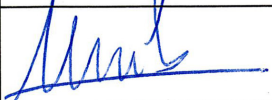


	Rédaction	Vérification	Approbation
NOM	G.MARLAIR	L.DUPONT	M. DEMISSY
Qualité	Référent Technique Pôle Substances et Procédés Direction des Risques Accidentels	Responsable de l'Unité Procédés et Energies Propres et Sûrs Direction des Risques Accidentels	Responsable du Pôle Substances et Procédés Direction des Risques Accidentels
Visa			

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION.....	5
1.1 Contexte général	5
1.2 Méthodologie générale	6
1.3 Sources d'informations exploitées.....	6
2. PRINCIPAUX ACCIDENTS RECENSES ET LEURS ENSEIGNEMENTS	8
2.1 Les accidents survenus au transport.....	8
2.1.1 Transport aérien.....	8
2.1.2 Autres modes de transport.....	13
2.2 Accidents survenus a la fabrication et/ou au stockage	15
2.2.1 Incidents survenus en France	15
2.2.2 Incidents significatifs survenus à l'étranger.....	17
2.3 Accidents survenus lors de la mise sur le marché batteries ou de l'exploitation de VE.....	18
2.3.1 Exploitation de la base de données RAPEX.....	18
2.3.2 Information tirées de la base de données américaine CPSC.....	21
2.3.3 Incidents reliés directement à l'E-mobilité.....	22
2.4 accidents survenus lors du recyclage.....	24
2.4.1 incident survenu à Trail (Canada, 7 Novembre 2009).....	24
2.4.2 incident de Preston (UK), 2 juillet 2007	25
2.4.3 Incendie chez le recycleur britannique G&P Battery Ltd (2008).....	26
2.4.4 incendie survenu à Dieuze (Août 2010).....	27
2.5 Applications militaires	28
3. CONCLUSIONS.....	29
4. REFERENCES.....	32

1. INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE GENERAL

L'analyse du retour d'expérience est un outil très général et fort utile à toute analyse préliminaire des risques, quelque soit le thème abordé. Cette approche a donc été proposée et validée comme étape essentielle de notre étude

Dans le cadre de l'étude confiée au partenariat INERIS-UTAC par le MEEDDM sur la sécurité du véhicule électrique, nous avons focalisé cette analyse sur les nouveaux systèmes de stockage et de gestion de l'énergie électrique (batteries au Lithium principalement, supercapacités) pour lesquels la forte densité énergétique, et le principe de fonctionnement même, engendrent un danger intrinsèque d'emballement thermique et de scénarios accidentels associés (incendies, fuites d'électrolytes, explosion) qui doit être parfaitement évalué et géré. En sus du risque chimique, le risque électrique dans toute sa dimension doit également être pris en compte. En effet, la maîtrise de ces risques dans les conditions d'exploitation à forte puissance du VE et au-delà de l'utilisation sur tout le cycle de vie de la filière est au cœur de la réflexion sécurité suscitée par le déploiement du Véhicule électrique en France.

Tout stockage d'énergie engendre un risque plus ou moins élevé de libération accidentelle de cette énergie (le réservoir de carburant du véhicule thermique n'échappe pas à la règle). Mais pour ce qui concerne les technologies lithium, chacun a en mémoire les quelques accidents peu nombreux, mais largement rapportés par les médias, qui ont affecté différents appareils portables (ordinateurs principalement), dont les batteries reconnues défectueuses ont fait l'objet de rappels multiples et extrêmement coûteux pour les fabricants dont les principaux sont récapitulés au tableau 1.

Battery Makers	OEM	Battery recall	Date	Cost
Matsushita	Nokia	46 M cells	08/07	100–200 M\$
Sanyo	Mitsubishi	1.3 M cells	12/06	35 M \$
Sony	Dell, Apple, Toshiba, Lenovo,...	10 M Packs 65 M cells	2006	430 M\$

*Tableau 1 : Principaux rappels d'ordinateurs portables munis de batteries lithium ion défectueuses (risque d'échauffement allant jusqu'à la combustion spontanée ou l'explosion)
(source : Battery Conference 2009, Cannes)*

On notera au demeurant que ces incidents bien connus sont survenu environ 15 ans après le lancement par Sony, de la commercialisation des batteries rechargeables basées sur le système électrochimique lithium-ion. Ce constat montre qu'il est important de rester attentif aux questions de sécurité tant lors de ruptures technologiques importantes que lors d'une montée en puissance d'une technologie donnée, en réponse aux attentes du marché.

Au-delà de la prise de conscience que ces systèmes de stockage d'énergie performants engendrent de manière intrinsèque une problématique sécurité à prendre en compte à sa juste mesure, il est plus qu'utile d'examiner de manière systématique l'accidentologie connue en matière de fabrication, stockage, utilisation,, transport, charge et recyclage des accumulateurs d'énergie électrochimique, en mettant bien sûr l'accent sur les technologies les plus proches de celles qui sont ou seront très prochainement utilisées dans le cadre de la montée en puissance de la filière véhicule électrique. Cette analyse est l'objet essentiel du présent rapport

1.2 METHODOLOGIE GENERALE

Pour de multiples raisons :

- impossibilités techniques de discriminer avec précision les incidents répertoriés dans certains cas (applications portables, applications e-mobilité, autres applications industrielles ...),
- enseignements applicables ou transposables aux technologies d'intérêt dans d'autres cas,
- activités décrites (fabrication) ne dissociant pas toujours les utilisations en aval des systèmes impliqués dans les incidents repérés,
- étude portant sur des technologies très jeunes, parfois encore en cours de développement et donc rareté des seuls cas correspondant explicitement à notre périmètre d'intervention,

nous n'avons pas voulu restreindre le champ de notre étude à l'analyse des seuls incidents impliquant des technologies de stockage véritablement utilisés dans les véhicules électriques. A chaque fois que l'information collectée le permet, nous signalons les incidents les plus significatifs par rapport au déploiement de la filière VE.

1.3 SOURCES D'INFORMATIONS EXPLOITEES

De manière classique, nous avons exploité différents types de bases de données informatisées. On peut citer notamment :

- La base de données accidentologiques ARIA gérées par le BARPI (accès direct sur internet et échanges spécifiques sur le sujet avec la Responsable du suivi des accidents ;
- La base de données d'accidents aériens gérés par la FAA (Federal Aviation Administration), USA ;

- Deux bases de données gérées par des Commissions européenne (en lien avec la directive « RAPEX ») et américaines (CPSC) assurant la sécurité du consommateur, et informant sur les retraits du marché de biens de consommations ayant été identifiés comme présentant un danger pour le consommateur ;
- Diverses bases de données plus spécifiques accessibles sur des sites spécialisés (tels que *Industrial Fire world*) ;
- REX des industriels interrogés dans le cadre de cette étude ;
- De plus, nous avons sollicité de nombreux experts internationaux évoluant dans les différents domaines abordés afin de bénéficier des informations dont ils disposaient dans leurs pays respectifs.

2. PRINCIPAUX ACCIDENTS RECENSES ET LEURS ENSEIGNEMENTS

2.1 LES ACCIDENTS SURVENUS AU TRANSPORT

2.1.1 Transport aérien

2.1.1.1 Les accidents de référence

2.1.1.1.1 Aéroport de Los Angeles, Avril 1999

Le 28 avril 1999, un incendie prend naissance spontanément sur une cargaison, lors des opérations de déchargement à l'aéroport international de Los Angeles, du vol 0026 opéré par Northwest Airlines en provenance d'Osaka. L'appareil est un Boeing 747 qui transportait de nombreux passagers. La cargaison impliquée dans l'incendie concernait deux palettes de piles au lithium.

Cet incident, sans conséquences humaines du fait du début d'incendie après le débarquement, a enclenché une réflexion de fond sur les mesures de prévention / protection à mettre en place pour les vols passagers et fret transportant des cargaisons de piles et accumulateurs au lithium dans les soutes. Des études ont notamment été diligentées sur la pertinence des moyens de protection disponibles dans les avions / en fonction des emballages de ce type de marchandises. Les rapports de ces études sont téléchargeables sur le site de la FAA. De premières recommandations ont été émises par les autorités concernées (Safety Recommendations A-99-80 and -85).

2.1.1.1.2 Accident à Hualien (Taiwan-1999) vol domestique en provenance de Taipeiⁱ

Il s'agit du seul accident d'avion connu ayant impliqué une batterie (pour scooter électrique) et ayant provoqué 1 décès, et 27 blessés, dont 13 grièvement. Une explosion, suivie d'un incendie s'est produit peu après l'atterrissage du vol opéré par Uni-Air n° 873, le 24 Août 1999, alors que l'avion était en roulage sur le tarmac. A la lecture du rapport émis par les autorités locales, il ressort que le feu a pris peu après l'atterrissage dans un compartiment à bagages en cabine passager, consécutivement à l'explosion d'une Atmosphère Explosive (ATEX).



Figure 1 : Photos prises durant le déroulement de l'accident et après les opérations d'extinction

Les aliments au feu initial et à l'origine de la formation d'une ATEX, dans le compartiment à bagages de la cabine passager, sont deux bouteilles plastiques contenant de l'essence (sic !). L'inflammation des vapeurs est attribuée à un court-circuit sur **une batterie 12V de scooter électrique** située dans le même compartiment. Un schéma accidentel de nos jours clairement proscrit si la réglementation en vigueur est correctement appliquée. Ni l'avion, ni le pilotage, ni les conditions météo ne sont donc mises en cause dans cet accident. Ce sont les procédures locales de contrôle des flux de matières dangereuses qui en sont à l'origine. Aucune responsabilité locale en la matière n'était apparemment désignée par les autorités lorsque cet incident est survenu.

Il est clair que la réglementation aérienne (OACI-IATA) proscrit le transport en cabine passager des flacons d'essence comme des batteries, considérées comme des matières dangereuses non transportables dans les bagages cabines (pas plus qu'en bagages enregistrés). En conclusion, il s'agit d'un schéma accidentel peu vraisemblable de nos jours, puisque clairement proscrit, sous réserve que la réglementation en vigueur soit correctement appliquée. Aucune précision n'est donnée sur la technologie impliquée, mais il ne s'agit vraisemblablement pas d'une technologie lithium.



Figure 2 : Vue de la batterie de Vae impliquée dans le scénario accidentel (à gauche) et d'une batterie similaire intacte

2.1.1.1.3 Incident au FedEx Express hub de Memphis, 7 Août 2004

Vers 3 heures, heure locale, un feu a détruit une cargaison comprenant des batteries au lithium. La cargaison se trouvait sur un conteneur de transfert (Unit Load Device) dans le hub de Memphis Tennessee. Ce conteneur avait été pris en charge par le système de chargement de la cargaison et avait déjà parcouru la moitié du chemin l'acheminant vers la soute d'un avion (Boeing MD-11 – vol 0004) qui était à destination de Paris CDG. L'incident a été détecté par le personnel à cause d'odeurs de fumées de combustion. Lors de l'intervention, le service d'incendie a constaté qu'un feu se développait à l'intérieur du conditionnement. L'examen du container incendié laisse à penser que l'emballage qui contenait deux modules de batteries au lithium-ion est à l'origine du foyer d'incendie : l'un des modules a été détruit par le feu, l'autre a été peu endommagé.

Un transport terrestre, la veille, sur une distance de 45 miles, a précédé l'opération de chargement dans la soute de l'avion. Les modules en cause étaient des modules de batteries prototypes, produits en petites séries et destinés à l'électrification de véhicule automobile, pour lequel l'autorité compétente (DOT) avait fourni une autorisation spéciale car les batteries n'avaient pas été testées selon les règles habituelles prévues dans le manuel d'épreuves et de critères des Nations-Unies.

L'autorisation des autorités américaines portait sur 20 exemplaires de ces modules. Les investigations après incident ont montré que les conditions de transport (emballages, précautions particulières proposées par l'expéditeur pour obtenir l'autorisation spéciales du DOT) n'ont pas été respectées. Selon les investigations menées et divers essais réalisés sur des modules intacts, la cause la plus probable est un court-circuit externe provoqué lors des opérations de manutentionⁱⁱ.

2.1.1.1.4 Vol UPS 1307 (aéroport de Philadelphie)ⁱⁱⁱ

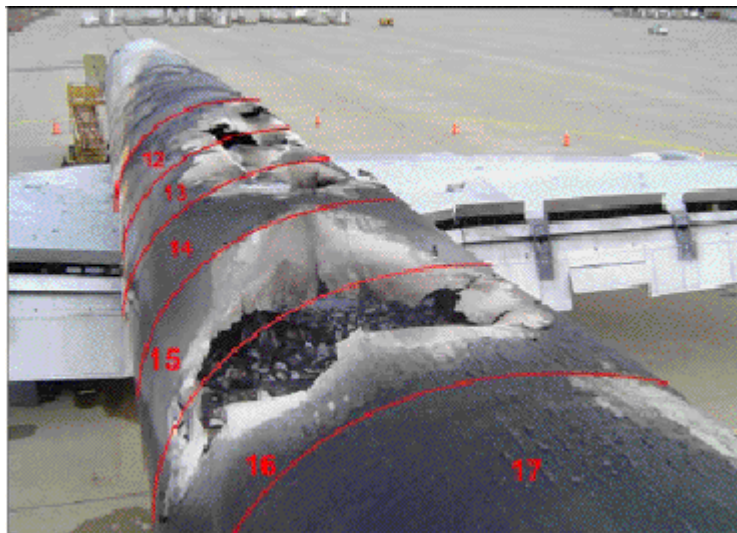


Figure 3 : Vue des dégâts occasionnés par l'incendie ayant affecté l'appareil (MD-11) du vol UPS n° 1307

Une fumée est détectée à bord de l'appareil alors que son pilote amorce sa descente vers l'aéroport de Philadelphie. Cette fumée est en relation avec un départ de feu dans la cargaison de cet avion ne transportant que du fret. Un retour d'information sous la forme d'un symposium ouvert au public est organisé par la National Transportation Safety Board (NTSB). L'origine de l'incendie n'est pas attribuée de manière formelle à la présence de batteries au lithium dans la cargaison (installées dans des ordinateurs portables).

Néanmoins, une partie des matériels transportés a été consumée par l'incendie, et d'autres caisses contenant des équipements électroniques étaient dans un état de dégradation tel qu'il n'est pas possible de diagnostiquer que les batteries qu'ils contenaient aient pu être à l'origine du départ de feu. L'administration américaine s'est notamment appuyée sur cet accident pour conforter une interdiction des batteries rechargeables (au lithium) en soute dans les vols avec passagers et une limite portée à 8/25 g équivalent Li pour les équipements emportés en bagages à main.

2.1.1.1.5 Crash du d'un avion cargo UPS 747-400 à proximité de l'aéroport de Dubaï (Septembre 2010)

Cet accident a fait deux victimes (le pilote et copilote) qui ont juste eu le temps de rapporter qu'il y avait un incendie à bord. La mise en cause de batteries au lithium dans la soute d'où le feu serait parti fait partie des hypothèses de travail des équipes d'investigation de cet accident. Le rapport du NTSB n'est pas encore disponible.

2.1.1.1.6 Autre crash ayant potentiellement impliqué des cargaisons de batteries au lithium

En 1987 (donc avant le démarrage de la commercialisation des batteries rechargeables) un crash s'est produit sur un vol de South African Airways (Boeing 747 combi) : l'avion s'est abîmé en mer à proximité de l'île Maurice. Il est fortement soupçonné que l'incident déclencheur soit un départ de feu dans la soute impliquant des piles au lithium primaire^{iv}

2.1.1.1.7 Exploitation de la base de données FAA

Cette base de donnée est régulièrement mise à jour et rendue accessible au public. On trouvera la version la plus récente du rapport à l'adresse internet suivante : http://www.computerworld.com/s/article/9155898/Interactive_chart_FAA_reports_of_battery_incidents. Par ailleurs, un rapport illustré et interactif permet une exploitation statistique en ligne selon divers critères (géographiques, technologiques, temporels...).

Il ressort que les incidents ayant impliqué des batteries en transport aérien mettent en cause des technologies basées sur le lithium (batteries rechargeables et non rechargeables) dans un tiers des cas en Amérique du Nord (USA essentiellement), dans la moitié des cas en Amérique du Sud et en Europe, et dans trois quarts des cas en Asie. Un unique accident contribue à l'essentiel des dommages corporels induits par ces incidents, le vol Uni Air 873 - appareil MD90-30 - (cf. p. 8) survenu le 24 Août 1999 en provenance de Taipei (Taiwan) et à destination d'Honolulu (Hawaï, USA), qui a été à l'origine de 1 décès et de 27 blessés. Ce vol a impliqué une batterie logée dans un compartiment à bagages dans la cabine passagers qui aurait mis le feu à deux bouteilles contenant un liquide inflammable (essence).

Une analyse statistique de la base de données FAA (qui est régulièrement mise à jour), arrêtée en 2008, fait état des constats suivants :

- 27% des incidents répertoriés dans la base impliquent des technologies au lithium contre 68% d'autres technologies.

Parmi les incidents répertoriés ayant impliqué des batteries au lithium, les causes des incidents, selon l'analyse du DOT^v sont les suivantes (environ 100 incidents pris en compte dans l'analyse) :

- 73% ont pour origine un court-circuit (externe la plupart du temps, ou interne, ou les deux en combinaison),
- 12% sont survenus pendant des opérations de charge ou décharge,

- dans 6% des cas, c'est une mise en service accidentelle de l'objet alimenté par la batterie qui est en cause,
- enfin 9% sont dus à des causes diverses (mauvais fonctionnement, mauvaise manipulation d'appareils, etc...).

Les origines des incidents ayant impliqués d'autres technologies que le lithium sont très similaires en termes de distribution statistique.

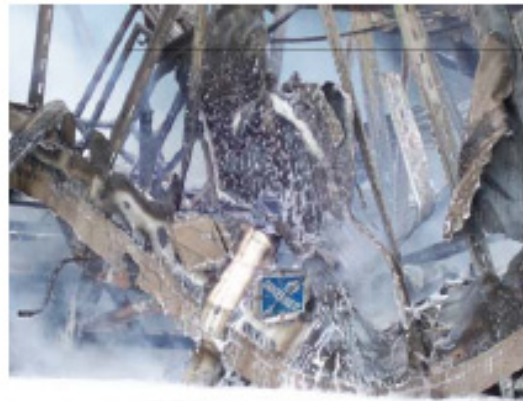
Des informations complémentaires comportant des vidéos de certains incidents survenus au transport sont consultables dans la référence^{vi}

2.1.2 Autres modes de transport

Bien que moins problématique que dans le cas d'un transport aérien, des incidents sont déjà survenus lors du transport terrestre (routier) de batteries usagées, transport régi par l'ADR en Europe. Nous rapportons notamment un incendie ayant détruit un transport routier de piles et accumulateurs (sans doute de plusieurs types différents) survenu dans l'état du Michigan en juillet 2008 (Figure 4). Cet incendie, bien qu'assez spectaculaire, n'a pas donné lieu à des difficultés particulières lors de l'intervention. G&P, recycleur britannique connu, a récemment rapporté que sur les années 2008/2009, 4 incidents significatifs au transport de piles et batteries en mélange sont intervenus, attribués à des modalités de transport et d'emballage inappropriées.

En France, quelques incidents de transport routier ayant impliqués des accumulateurs électriques de différentes technologies (batteries Ni/Cd, batteries au plomb, ...) sont recensés dans la base du Barpi. Ils n'ont pas donné lieu à de conséquences importantes.

A notre connaissance, il n'y a pas eu d'incident avec conséquences dramatiques lors du transport terrestre de batteries, neuves ou usagées.



(July 2008 truck fire in Jackson, MI)

Figure 4 Vue d'un incendie ayant impliqué un transport de piles et batteries aux USA

En matière de transport maritime, nous n'avons pas identifié d'incident majeur. Toutefois, on signalera le récent « Loss Prevention bulletin » émis par UK P&I Club^{vii} (un assureur mutualiste). Cet organisme évoque des incidents assez récents et répétés au transport maritime de piles et batteries au NiMH, dont la technologie reste encore largement privilégiée pour les véhicules hybrides non rechargeables. L'un de ces incidents, dont les circonstances ne sont pas précisées, concernerait un transport de batteries rechargeables NiMH destinées au marché automobile. L'assureur P&I spécialisé dans le transport maritime, prône des mesures de précaution (actuellement non officiellement entérinées dans le code IMDG, telle que le stockage des conteneurs ISO à l'abri de températures excessives (60°C) et une localisation des conteneurs sur le pont et non dans la soute).

Un ancien bulletin LP (Loss prevention) de 2007 avait auparavant aussi mis en garde les transporteurs maritimes contre les risques présentés par les technologies au lithium, faisant valoir les incidents rapportés au transport aérien par la FAA.

2.2 ACCIDENTS SURVENUS A LA FABRICATION ET/OU AU STOCKAGE

2.2.1 Incidents survenus en France

2.2.1.1 Site de production de piles et batteries, Poitiers (mai 2008)

Deux incidents se produisent à 10 jours d'intervalle sur le même site de production de piles et batteries au lithium. Le premier implique un stock de 40 batteries au lithium (ion ou métal ?) : un départ de feu spontané provoque des réactions en chaîne au sein du lot (à caractère explosif) avec dégagement de fumées. L'incendie est éteint avec une lance « canon », pas de pollution de l'air et de l'eau. Les eaux d'incendie peuvent même être évacuées dans le réseau d'eaux pluviales après contrôle du pH.

Le deuxième incident est un départ de feu sur un lot de 100 piles au lithium chargées sur un chariot. Une évacuation du personnel du site est décidée. Le local est équipé d'un système d'extinction automatique qui se déclenche, alors que les pompiers sont alertés. Le feu est éteint, l'intervention nécessite 4 heures en tout. Il n'y a pas de blessé. Le feu ne s'est pas propagé au-delà du chariot et de son chargement. Les eaux d'incendie sont confinées sur le site.

2.2.1.2 Site de production de piles et batteries, Bourges (septembre 2008)

Un incendie se déclenche sur une batterie au lithium dans une usine de fabrication de piles et accumulateurs électriques, le 12 septembre 2008 vers 8h30. Les 70 employés sont évacués. L'incendie est éteint par les sapeurs-pompiers avec des extincteurs à poudre ; ils parachèvent leur intervention en immergeant la batterie en cause dans l'eau. Un employé est légèrement intoxiqué par les fumées et hospitalisé.

2.2.1.3 Incendie dans une usine de production à Bordeaux en janvier 2000

Chez un fabricant de batteries électriques rechargeables, un feu se déclare dans une cellule d'essai de charge et de décharge de batterie (cyclage). Un dégagement important de fumées noires se produit. Les services d'intervention interviennent avec des moyens importants, mais l'usine est à même de circonscrire le sinistre avec ses moyens internes. L'origine du départ de feu est attribuée à un court-circuit électrique dans une batterie en essai (batterie au lithium). Le local était équipé de détection incendie (sondes de température et détection gaz). Des dégâts matériels significatifs sont occasionnés au local. Avec ce retour d'expérience, le local est réhabilité avec notamment la mise en place d'un système automatique d'extinction.

2.2.1.4 Incendie de l'atelier de la SECMA à Aniche (59), en avril 2009

Dans la nuit du mardi au mercredi (27 avril), un incendie ravage l'atelier hangar de fabrication de quadricycles et autres petites automobiles situé à Aniche. L'incendie est d'origine accidentelle et attribué à une charge de batterie au lithium-ion équipant un véhicule. L'état de certains débris permet d'affirmer que la température a dépassé localement 1200°C.

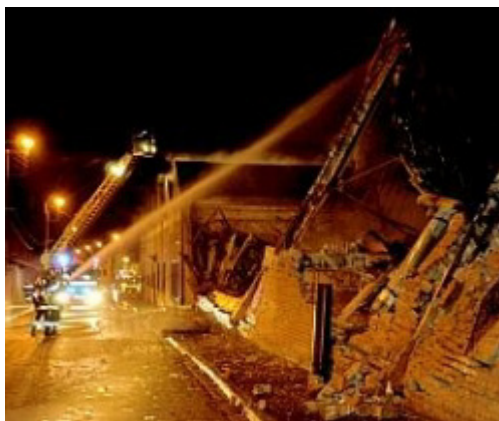


Figure 5 : vue du sinistre, illustrée dans la Voix-du-Nord

Le sinistre se serait rapidement aggravé par propagation du véhicule prototype en cours de charge à d'autres véhicules, puis par rupture d'une conduite de gaz. Il convient de rappeler que la plupart de ces petits véhicules sont carrossés par thermoformage de matières plastiques, constituant un bon aliment au feu. Un autre constructeur de véhicule sans permis, interviewé par ailleurs dans le cadre de notre étude a également connu un sinistre total d'un atelier de fabrication, à cause de la propagation aisée d'incendies entre véhicules de ce type.

L'atelier de thermoformage et la partie administrative de l'établissement sont sauvegardés. L'entreprise connaît une rupture d'activité de l'ordre de 5 mois mais repart avec la présentation d'un véhicule de course prototype (F16) tout électrique aux 24h du Mans.

2.2.1.5 Incident à l'usine Batscap d'Ergué Gabéric, 26 février 2010

Un incendie se déclare dans cette usine récente (inaugurée en septembre 2009) du groupe Bolloré dédiée à la fabrication de batteries au lithium métal polymère. Il s'agit de l'usine produisant les batteries pour la « Blue Car ». Selon les propos du directeur de l'établissement rapportés par les médias, le sinistre s'est produit hors période de production, vers 11h, alors que 5 ou 6 employés travaillaient dans un local protégé au conditionnement de batteries « au rebut » (après essais abusifs ?) en vue de leur acheminement vers un centre de traitement.

L'opération consiste à mettre les modules en court-circuit externe pour décharger complètement les éléments. Les quatre ouvriers légèrement incommodés par les fumées ont été placés en observation à l'hôpital de Quimper. Les points de vue divergent manifestement sur l'ampleur de l'incident (départ de feu localisé à la batterie ou propagation partielle de l'incendie au-delà du local initial...). Nous n'avons pas pu recueillir le point de vue de la société concernée. L'intervention aurait compris une évacuation complète du site.

2.2.2 Incidents significatifs survenus à l'étranger

2.2.2.1 Karlstein à Main (Allemagne), 20 Août 2008

Cet incident est survenu brutalement dans une halle d'assemblage de batteries (dont des batteries au lithium ion) d'une PME florissante allemande dénommée BMZ GmbH (pour Batterie-Montage-Zentrum). L'incendie est survenu dans la nuit, provoquant une intervention difficile ayant mobilisé de nombreux sapeurs-pompiers. Une halle de montage de batterie et la halle de stockage adjacente sont détruites, provoquant des dégâts matériels se chiffrant en dizaines de millions d'Euros.

L'incident a fait l'objet d'un article dans la revue Brandschutz relatant des projections (effets missiles) de débris jusqu'à 300 m des locaux sinistrés. Des vidéos sont également diffusées sur le web. Les conséquences en termes d'exploitation restent limitées, malgré la perte temporaire des bâtiments d'exploitation cités. Cette année encore, l'entreprise obtient un prix d'excellence (en rapport avec le dynamisme et la rentabilité de l'affaire) pour la 5^{ème} année consécutive, malgré cet incident.

2.2.2.2 Stonington (Connecticut, USA), 2008

Le 23 septembre 2008, un incendie se déclenche dans les bâtiments d'exploitation de la société Yardney Technical Products, spécialisées dans la fabrication de batteries à haute performance (dont applications spatiales). Une fuite d'électrolyte de l'une de ces batteries serait à l'origine du départ de feu. Ce n'est pas la première fois qu'un incendie se déroule dans l'usine, mais aux dires de son responsable, il s'agit cette fois d'un événement de grande ampleur. Le feu, bien que combattu par le système de sprinkleurs existant sur le site, a émis d'épaisses fumées et notamment de l'acide fluorhydrique. Le tout accompagné d'une forte odeur acide. Cette dernière menace pour les populations environnantes a conduit les autorités à faire évacuer les habitants du proche périmètre (4 rues) ainsi que les effectifs de trois établissements scolaires (soit environ 700 personnes) par mesure de précaution.

2.2.2.3 Incidents répétés chez Electrochem à Raynham (USA) (2007-2009)

La société est spécialisée dans la fabrication de batteries au lithium pour des marchés de niche (applications industrielles, applications militaires...)

Le dernier incident, en date du 13 Août 2009 implique l'explosion d'une batterie au lithium en cours d'assemblage par deux employés dans un local confiné. Cet incident a conduit 6 ouvriers à l'hôpital. Il est rapporté qu'il s'agit de la deuxième situation ayant requis l'intervention des services d'urgence en 3 jours.

Il semble que la société ait connu des incidents répétés (au moins 6 !) depuis son lancement en 2007, sur un autre site (à Canton) d'abord, avant transfert de ses activités en Août 2008, ensuite à Raynham :

- En Mars 2007, une batterie explose, blessant un ouvrier ;
- En décembre 2007, deux batteries « détonent » provoquant 10000 US\$ de dégâts matériels ;

- Avec 6 interventions des sapeurs pompiers et de la police en tout sur le nouveau site d'exploitation.

2.2.2.4 Incendie chez Matsushita Battery Industrial's, Osaka (Japon), fin septembre 2007

La compagnie est un producteur majeur de batteries rechargeables au lithium ion pour le marché des applications portables.

Au moment même des grands rappels de batteries au lithium défectueuses (pour ordinateurs portables), l'usine de production de MBI subit un grave incendie. Le site est réputé fournir à l'époque 14% du marché mondial de batteries pour ordinateurs portables. Le risque de rupture de chaîne d'approvisionnement est jugé réel. Les dommages matériels au niveau de l'usine sont chiffrés à 18 millions de dollars.

La production redémarre in fine en Novembre 2007

2.2.2.5 Incendie chez LG Chem (Corée du Sud) (mars 2008)

C'est le second plus grand producteur de batteries au lithium ion du pays (poids 10% du marché à l'époque).

Un sinistre similaire à celui de Matsushita en termes de conséquences économiques s'est également produit en Corée, chez LG Chem, dans son usine d'Ochang produisant des batteries au lithium ion. Le sinistre dont on connaît peu de détails techniques aurait provoqué un arrêt total de production de 2 à 3 mois.

2.3 ACCIDENTS SURVENUS LORS DE LA MISE SUR LE MARCHÉ BATTERIES OU DE L'EXPLOITATION DE VE

2.3.1 Exploitation de la base de données RAPEX

La base de données RAPEX recense les produits de consommation de tous types qui, après mise sur le marché, se sont révélés présenter un défaut mettant en jeu la sécurité du consommateur. Ces incidents sont obligatoirement rapportés et archivés dans une base de données (obligation résultant de l'application de la directive européenne 2001/95/EC).

Batteries-related Notifications by Member States

Year	week	nr	country	object	origin	risks	action
2004	43	16	Hungary	Battery for Apple Powerbook G4 model HQ404 to HQ408	USA	burns/fire	voluntary recall
2005	18	0216/05	France	toy mini motorbike	unknown	cut (protective grids of battery	voluntary withdrawal
2005	23	0292/05	Ireland	Apple Li-Ion battery	China Taiwan South Korea	injury / fire	voluntary recall
2005	26	0335/05 0348/05	Greece/ Germany	Laptop battery Fujitsu Siemens	unknown	overheat/ fire	voluntary recall
2005		40595/05	Greece	Rechargeable battery Nikon EN-EL3 ion-lithium for camera		fire	voluntary recall
2006	18	0267/06	U.K.	HP notebook Li-Ion battery	South Korea	burns, cut contusion fire	voluntary recall
2006	36	0586/06	U.K.	Sony battery for Apple	Japan	fire/burns	recall & info
2006	42	0675/06	Portugal	Sony Li-Ion battery in Lenovo & IBM notebooks	China	fire	voluntary corrective actions
2007	12	0283/07	Luxembourg	Lenovo Li-ion batteries	U.K.	fire	voluntary recall
2007	28	0693/07	Germany	Battery for drills screwdrivers CMI	China	cuts & injuries packs may burst	voluntary recall by importer & press release
2007	40	1017/07	Hungary	radio-controlled toy car with remote control	China	electric shock, burns & fire	withdrawal & recall ordered by the authority
2007	43	1132/07	U.K.	Toy mobile phone	China	battery corroded & leaked	withdrawal ordered by the authority
2007	45	1167/07	Finland	Battery charger for mobile phone	China	electric shock	withdrawal & recall ordered by the authority + press release

Figure 6 : incidents ayant impliqué des batteries et enregistrés dans la base RAPEX sur la période 2004 à 2007

Nous reprenons ci-après des éléments de l'analyse de cette base de données, éléments présentés par l'association Recharge au récent congrès BATTERY 2009 qui s'est tenu à Cannes fin septembre 2009.

Year	week	nr	country	article	origin	risks	action
2009	2	0053/09	Hungary	rechargeable flashlight solar power	China	electric shock	withdrawal from market & recall ordered by authorities
2009	6	0208/09	Greece	portable DVD player	Hong Kong	fire	voluntary recall from consumers & distributor by importer
2009	7	0276/09	Finland	multi charger for handheld game consoles	China	electric shock	withdrawal from market & recall ordered by authorities
2009	9	0338/09	UK	Mobile Phone Power Supply	China	electric shock	withdrawal by Importer
2009	11	0382/09	France	DVD Player	China	Burns & Fire = Battery combustion	Withdrawal by Carefour - Recall from consumer ordered by authorities
2009	14	0027/09	Dk	DVD Player	China	Burns & Fire = Batteries melt during charging	Withdrawal by manufacturer
2009	17	0595/09	Hungary	Battery Powered LED lamp	China	Non compliant plug No compliance with low voltage directive	Recall from consumer ordered by authorities

2009	18 0596/09	Hungary	Battery Powered LED lamp	China		Non compliant plug No compliance with low voltage directive	Recall from consumer ordred by authorities
2009	20 0709/09	UK	HP notebook Li-Ion battery	China	●	Batteries overheating	Withdrawal by manufacturer
2009	23 0797/09	Hungary	Battery Charger	China		Electrical shocks	Withdrawal by Importer - Recall from consumer ordered by authorities
2009	26 0929/09	Utaly	Battery powered Car	China		Chemical risk Lead-based 15'400 mg/kg and chromium 3'480 mg/kg	Withdrawal by Importer - Recall from consumer ordered by authorities
2009	26 1026/09	Hungary	Toy Mobile Phone	China		Product does not comply with Toys Directive Risk of Choking	Sales Ban - Recall from consumer ordered by authorities
2009	32 1109/09	UK	Toy Torch Alien type	China	●	Handle heats up to 93°C	Voluntary Recall from consumer ordered by authorities
2009	35 1235/09	Slovakia	Super Quick Charger	Unknown		Burn, Fire, Injuries	Sales Ban - Recall from consumer ordered by authorities

Figure 7 : Incidents ayant impliqué des batteries et enregistré dans la base RAPEX répertoriés en 2009

NB : les incidents répertoriés en rouge impliquent des technologies lithium ou lithium-ion.

Pour se faire une idée sur le nombre d'incidents de tous types répertoriés dans RAPEX, en 2008, environ 1600 cas ont été enregistrés, ce qui montre que les rappels d'équipements comportant des batteries au lithium-ion sont relativement rares (de l'ordre de 1% des retraits en ordre de grandeur). Néanmoins l'impact médiatique de ces rappels reste potentiellement important. Par ailleurs, une certaine recrudescence des rappels d'équipements est apparue en 2009 avec déjà 15 rappels de produits répertoriés dans la base de janvier à septembre 2009, alors qu'au total on en comptait 23 sur la période 2004-2007 (cf. Figure 8).

Products Recall	Occurrence	Battery or Electrical Eqt.
Notebooks 2004 - early 2007	7	Bat.
Mobile Phones	1	Electrical Eqt.
Camera	1	Bat.
Power Tool	1	Electrical Eqt.
Toys	9	Electrical Eqt.
Torch	1	Electrical Eqt.
Radio	2	Electrical Eqt.
Sound Station	1	Electrical Eqt.
TOTAL	23	
Switzerland	2007	1
		Battery Mob. Phone

Figure 8 : bilan des rappels de produits contenant des batteries au Lithium ion, période 2004 à 2007 inclus, par type d'équipements

On voit par ailleurs que ces rappels touchent tous types d'équipements. Il est également important de signaler que la plupart du temps, c'est la sécurité électrique de l'équipement qui est la cause du retrait du marché, et non pas le danger posé par la batterie elle-même. Autre élément important, un cas recensé relève d'un cas de contrefaçon.

Notre analyse de cette même base nous a permis d'identifier un cas de VAE (cf. Figure 1 retiré du marché en 2005 en République Tchèque, matériel provenant de Chine, réf. 70295/01 dans la base de données RAPEX). Le matériel n'était pas en conformité avec la directive basse tension et ne permettait pas une connexion directe sur le secteur 230 V.



Figure 9 : VAE modèle chinois retiré du marché européen en 2005

2.3.2 Information tirées de la base de données américaine CPSC

Suivant un fonctionnement similaire à la base de données européenne du système RAPEX, la CSPC (Consumer Product Safety Commission) a la même vocation de servir la sécurité du consommateur en gérant une base de données rassemblant les retraits de matériels du marché opérés sur le territoire américain.

Nous reprenons ci-après une analyse des retraits du marché concernant des batteries au lithium présentée par cette analyse lors d'un workshop en 2007 :

Sur la base des données 2003 à 2007, les équipements défectueux comportant des batteries au lithium ont concerné :

- des téléphones cellulaires (22 incidents avec dommages matériels et blessures, représentant 2 types de batteries),
- des torches électriques (7 incidents relatifs à deux technologies, occurrence de blessures),
- des ordinateurs portables (29 incidents pour 4 équipements différents, sans occurrence de blessures),
- des appareils photos numériques (4 incidents sur un matériel),
- des lecteurs DVD portables (8 incidents sur un matériel),
- système de navigation GPS (15 incidents, pas de blessé),
- **un scooter de mer (5 incidents : explosion de la batterie, 2 blessés).**

On voit donc une tendance similaire avec les enseignements que l'on a pu tirer de la base européenne, en termes de diversité d'équipements pouvant être affectés par un problème de sécurité impliquant une alimentation par batterie au lithium.

Après consultation par nos soins de cette même base, nous avons par ailleurs relevé quelques autres cas nous intéressant plus particulièrement dans le cadre de notre étude :

- 17 septembre 2002 : le fabricant EV motors et la CPSC annoncent **le retrait de 2000 batteries au lithium équipant des mini-vélos électriques**, à cause d'un risque de surchauffe des batteries susceptible de provoquer un incendie,
- 2 septembre 2004 : notification de retrait du marché de 74811 scooters électriques (fabriqués en Chine) : c'est la sécurité électrique générale qui est mise en cause (câblage inapproprié qui est mis en cause, induisant un danger d'incendie, et non la batterie par elle-même),
- 18 novembre 2008 : rappel de 1700 batteries au lithium-ion alimentant le système d'éclairage de vélos (marque Dinotte Lighting).

2.3.3 Incidents reliés directement à l'E-mobilité

2.3.3.1 Généralités

Il s'agit essentiellement ici d'incidents relevés lors de l'utilisation de véhicules électriques de première génération (Cd/Ni, Plomb...) et répertoriés grâce aux sessions d'interviews. Mais quelques incidents impliquant des technologies plus récentes (NIMH, Lithium ion...) méritent d'être signalés également.

2.3.3.2 Incendie d'une Prius hybride modifiée en véhicule hybride rechargeable

Cet incident est bien connu par la photo du véhicule qui a largement circulé sur internet (figure 10).



Figure 10 : vue de la Prius modifiée ayant subi un incendie le 7 juin 2008

Le rapport officiel de cet incident, unique en son genre à notre connaissance, est disponible sur la toile : http://www.evworld.com/library/prius_fire_forensics.pdf.

L'incendie est attribué à un défaut de montage du kit de transformation de la Prius (au départ un véhicule hybride non rechargeable) en véhicule hybride rechargeable.

Le kit est un pack comprenant un assemblage série/parallèle de 600 cellules élémentaires « A123 ». Plus précisément, Le véhicule appartenait à la société Central Electric Power Cooperative Inc. Acheté neuf, le véhicule a été converti par une société spécialisée de Boulder (CO) dénommée « Hybrid Plus », convertissant le véhicule en un PHEV-15 soit un véhicule hybride rechargeable ayant une autonomie de roulage en mode tout électrique de 15 miles.

L'incendie s'est produit environ 4 mois après l'achat du véhicule, a priori converti en PHEV dans la foulée de l'achat initial. En pratique, la conversion a consisté à remplacer le pack initial NIMH par un pack Lithium-ion de conception A123. L'origine du feu est attribuée à un mauvais montage du pack, en particulier au niveau du serrage de joints sur des connecteurs électriques. D'autres causes potentielles sont aussi répertoriées au niveau de l'assemblage du pack, qui n'aurait pas respecté le cahier des charges du producteur de cellules élémentaires A123.

2.3.3.3 Retour des services techniques d'un gestionnaire de flottes territorial

Ce gestionnaire a acquis une expérience utile sur des véhicules munis de batteries Cd/Ni. Lors d'une visite que nous avons effectuée en préliminaire au cycle d'interviews officiels, le retour d'expérience qui nous a été rapporté en matière d'incidents est le suivant :

- pas d'incendie ayant impliqué un VE (flotte d'environ 200 véhicules) sur les 10 ans d'exploitation : pour mémoire, ces véhicules fonctionnent avec des packs batteries Ni/Cd à présent en fin de vie, contenant un électrolyte aqueux,
- au moins une cinquantaine d' « explosions » internes de modules de batteries, (à compter de 2005) repérables par des ruptures de fixation (clips) d'enveloppes externes de packs batteries et légères fuites d'électrolytes, mais sans conséquences notables pour la sécurité des utilisateurs et des intervenants,
- au moins un incident survenu chez une société impliquée dans la réparation et le recyclage des modules de batteries.

2.3.3.4 Retour du service technique de gestion d'un gestionnaire de flotte national

Trois incidents nous ont été signalés par le gestionnaire en question, dont deux au moins ont induit en pratique de nouvelles règles de prudence au sein de l'entreprise.

L'un est survenu pendant la charge d'un véhicule en test qui a conduit à une fusion partielle de la connexion entre borne de charge et véhicule : cet incident est attribué à une connexion au niveau véhicule (mâle/femelle) mal enclenchée mais qui a néanmoins permis la charge. Désormais, la liaison avec l'infrastructure de charge des véhicules en test, même lorsqu'il s'agit de prototypes, est une question examinée avec toute l'attention requise, sur le plan de la sécurité.

L'autre incident concerne un incendie ayant démarré au niveau d'un VAE en cours de charge, alors que cette charge s'effectuait dans un lieu confiné servant de stationnement à un parc de vélo à l'intérieur d'un bâtiment d'exploitation. Le bâtiment en question a subi un sinistre total. Cet incident est à intégrer dans l'analyse de la problématique sécurité plus globale des infrastructures de charge localisées en milieu confiné : la gestion du risque incendie en milieu confiné est souvent plus délicate qu'en milieu ouvert (découverte potentiellement plus tardive, propagation souvent plus aisée, impacts thermique et chimique potentiellement plus intenses...). Ce gestionnaire privilégie les charges en extérieur ou tout au moins évite les bornes de charge en milieu « sensible ».

Par ailleurs, un incident de la circulation ayant impliqué un VE et un piéton sur une longue période d'exploitation met potentiellement en cause le niveau de bruit (moindre à basse vitesse qu'un véhicule thermique) du VE. Cet incident est isolé et n'a pas eu de conséquences importantes en l'occurrence.

2.4 ACCIDENTS SURVENUS LORS DU RECYCLAGE

2.4.1 Incident survenu à Trail (Canada, 7 Novembre 2009)



Figure 11 : vue du site de Trail, peu après l'incendie

L'incident survenu au Canada à Trail (Etat de Colombie Britannique, Canada) a été largement médiatisé à cause d'une vidéo amateur diffusé sur le web. Cette vidéo montre qu'un incendie impliquant un stockage de masse de batteries contenant des batteries au lithium (sans doute en mélange avec bien d'autres technologies de batteries) peut conduire à des effets thermiques et mécaniques (projections) significatifs. En l'occurrence, la vidéo diffusée atteste d'un véritable feu d'artifices, du fait de multiples projections d'éléments de batteries en l'air pendant le déroulement de l'incendie. A ce jour, aucun rapport technique n'est disponible à notre connaissance, aussi les informations rapportées ici le sont à partir d'extraits de presse et de communication officielle provenant de l'entreprise sinistrée.

La société propriétaire (Toxco, Ltd. : www.toxco.com) et exploitant du site de recyclage s'affiche comme l'un des leaders dans le domaine du recyclage des batteries au lithium. Le groupe avait du reste reçu une subvention de 9,5 millions de dollars du DOE américain pour consolider la filière de recyclage aux USA.

Selon un extrait de presse des services locaux d'intervention (Kootenay Boundary Regional Fire Rescue), d'autres incendies s'étaient déroulés par le passé sur le même site, qui avaient conduit Toxco à améliorer les installations de stockage en termes de compartimentage et d'ilotage des lots à traiter. Sur le site de Toxco, le feu malgré son ampleur serait resté cantonné au local de départ du feu, bien que ce dernier soit totalement sinistré. Mais le feu s'est malgré tout propagé à une installation de traitement de déchets (ménagers ?) du district, à cause des projections de matériaux incandescents. Le feu a été particulièrement intense et a émis énormément de chaleur dans la zone de départ de feu, empêchant toute détermination précise des causes du sinistre. Une forte suspicion porte sur un emballage thermique d'une première et unique batterie avec propagation aux produits stockés à proximité.

L'intervention lors du sinistre (52 pompiers) a surtout consisté à laisser brûler le stock de batteries en attente de recyclage sous contrôle, par crainte de la réaction de l'eau sur le lithium métal^{viii}

2.4.2 incident de Preston (UK), 2 juillet 2007

Cet incident nous a été rapporté par un inspecteur du HSE (*Health and Safety Executive*, administration britannique en charge des questions de sécurité industrielle) comme ayant induit une réflexion de fond sur la problématique du recyclage des batteries au lithium. Il s'agit d'un site exploité par Veolia ES Cleanaway Ltd. filiale britannique du groupe international bien connu dans le domaine du traitement de déchets.

Un incendie majeur (avec projections de fûts en l'air, importante production de fumées toxiques...) est survenu sur le site de Preston. L'incendie a impliqué plus de 132 000 litres de produits chimiques inflammables. La lutte contre cet incendie a mobilisé 66 pompiers pendant plusieurs heures et a surtout conduit à suspendre le trafic sur deux sections des autoroutes M6 et M55 pendant plusieurs heures. Le démarrage du feu est attribué à des inflammations spontanées de batteries (ou piles ?) au lithium.

Ces batteries étaient stockées dans des containers accueillant normalement des déchets cliniques, non étanches à l'eau et inappropriées au stockage de batteries lithium usagées. Le stockage des batteries était réalisé à proximité de diverses matières incompatibles et sans application de règles de ségrégation appropriées (liquides inflammables, produits toxiques, produits corrosifs).

Le tribunal compétent a infligé une amende pénale de 240 000 livres sterling (300 000 € environ) pour non respect de diverses réglementations couvrant le risque chimique. Les autres manquements relevés par les autorités aux règles de sécurité sont l'absence d'un plan approprié de gestion de la sécurité pour le stockage de batteries au lithium, et un manque évident de formation du personnel (sensibilisation aux risques).

2.4.3 Incendie chez le recycleur britannique G&P Battery Ltd (2008)

Cet incident s'est produit le 25 mars 2008, chez un acteur reconnu de la filière recyclage de batteries anglais dénommé G&P Battery Ltd. L'incident est relaté notamment dans deux newsletters éditées par la société elle-même, que l'on peut télécharger sur le web^{ix} x. Dans cet incident, le démarrage du feu a eu lieu dans un stock de batteries Acide-Plomb, situé vers l'arrière d'un des entrepôts principaux, alors que la dernière personne de service présente sur le site venait de quitter le site quelque 30 minutes auparavant. Aucun témoin n'a donc pu détecter ce « petit » départ de feu. Lorsque les premiers intervenants arrivent sur le site, l'incendie fait rage et des lots de batteries explosent un peu partout. Les dégâts sont considérables (bâtiment administratif et un entrepôt complètement sinistrés, non réparables). Seul le parc de véhicules de collecte est épargné.



Figure 12 : vue de l'incendie chez G&P impliquant un stockage de batteries au lithium-ion



Figure 13 vue du même incendie, montrant l'importance des projections (texte légendé par la société concernée par l'incident)

2.4.4 Incendie survenu à Dieuze (Août 2010)

Un violent incendie est survenu le 26 Août 2010 dans un hall de stockage de batteries et piles usagées (d'électrochimies variées) en attente de traitement dans usine spécialisée à Dieuze (57). La société concernée est Euro Dieuze Industrie, société partenaire de certaines sociétés françaises impliquées dans le déploiement du véhicule électrique. Le hangar de stockage, d'une capacité de 1500 m³ a été détruit. Une étude d'impact sanitaire à l'environnement (eau, sols...) a été diligentée.

Un incident similaire survenu sur le même site est enregistré dans la base de données du Barpi. Dans ce précédent sinistre, survenu en juin 2001, un feu avait pris spontanément dans un lot de 6 t de piles non triées (piles alcalines, salines, au lithium...), stockés à l'extérieur dans 5 containers de 1 t et deux big-bags. Les eaux d'extinction avaient été contenues dans une lagune à demi-remplie par des eaux pluviales. Des analyses de sols ont été effectuées dans un rayon de 100 m pour détecter une pollution éventuelle par les métaux lourds (mercure, manganèse...).

2.5 APPLICATIONS MILITAIRES

l'US Navy est utilisateur de piles et batteries au lithium depuis 1970. Les questions de sécurité ont amené cette administration militaire à lancer le programme « Navy's Lithium Battery Safety Program », toujours en cours. L'US Navy rapporte à ce jour 6 blessés et un décès dus à l'utilisation de ces systèmes de stockage d'énergie, toutes applications confonduesxi.

3. CONCLUSIONS

De notre analyse de l'accidentologie existante en rapport avec le déploiement de l'e-mobilité, on retiendra les principaux constats suivants :

Une accidentologie significative existe sur tout le cycle de vie des nouveaux systèmes de stockage rechargeables d'énergie électrique, au cœur du déploiement de la filière électrique. Toutefois, le recul que nous pouvons avoir sur les dispositifs propres aux véhicules électriques reste encore faible en raison de leur diffusion limitée.

Les accidents répertoriés se sont produits tant en Europe, qu'en Amérique du Nord ou en Asie.

Les accidents ont parfois occasionné d'importants dégâts matériels, rarement des blessés et encore plus exceptionnellement des blessés graves ou des décès (un seul cas confirmé à notre connaissance dans un accident de transport aérien à Taiwan).

Les accidents répertoriés au transport, à la fabrication ou à l'utilisation des batteries rechargeables au lithium mettent principalement en cause des équipements relevant du marché des applications portables, principal marché actuel des technologies rechargeables au lithium-ion (ordinateurs, téléphones, DVDs, outillage électroportatif, autres appareillages portatifs alimentés sur batteries rechargeables). Néanmoins quelques accidents mentionnés concernent des applications de puissance. Ces cas mettent en cause des batteries pour applications industrielles ou dans le domaine du transport. Ils montrent qu'avec la montée en puissance des performances des nouveaux systèmes de stockage d'énergie, des accidents peuvent arriver à plusieurs phases du cycle de vie.

Des incidents récents et impressionnants par les effets visuels (les films correspondants diffusés sur le web ont été archivés par les auteurs de cette étude) ont en particulier montré que les incendies de stockages de masse (Karlstein am Main (Allemagne), Trail (Canada), et Preston (R-U)) sont des situations pouvant avoir des impacts significatifs. Sauf intervention appropriée et immédiate, ils engendrent systématiquement des difficultés réelles à l'intervention. La gestion de l'urbanisation autour de tels sites est à examiner de près (cf incendie anglais ayant bloqué le trafic autoroutier pendant plusieurs heures ...). L'émission d'acide fluorhydrique (NF) au cours de l'incendie de Stonington (USA) a provoqué l'évacuation de 700 personnes autour du site.

L'intérêt d'avoir une détection et un système d'extinction automatique dans les ateliers de fabrication et salles d'activités à risque est également clairement démontré par l'accidentologie en France.

Les projections de matériaux incandescents engendrent un risque de propagation d'incendie, par saut de feu (comme dans le cas de certains feux de forêts). **La toxicité des fumées**, spécifique, est à prendre en compte (risque HF notamment pour les batteries au lithium-ion, profil de risque toxique variable sur des incendies impliquant des lots de batteries à recycler).

Le profil particulier du risque batterie (risque électrique, risque thermique d'emballement, inflammabilité/corrosivité des électrolytes, risque chimique (émissions de HF), risque de projection, est clairement démontré par l'accidentologie).

Bien entendu, il convient de pondérer l'analyse sur le risque « batterie », pour le déploiement de l'e-mobilité, en intégrant dans la réflexion les aspects suivants :

- a) toutes les technologies de batteries rechargeables ont par le passé démontré des défaillances au cours de leur cycle de vie et ont été impliquées dans des incidents divers, de la fabrication jusqu'au recyclage ; les batteries au plomb, aujourd'hui recyclées à 99% n'échappent pas à la règle ; même les batteries au NIMH ont connu une certaine accidentologie au transport maritime qui a eu pour conséquence la mise en place d'une réglementation spécifique (UN3496) par l'IMO. Ceci n'empêche pas une utilisation en toute sécurité de ces batteries dans la grande majorité des cas : on notera ainsi que les défaillances de batteries neuves au lithium-ion pour les applications portables ont été cotées d'une probabilité d'occurrence de 1 cas pour 10 000 000 d'unités mises sur le marché. Elles étaient tombées à 1 pour 200 000 lors des grands rappels de batteries pour ordinateurs.
- b) Enfin, un réservoir d'essence est lui aussi un réservoir d'énergie, potentiellement plus énergétique qu'une batterie, et même si le mode de libération de cette énergie en situation accidentelle diffère, ce scénario accidentel est lui aussi problématique et survient assez fréquemment.

Les problématiques d'extinction et d'intervention (stockages de masse), à la lecture des informations sur les incidents recueillis, et des études qui ont été déclenchées par les accidents aériens qui ont fait référence (accident de la FEDEX à Memphis en 2004 par exemple) méritent un examen attentif.

Les seules véritables études d'optimisation des moyens d'intervention sont le fait d'organismes aéronautiques (FAA notamment), elles ont permis de régler la question de la gestion des sinistres incendies dans les transports aériens lorsque le transport de batteries est autorisé (et aussi de conclure à bannir certaines pratiques, telles que le transport de batteries et piles au lithium primaire dans les soutes d'avions de ligne transportant des passagers).

Le risque conventionnel, en matière de construction automobile, est aussi à prendre en compte : le caractère très combustible des carrosseries plastiques a très certainement contribué à la propagation du sinistre dans le cas de l'incendie de la SECMA à Aniche. De même, un constructeur a connu récemment un sinistre total dans son usine de construction de véhicules sans permis du fait de la propagation rapide du feu entre véhicules à forte charge plastiques et dans un atelier non protégé par sprinkleur. On notera au passage que certains constructeurs de petits véhicules utilitaires commercialisent encore de nombreux véhicules avec des batteries au plomb, le prix restant un argument de vente majeur sur ce segment de marché.

Le déploiement du VAE devra lui aussi faire l'objet d'une certaine attention, notamment en termes de sécurisation de la charge (on notera que les fournisseurs potentiels de systèmes d'assistance électriques pour vélos sont nombreux et souvent proviennent de l'importation). Ces batteries ne sont pas plus exemptes du risque d'emballement thermique que les batteries plus grosses et plus puissantes nécessaires aux véhicules électriques (un incident significatif au moins au transport aérien en témoigne. Là aussi, la sécurité doit être pensée « systémique » (batterie + chargeur + BMS).

Enfin, nous n'avons pas relevé d'accidentologie sur les supercapacités de puissance, qui sont notamment utilisées pour les composants d'hybridation électrique légère telles que le *start-and-stop* (qui équipent notamment de série tous les véhicules Volkswagen depuis 2010). Ces objets présentent un profil de danger moindre que les batteries toutes proportions gardées, toutefois ils contiennent également des électrolytes, inflammables ou combustibles, et vraisemblablement également corrosifs. Il n'y a pas à ce jour de stockage de masse, car le marché est encore étroit. Au demeurant, l'identification d'éventuels incidents de transport devrait bientôt être plus facile, avec l'harmonisation en cours du classement TMD, sous une désignation spécifique des principales technologies relevant des super-capacités. Une meilleure prévention des risques sera également obtenue a priori puisque des tests de résistance mécaniques sont prévus.

Nous terminons cette section de l'étude en émettant bien évidemment la recommandation triviale de poursuivre la surveillance de l'accidentologie, au cours du déploiement de la filière du VE, pour poursuivre l'acquisition de connaissances sur les scénarios accidentels à considérer et pour faciliter l'intégration du REX autant que nécessaire.

4. REFERENCES

- ⁱ Rapport officiel de l'accident : <http://www.asc.gov.tw/download/B7873eng.pdf>
- ⁱⁱ NTSB, Haz mat accident Brief, -05/01
- ⁱⁱⁱ NTSB, Inflight cargo fire United Parcel Service Company flight 1307 – DC8-71F, N748UP, Accident report NTSB/AAR-07/
- ^{iv} The recent Airliner Crash History of the African Continent (http://iasa.com.au/forlders/Safety_Issues/RiskManagement/Africa-crashes.html)
- ^v DOT Lithium battery implementation plan
- ^{vi} Bill Wilkenning, "Battery Fires in Air Transportation, FAA, paper presented at the International Cabin Safety Conference, October 2007 (cf.
- ^{vii} UK L&I club – LP Bulletin Bulletin 667 - 12/09 - Nickel Metal Hydride Batteries – Worldwide, 4/12/2009 (cf. [http://www.ukpandi.com/UKPandi/resource.nsf/Files/en667/\\$FILE/en667.pdf](http://www.ukpandi.com/UKPandi/resource.nsf/Files/en667/$FILE/en667.pdf)).
- ^{viii} Trevor Kehoe, Trail Rossland News, 9 November 2009
- ^{ix} The Accumulator, News from G&P Battery Ltd, April 2008
- ^x The Accumulator, News from G&P Battery Ltd, July 2008
- ^{xi} W. Rosenkrans, « Thermal – New guidances for extinguishing lithium battery fires is on the way, Flight safety foundation, Aerosafety word, March 2008.

Accidentologie liée à la fabrication, à l'utilisation au stockage et au recyclage de batteries et piles au Lithium

Base de données ARIA - État au 18/05/2011

La base de données ARIA, exploitée par le ministère du développement durable, recense essentiellement les événements accidentels qui ont, ou qui auraient pu porter atteinte à la santé ou la sécurité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement. Pour l'essentiel, ces événements résultent de l'activité d'usines, ateliers, dépôts, chantiers, élevages,... classés au titre de la législation relative aux Installations Classées, ainsi que du transport de matières dangereuses. Le recensement et l'analyse de ces accidents et incidents, français ou étrangers sont organisés depuis 1992. Ce recensement qui dépend largement des sources d'informations publiques et privées, n'est pas exhaustif. La liste des événements accidentels présentés ci-après ne constitue qu'une sélection de cas illustratifs. Malgré tout le soin apporté à la réalisation de cette synthèse, il est possible que quelques inexactitudes persistent dans les éléments présentés. Merci au lecteur de bien vouloir signaler toute anomalie éventuelle avec mention des sources d'information à l'adresse suivante :

BARPI - DREAL RHONE ALPES 69509 CEDEX 03 / Mel : srt.barpi@developpement-durable.gouv.fr

Synthèse

Les performances des piles et batteries au Lithium ont généralisé leurs applications commerciales alors que l'explosion du coût des terres rares (dont fait partie le Lithium) rend son recyclage économiquement rentable, bien que peu développé en France (1 site pour la filière hydrométallurgique et 1 site qui vient de fermer pour la filière pyrométallurgique). La forte réactivité de ce métal fait que son usage et son recyclage présentent des risques accidentels.

Il faut convenir tout d'abord de distinguer les piles et les accumulateurs au lithium :






- Les piles utilisent du lithium métallique comme anode et des composés métalliques comme cathode ; un sel de lithium dissous dans un solvant organique lui donne sa forme ionisée. Le couple le plus couramment utilisés est le couple lithium / oxyde de manganèse (Li / MnO₂) utilisé dans les piles boutons et photos, le couple lithium / disulfure de fer pour les piles bâtons, le couple lithium / chlorure de thionyl (Li / SOCl₂) étant réservé aux usages professionnels. Les industriels du recyclage s'intéressent aux cathodes des piles lithium / ion, afin de récupérer par hydrométallurgie (broyage des piles puis lixiviation) les métaux qu'elle contient : cobalt, nickel, lithium et manganèse.
- Les accumulateurs ou batterie au Lithium est celui qui offre la plus forte énergie spécifique (énergie/masse) et la plus grande densité d'énergie (énergie/volume), il fonctionne sur l'échange réversible de l'ion lithium entre une électrode positive, le plus souvent un oxyde de métal de transition lithié (dioxyde de cobalt ou manganèse) et une électrode négative en graphite (le lithium est dissout dans le graphite). L'emploi d'un électrolyte (un sel LiPF₆ dissous dans un mélange de carbonate) est obligatoire pour éviter de dégrader les électrodes très réactives. Plusieurs technologies existent :
 - Li-ion / polymère (Li / Po) , la plus courante, l'électrolyte est un polymère gélifié. Le fonctionnement de la pile Li / Po est semblable à celui des piles Li-ion et des caractéristiques proches. La cathode relâche de l'oxygène responsable des explosions et feux de piles Li / ion.
 - Lithium / air qui met en œuvre le couple lithium / dioxygène et offre une densité énergétique très élevée. Cela est dû au fait d'une part que l'un des composants (oxygène) reste disponible et inépuisable sans être stocké dans la pile (comme dans la plupart des piles à air), mais surtout à la faible masse atomique et aux forts potentiels redox du lithium et de l'oxygène. Délivrante une tension de 3,4 V, elle présente toutefois certains inconvénients : corrosion, nécessité de filtres (exige un air très pur) et faible puissance spécifique. Ses usages sont ciblés : appareils auditifs...
 - Lithium / phosphate : plus récente, a une tension un peu plus faible mais se veut plus sûre, moins toxique (phosphate de fer au lieu de cobalt) et d'un coût moins élevé. En outre, cette cathode est très stable et ne relâche pas d'oxygène la rendant plus sûre. Son usage grand public reste encore limité



L'emploi de lithium ionisé (celui des anodes des piles et batterie) présente plusieurs risques en cas de fuite de son contenant:

- Hydrolyse en présence d'eau ou d'air humide pour former de l'hydrogène gazeux avec risque d'explosion en espace restreint ou confiné : ARIA 7437, 18298, 15532, 28513.
- Inflammation au contact de l'oxygène et risque d'incendie (assimilable à un liquide inflammable) : ARIA 18298, 20539.
- Toxicité pour les organismes aquatiques : ARIA 38858.
- Corrosivité des fumées contenant des hydroxydes de lithium : ARIA 38858

Plus généralement, les risques liés à l'endommagement ou la combustion des piles / batteries au Lithium sont :






- Toxicité des fumées contenant des composés métalliques (oxyde de Mg...) et du composant de l'électrode (graphite) : ARIA 17235, 20539, 38858.
- Fort pouvoir fumigène en cas d'incendie : ARIA 34851, 34599, 40044.
- Risque de court circuit prolongé endommageant l'évent de sécurité de la batterie (dégagement d'hydrogène) : ARIA 17835, 18298, 26812, 28513, 33658, 36215.
- Auto inflammation (cf. récents épisodes d'explosion des batteries de PC portables : contamination par du métal parasite, court circuit et auto échauffement) : ARIA 20539, 32208, 36215.
- Projections et effets « missiles » quand les piles sont prises dans un incendie (BLEVE de l'enveloppe) : ARIA 28513, 38858.
- Multiplication des effets lors de stockages en masse de piles et/ou batteries (flux thermique, pouvoir fumigène, projections et « missiles ») : ARIA 38858.






  □ □ □ □ □ **ARIA 7437 - IC - 05/01/1996 - 86 - POITIERS**
 27.20 - Fabrication de piles et d'accumulateurs électriques
 □ □ □ □ □ Vers 23 h, une fuite de 3 l de chlorure de thionyle (électrolyte dans les piles lithium/carbone) se produit à la suite
 □ □ □ □ □ d'une déchirure de la membrane d'une pompe de transfert associée à une cuve de 1 100 l de capacité. Le chlorure
 □ □ □ □ □ se déverse dans une cuvette de rétention et s'hydrolyse au contact de l'air ambiant. Le gardien prévient les pompiers
 et l'équipe d'intervention de l'établissement maîtrise la fuite en coupant les arrivées du chlorure de thionyle et d'air
 comprimé. L'accident a lieu dans un local fermé et l'environnement n'est pas atteint. La pompe défectueuse est remplacée par une pompe à
 double membrane équipée d'un détecteur de fuite. Cet équipement sera généralisé sur l'ensemble du site.







  □ □ □ □ □ **ARIA 15532 - IC - 23/05/1999 - 76 - ROGERVILLE**
 38.32 - Récupération de déchets triés
 □ □ □ □ □ Dans un établissement recyclant des piles et stockant des déchets spéciaux divers (tubes d'éclairage fluorescent,
 □ □ □ □ □ filtres à huile, etc.), un feu se déclare dans un entrepôt abritant 15 t de toiles métalliques (Al, Cu) et 10 t de piles au
 □ □ □ □ □ lithium. La combustion des déchets et des emballages dégage une abondante fumée. Une autoroute est coupée 1 h.
 Les pompiers isolent les stockages pour limiter l'extension du sinistre. Les eaux d'extinction sont confinées sur le site.






Une CMIC effectuée des mesures de toxicité qui sont négatives.

Le feu s'est déclaré au niveau des toiles filtrantes à base d'aluminium et s'est propagé (big-bags contenant les piles, etc.) en raison
 notamment d'une séparation insuffisante des déchets. Le risque d'auto inflammation des toiles (réaction exothermique Al / oxydes
 métalliques) avait été sous-estimé. De petites explosions durant l'intervention font suite au contact des eaux d'extinction avec le lithium
 (émission d'hydrogène, etc.). Les dommages matériels sont limités.





  □ □ □ □ □ **ARIA 17235 - IC - 18/11/1999 - 86 - POITIERS**
 27.20 - Fabrication de piles et d'accumulateurs électriques
 □ □ □ □ □ Dans une usine de fabrication de piles, un incendie suivi d'une explosion se déclare dans un local de stockage et de
 □ □ □ □ □ contrôle de piles au lithium primaire non rechargeables. Le système de sécurité incendie performant (sprinklers)
 □ □ □ □ □ stoppe l'incendie avant l'arrivée des pompiers et empêche toute propagation du feu. Le stock et le matériel de
 proximité sont détruits dont une machine de production d'air sec. Cet incendie entraîne un dégagement de fumées
 chargées de carbone et légèrement acides analysées immédiatement par les pompiers.

  □ □ □ □ □ **ARIA 17385 - IC - 19/01/2000 - 33 - BORDEAUX**
 27.20 - Fabrication de piles et d'accumulateurs électriques
 □ □ □ □ □ Dans une usine fabriquant des accumulateurs électriques, un feu se déclare dans une cellule d'essai de charge et de
 □ □ □ □ □ décharge de batteries. Un important dégagement de fumées noires (non toxiques selon les analyses effectuées) est
 □ □ □ □ □ émis. Les pompiers dont une CMIC interviennent avec d'importants moyens. Les moyens de l'établissement sont
 toutefois suffisants pour maîtriser le sinistre. L'incendie serait dû à un court-circuit électrique suivi d'une décharge
 brutale des éléments accumulateurs. Aucune victime n'est à déplorer. Une enquête technique est effectuée. Les éléments en test étaient
 des batteries au lithium. La détection a été assurée par les capteurs thermiques et de fumée du local. Les effets thermiques ont provoqué
 des fissures dans les murs (parpaings béton), le blocage et la déformation des portes (acier), la destruction des câblages divers et autre
 électronique du local. Des mesures techniques (système d'extinction auto, vérification tenue des murs,...) sont adoptées.

  □ □ □ □ □ **ARIA 18298 - IC - 20/07/2000 - 76 - ROGERVILLE**
 38.32 - Récupération de déchets triés
  □ □ □ □ □ Lors d'une maintenance dans une usine retraitant des piles usagées, des explosions et un feu ont lieu dans 2
 □ □ □ □ □ conteneurs de piles de lithium. Les pompiers et 3 CMIC interviennent. L'abondante fumée émise conduit à mettre en
 □ □ □ □ □ place un périmètre de sécurité. Des rideaux d'eau évitent une propagation de l'incendie aux autres conteneurs. Un
 nuage odorant dérive au-dessus d'HONFLEUR. Les mesures effectuées ne révèlent aucune concentration toxique
 alarmante, mais quelques habitants se plaindront de picotements. Un employé est brûlé aux mains et au visage, un pompier est atteint aux
 yeux. Les conteneurs étaient ouverts pour ventilation. Des piles tombées au sol lors de leur maintenance, endommagées par les fourches
 du chariot élévateur, avaient été déposées dans un cubitainer à proximité des conteneurs. Les opérateurs notent une fumée blanche sortant
 de ce dernier et une pile qui fuyait. Peu après une pile éclate (piles en court-circuit, H2 formé par réaction entre Li et humidité de l'air,
 échauffement piles), puis d'autres, le feu se propage ensuite aux conteneurs. La cinétique de l'événement a été rapide et l'information
 tardive, l'intervention s'est avérée longue et difficile. L'évaluation des effets sanitaires éventuels du sinistre sur la population locale ne révèle
 rien d'anormal. Les autorités locales mettent en place un protocole interdépartemental d'échanges d'informations et d'aide mutuelle pour
 faire face à tout futur événement accidentel qui pourrait survenir dans l'un des 3 départements concernés avec conséquences dans l'un des
 2 autres.

  □ □ □ □ □ **ARIA 20539 - IC - 19/06/2001 - 57 - DIEUZE**
 20.13 - Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base
 □ □ □ □ □ Dans une usine récupérant des piles usagées et fabriquant du sulfate de zinc, un feu se déclare la nuit sur un stock
 □ □ □ □ □ de 6 t de piles non triées (piles alcalines, salines, lithium) situé à l'extérieur des bâtiments ; 5 caisses de 1 m³ et 2
 □ □ □ □ □ big-bags sont concernés. Les pompiers externes maîtrisent rapidement le sinistre. Le chargement et les caisses en
 matière plastique sont partiellement détruit. Les bâtiments attenants n'ont pas subi de dommages apparents. Une
 partie des piles est récupérable pour le tri, l'autre sera acheminée vers un centre d'incinération autorisé. Les eaux d'extinction ont été
 recueillies dans une lagune contenant déjà des eaux pluviales. Des analyses sont effectuées avant déversement éventuel de ces eaux
 dans le réseau urbain. Pour quantifier le cas échéant les retombées de métaux (mercure, lithium, zinc et manganèse) liées aux fumées, des
 analyses de sols sont également réalisées sur 9 points de prélèvements situés dans un rayon de 100 m autour de l'établissement ; l'usine
 dispose à cet effet pour 4 de ces points d'un état zéro qui sera utilisé comme référence. L'exploitant qui exclut tout acte de malveillance,
 envisage un échauffement local du stock notamment lié à la présence de piles boutons au lithium.

 □ □ □ □ □ **ARIA 26812 - IC - 29/03/2004 - 78 - LIMAY**
 38.22 - Traitement et élimination des déchets dangereux




 □ □ □ □ □
 □ □ □ □ □
  □ □ □ □ □

Nombre d'événements recensés : 18

Un feu se déclare à 1h20 dans une zone de 10 m² d'une usine de traitement de déchets. Le bâtiment concerné abrite des déchets variés en transit (piles usagées, aérosols, déchets toxiques destinés au stockage en formation géologique...). La moitié des 15 t de piles usagées en attente d'évacuation est calcinée, mais le feu n'a pas atteint les autres déchets stockés dans le bâtiment. L'incendie qui est maîtrisé en 30 min, n'aura aucune conséquence humaine ou environnementale notable. Les 100 m³ d'eaux d'extinctions récupérés dans un bassin sont éliminés en tant que déchets industriels. Les dommages matériels évalués à 300 Keuros concernent quelques panneaux de bardage et environ 20 m² de toiture. Un court-circuit entre plusieurs piles, notamment au lithium, présentes dans le mélange de piles alcalines et salines serait à l'origine de l'accident (le courant de court-circuit d'une pile alcaline est de l'ordre de quelques dixièmes de mA, celui de piles au lithium, de l'ordre de quelques dixièmes d'A). A la suite de cet accident, l'exploitant doit réactualiser le POI de son établissement et envisager la mise en place de dispositions particulières pour le stockage des piles : protection incendie des locaux, tri des piles par type, nature des conteneurs utilisés...

■ □ □ □ □ □ **ARIA 28513 - IC - 08/11/2004 - 86 - CHAUVIGNY**

38.32 - Récupération de déchets triés

 □ □ □ □ □ □ Dans une usine de collecte et démantèlement d'ordinateurs et autres appareils électroménagers, un fût de 57 kg de piles au lithium explose à la suite d'une erreur de manipulation dans le conditionnement des piles en vrac. L'explosion résulterait du mélange lithium/eau/chaaleur ayant dégagé de l'hydrogène et d'un court-circuit engendré par les piles.  □ □ □ □ □ □ Des centaines de piles sont violemment projetées à plus de 30 m, certaines perforent les murs en tôle d'un bâtiment, d'autres enflamment des déchets plastiques. L'incendie dégage une épaisse fumée. Les secours ventilent les locaux. Les piles qui n'ont pas explosé sont reconditionnées dans leurs emballages d'origine et stockées hors du bâtiment. Les pompiers noient le fût à l'origine de l'explosion.  □ □ □ □ □ □




ARIA 32208 - IC - 14/05/2006 - 31 - TOULOUSE

29.31 - Fabrication d'équipements électriques et électroniques automobiles

Dans une usine de fabrication de matériels électriques pour véhicules, un feu se déclare à 4 h dans l'alvéole de stockage des piles et batteries : un échauffement suivi d'un emballement thermique s'est produit dans un conteneur stockant un mélange non trié de piles au lithium rebutées et de piles alcalines. L'incendie embrase le centre de stockage de déchets ; les matières inflammables (solvants) et les combustibles (palettes) situés à proximité sont atteints par les flammes. Le sinistre est maîtrisé par les pompiers qui ont été alertés par les personnels de sécurité de l'usine. Il n'y a ni victime, ni de déversement des eaux d'extinction au milieu naturel. L'exploitant a fait appel à un expert externe pour déterminer les raisons du départ de feu. Cet incendie est le 3ème sinistre en 5 semaines, ayant nécessité l'intervention des pompiers. L'inspection des installations classées qui s'est rendue sur les lieux a proposé des actions correctives pour diminuer la probabilité de renouvellement d'un tel accident. L'exploitant a diffusé en interne des consignes d'urgence concernant le tri et le stockage des piles usagées. A moyen terme, l'exploitant s'engage à implanter une nouvelle zone de déchetterie en suivant les recommandations du service des installations classées ; il s'agit notamment de respecter la réglementation concernant les distances de sécurité, de construire des parois coupe feu autour du stockage de palettes, de déplacer la zone charge de batterie à l'entrée de la déchetterie, d'isoler la zone de stockage des piles dans une construction fermée coupe feu en parois, d'installer des dispositifs de détection, d'extinctions manuelle et automatique d'incendie. Une étude de danger modélisant un incendie de palettes a été réalisée par une société privée.




■ □ □ □ □ □ **ARIA 33658 - IC - 20/09/2007 - 86 - POITIERS**

27.40 - Fabrication d'appareils d'éclairage électrique

 ■ □ □ □ □ □ Un feu se déclare vers 6h30 sur des piles au lithium dans un bâtiment de 500 m² d'une usine de fabrication de matériels électriques. Les 50 salariés de l'atelier et 50 autres travaillant sur le site sont évacués ; l'extinction automatique se déclenche et les secours publics sont alertés. 4 employés légèrement intoxiqués par les fumées sont conduits à l'hôpital pour des examens. Les pompiers effectuent des mesures de toxicité dans l'air, aux abords de l'établissement, qui se révèlent négatives. Après extinction de l'incendie vers 8h30, les locaux sont désenfumés et les pompiers sous ARI isolent les piles impliquées dans le sinistre. En fin de matinée, le personnel reprend son activité après des mesures négatives de toxicité de l'air dans le bâtiment. L'intervention des secours s'achève vers 14 h. Aucun chômage technique n'est prévu. Un court-circuit sur une batterie marine au lithium en cours de montage serait à l'origine du sinistre. Les autorités locales et la police se sont rendues sur les lieux.  □ □ □ □ □ □  □ □ □ □ □ □

■ □ □ □ □ □ **ARIA 34581 - IC - 16/05/2008 - 86 - POITIERS**




27.20 - Fabrication de piles et d'accumulateurs électriques

 □ □ □ □ □ □ Dans une usine de fabrication d'accumulateurs électriques, un feu suivi d'explosions se déclare vers 19h30 dans un local abritant 40 batteries au lithium. L'incendie émet une importante fumée. Les pompiers effectuent des mesures de toxicité dans l'air autour de l'établissement qui se révèlent négatives. L'incendie est éteint avec 1 lance canon ; les eaux d'extinction contenues sur le site sont évacuées dans le réseau d'eaux pluviales après contrôle du pH.  □ □ □ □ □ □  □ □ □ □ □ □

L'intervention des secours s'achève vers 22h30.




■ □ □ □ □ □ **ARIA 34599 - IC - 26/05/2008 - 86 - POITIERS**















27.20 - Fabrication de piles et d'accumulateurs électriques















 □ □ □ □ □ □ Dans une usine de fabrication d'accumulateurs électriques, un feu émettant une importante fumée se déclare vers 11h30 sur 100 piles au lithium chargées sur un chariot. Les employés du site sont évacués ; l'extinction automatique se déclenche et les secours publics sont alertés. L'incendie est éteint, puis le chariot est évacué à l'extérieur du bâtiment. Les pompiers vérifient l'absence de propagation du feu, effectuent des mesures de toxicité dans l'air et ventilent les locaux. Aucun blessé n'est à déplorer ; les eaux d'extinction ont été confinées sur le site. L'intervention des secours s'achève vers 15h30. Un accident impliquant également des batteries au lithium s'était déjà produit dans l'établissement 10 jours auparavant (ARIA 34581).  □ □ □ □ □ □  □ □ □ □ □ □

■ □ □ □ □ □ **ARIA 35175 - IC - 12/09/2008 - 18 - BOURGES**















27.20 - Fabrication de piles et d'accumulateurs électriques















 ■ □ □ □ □ □ Un feu se déclare vers 8h30 sur une batterie au lithium dans une usine de fabrication d'accumulateurs électriques ;  □ □ □ □ □ □ 70 employés sont évacués. Les pompiers éteignent l'incendie avec des extincteurs à poudre puis immergent la batterie dans de l'eau. Un salarié légèrement intoxiqué par les fumées est conduit à l'hôpital. L'intervention des secours s'achève vers 9 h.  □ □ □ □ □ □

       **ARIA 36215 - IC - 27/05/2009 - 59 - ANICHE**
 29.10 - *Construction de véhicules automobiles*
      
 Un feu se déclare vers 1h30 dans une usine de 8 000 m² fabriquant des véhicules automobiles ; l'alarme incendie se déclenche. La cinquantaine de pompiers mobilisés maîtrise le sinistre vers 2h30 avec 10 lances à débit variable dont 5 sur échelles, puis éteint les foyers résiduels ; 7 pompiers contrôlés positifs à la carboxyhémoglobine (HbCO) sont soignés sur place par le médecin des secours. Une surveillance est mise en place et des rondes sont effectuées durant la journée. La halle de production de 5 000 m², qui abritait les machines-outils et des véhicules neufs, est détruite. Le hall "carrosserie" et la partie administrative de l'établissement sont préservés des flammes ; les 26 employés de l'entreprise sont en chômage technique. Un court-circuit ou une surchauffe sur une batterie au lithium d'un véhicule en cours de fabrication, mise en charge durant la nuit, serait à l'origine de l'incendie.

       **ARIA 38031 - IC - 26/02/2010 - 29 - ERGUE-GABERIC**
 27.20 - *Fabrication de piles et d'accumulateurs électriques*
      
 Dans une usine de fabrication de batteries lithium métal polymère, un feu se déclare vers 11 h en dehors de l'atelier de production arrêté durant les vacances scolaires, alors que dans un local dédié, des employés court-circuitent des batteries mises au rebut, pour les décharger. L'extinction automatique se déclenche. L'ensemble du personnel est évacué. Les secours maîtrisent le sinistre et conduisent à l'hôpital 4 employés incommodés par les fumées pour des examens ; ils en ressortent 3 h plus tard. Les eaux d'extinction qui se sont répandues sur les 1 000 m² du bâtiment central sont pompées durant l'après-midi. Selon l'exploitant, un élément défectueux d'une batterie serait à l'origine du sinistre.

ARIA 38194 - IC - 11/05/2010 - 86 - POITIERS
 27.20 - *Fabrication de piles et d'accumulateurs électriques*
 Un feu se déclare vers 6 h dans une gaine d'aspiration d'un four situé dans un bâtiment de production de piles au lithium ; 150 employés sont évacués. Les pompiers internes maîtrisent le sinistre avec de la poudre et de l'eau pulvérisée avant l'arrivée des secours publics qui ont été alertés par précaution. Aucun blessé n'est à déplorer ; les installations sont réparées dans la journée.

       **ARIA 38858 - IC - 26/08/2010 - 57 - DIEUZE**
 24.1 - *Sidérurgie*
      
 Un feu se déclare vers 1 h dans une alvéole du bâtiment de stockage et de tri d'un centre de recyclage de piles et d'accumulateurs alcalins et salins, l'alvéole où démarre l'incendie contient 20 t de piles au lithium usagées. Le dispositif d'extinction automatique par poudre du bâtiment se déclenche, mais ne peut contenir l'incendie qui se propage rapidement aux autres cellules stockant d'autres types de piles (plomb, mercure, nickel-cadmium) et divers sous produit (ferrailles, hydroxyde de nickel). Deux employés sur place alertés par les flammes et des crépitements donnent aussitôt l'alerte. A 2h45, les pompiers sont en action avec de gros moyens : 6 lances à eaux, 3 lances canons, 60 sapeurs issus de 9 centres de secours. Équipés d'appareils respiratoires isolants (ARI), ils protègent en priorité les stockages de gaz et le bâtiment principal avec des rideaux d'eau. Des contrôles de toxicité des fumées sont mis en place dans le village voisin sous le vent (SOx, HCl et H2SO4) et 14 employés de 2 entreprises proches sont évacués puis examinés en raison des fumées toxiques émises (nuage d'acide sulfurique et hydroxyde de lithium). Le bâtiment de 1 000 m² est détruit et des projections de piles sont observées dans le bâtiment en feu et jusqu'à 200 m du lieu du sinistre. L'incendie est maîtrisé après 4 h d'intervention. Il n'y a pas de victime mais les dommages matériels sont importants. Le bassin de confinement du site recueille 2 000 m³ d'eaux d'extinction, mais en cours d'intervention les pompiers doivent fermer les vannes d'isolement de ce dernier restées ouvertes en raison de travaux programmés. Une pollution potentielle du cours d'eau voisin (le SPIN) et de la station d'épuration urbaine de DIEUZE est suspectée, bien que les premières analyses faites lors du sinistre ne montrent pas de pollution. L'inspection demande à l'exploitant de mettre en place une surveillance du milieu (air, eaux de surface, sol) et constate que les dispositions relatives au confinement des eaux d'extinction et la disposition des stockages n'ont pas été respectées. Le scénario d'effets missiles dû à l'incendie du stockage de pile au lithium n'est pas envisagé dans l'étude des dangers remise par l'exploitant en 2006. Les eaux d'extinction sont pompées et éliminées comme déchets dangereux 4 jours après l'accident, les produits solides calcinés valorisables (piles) sont traités sur site par hydrométallurgie et les débris non valorisables sont éliminés dans un centre agréé.

       **ARIA 40044 - IC - 26/03/2011 - 57 - DIEUZE**
 20.13 - *Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base*
      
 Un feu se déclare à 16 h dans un stockage extérieur de 20 m² de piles électriques usagées sur un site de valorisation des composés métalliques qu'elles contiennent. Un épais nuage blanc et nauséabond se forme, le foyer menace de se propager au bâtiment principal du site. Les pompiers; fort de 46 hommes, 2 fourgons et 1 camion citerne; s'équipent d'ARI, et éteignent les flammes en quelques minutes avec 1 lance à eau, quelques piles ont explosé. La cause du départ de feu est inconnue. Sept mois avant (août 2010), un violent incendie avait partiellement détruit le site, son origine étant aussi un stock de piles usagées (ARIA 38858).

La boîte à papiers– ZI Nord n°3 –LIMOGES (87)

ANNEXE 2 : RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

Rapport Géorisque, édité le 11/11/2022



MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Ce QR Code peut servir à vérifier l'authenticité des données contenues dans ce document.

ÉTAT DES RISQUES RÉGLEMENTÉS POUR L'INFORMATIONS DES ACQUÉREURS ET DES LOCATAIRES

Établi le 11 novembre 2022

La loi du 30 juillet 2003 a institué une obligation d'information des acquéreurs et locataires (IAL) : le propriétaire d'un bien immobilier (bâti ou non bâti) est tenu d'informer l'acquéreur ou le locataire du bien sur certains risques majeurs auquel ce bien est exposé, au moyen d'un état des risques, ceci afin de bien les informer et de faciliter la mise en œuvre des mesures de protection éventuelles .

Attention! Le non respect de ces obligations peut entraîner une annulation du contrat ou une réfaction du prix.

Ce document est un état des risques pré-rempli mis à disposition par l'État depuis www.georisques.gouv.fr. Il répond au modèle arrêté par le ministre chargé de la prévention des risques prévu par l'article R. 125-26 du code de l'environnement.

Il appartient au propriétaire du bien de vérifier l'exactitude de ces informations autant que de besoin et, le cas échéant, de les compléter à partir de celles disponibles sur le site internet de la préfecture ou de celles dont ils disposent, notamment les sinistres que le bien a subis.

En complément, il aborde en annexe d'autres risques référencés auxquels la parcelle est exposée.

Cet état des risques réglementés pour l'information des acquéreurs et des locataires (ERRIAL) est établi pour les parcelles mentionnées ci-dessous.

PARCELLE(S)

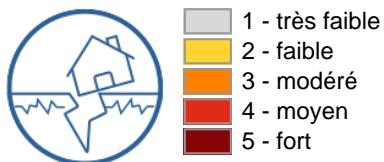
87280 LIMOGES

Code parcelle :
000-MT-165



RISQUES FAISANT L'OBJET D'UNE OBLIGATION D'INFORMATION AU TITRE DE L'IAL

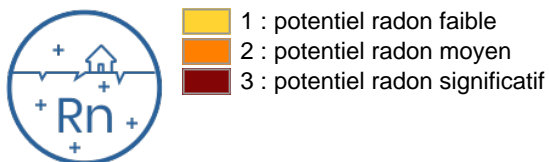
SISMICITÉ : 2/5



Un tremblement de terre ou séisme, est un ensemble de secousses et de déformations brusques de l'écorce terrestre (surface de la Terre). Le zonage sismique détermine l'importance de l'exposition au risque sismique.



RADON : 3/3



Le radon est un gaz radioactif naturel inodore, incolore et inerte. Ce gaz est présent partout dans les sols et il s'accumule dans les espaces clos, notamment dans les bâtiments.



RECOMMANDATIONS

Plans de prévention des risques

Votre immeuble est situé dans le périmètre d'un plan de prévention des risques. Il peut être concerné par l'obligation de réaliser certains travaux. Pour le savoir vous devez consulter le PPR auprès de votre commune ou sur le site de votre préfecture..

Si votre bien est concerné par une obligation de travaux, vous pouvez bénéficier d'une aide de l'État, dans le cadre du Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM).

Pour plus de renseignements, contacter la direction départementale des territoires (DDT) de votre département ou votre Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DEAL), si vous êtes en Outre-mer.

Pour se préparer et connaître les bons réflexes en cas de survenance du risque, consulter le dossier d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) auprès de votre commune.

Sismicité

Pour certains bâtiments de taille importante ou sensibles, des dispositions spécifiques à mettre en oeuvre s'appliquent lors de la construction. Un guide interactif est proposé sur le site Plan Séisme pour identifier précisément les dispositions à prendre en compte selon votre localisation, votre type d'habitat ou votre projet. Il est consultable à l'adresse suivante :

<http://www.planseisme.fr/-Didacticiel-.html>

Pour connaître les consignes à appliquer en cas de séisme, vous pouvez consulter le site :

<https://www.gouvernement.fr/risques/seisme>

Radon

Le bien est situé dans une zone à potentiel radon significatif. En plus des bonnes pratiques de qualité de l'air (aérer quotidiennement le logement par ouverture des fenêtres au moins 10 minutes par jour, ne pas obstruer les systèmes de ventilation), il est donc fortement recommandé de procéder au mesurage du radon dans le bien afin de s'assurer que sa concentration est inférieure au niveau de référence fixé à 300 Bq/m³, et idéalement la plus basse raisonnablement possible. Il est conseillé de faire appel à des professionnels du bâtiment pour réaliser un diagnostic de la situation et vous aider à choisir les solutions les plus adaptées selon le type de logement et la mesure. Ces solutions peuvent être mises en oeuvre progressivement en fonction des difficultés de réalisation ou de leur coût. À l'issue des travaux, vous devrez réaliser de nouvelles mesures de radon pour vérifier leur efficacité.

AUTRES INFORMATIONS

POLLUTION DES SOLS



Votre parcelle ne figure pas dans l'inventaire :

- des installations classées soumises à enregistrement ou à autorisation
- des secteurs d'information sur les sols

RISQUES TECHNOLOGIQUES



Il n'y a pas de plan de prévention des risques recensé sur les risques technologiques.

RISQUES MINIERS



Il n'y a pas de plan de prévention des risques recensé sur les risques miniers.

BRUIT



La parcelle n'est pas concernée par un plan d'exposition au bruit d'un aéroport.

INFORMATIONS À PRÉCISER PAR LE VENDEUR / BAILLEUR

INFORMATION RELATIVE AUX SINISTRES INDEMNISÉS PAR L'ASSURANCE SUITE À UNE CATASTROPHE NATURELLE, MINIÈRE OU TECHNOLOGIQUE

Le bien a-t-il fait l'objet d'indemnisation par une assurance suite à des dégâts liés à une catastrophe ? Oui Non

Vous trouverez la liste des arrêtés de catastrophes naturelles pris sur la commune en annexe 2 ci-après (s'il y en a eu).

Les parties signataires à l'acte certifient avoir pris connaissance des informations restituées dans ce document et certifient avoir été en mesure de les corriger et le cas échéant de les compléter à partir des informations disponibles sur le site internet de la Préfecture ou d'informations concernant le bien, notamment les sinistres que le bien a subis.

Le propriétaire doit joindre les extraits de la carte réglementaire et du règlement du PPR qui concernent la parcelle.

SIGNATURES

Vendeur / Bailleur

Date et lieu

Acheteur / Locataire

ANNEXE 1 : RISQUES NE FAISANT PAS L'OBJET D'UNE OBLIGATION D'INFORMATION AU TITRE DE L'IAL

INONDATION



Le Plan de prévention des risques naturels (PPR) de type Inondation nommé PPRI Valoine a été approuvé sur le territoire de votre commune, mais n'affecte pas votre bien.

Date de prescription : 22/08/2006

Date d'approbation : 23/01/2009

Un PPR approuvé est un PPR définitivement adopté.

Le PPR couvre les aléas suivants :

Inondation

Par une crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau

Le plan de prévention des risques est un document réalisé par l'Etat qui interdit de construire dans les zones les plus exposées et encadre les constructions dans les autres zones exposées.



INONDATION



Le Plan de prévention des risques naturels (PPR) de type Inondation nommé PPRI Auzette a été approuvé sur le territoire de votre commune, mais n'affecte pas votre bien.

Date de prescription : 22/08/2006

Date d'approbation : 23/01/2009

Un PPR approuvé est un PPR définitivement adopté.

Le PPR couvre les aléas suivants :

Inondation

Par une crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau

Le plan de prévention des risques est un document réalisé par l'Etat qui interdit de construire dans les zones les plus exposées et encadre les constructions dans les autres zones exposées.



INONDATION



Le Plan de prévention des risques naturels (PPR) de type Inondation nommé PPRI Aurence a été approuvé sur le territoire de votre commune, mais n'affecte pas votre bien.

Date de prescription : 14/02/2006

Date d'approbation : 23/08/2007

Un PPR approuvé est un PPR définitivement adopté.

Le PPR couvre les aléas suivants :

Inondation

Par une crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau

Le plan de prévention des risques est un document réalisé par l'Etat qui interdit de construire dans les zones les plus exposées et encadre les constructions dans les autres zones exposées.



INONDATION



Le Plan de prévention des risques naturels (PPR) de type Inondation nommé PPRI Vienne - Palais-Beynac a été approuvé sur le territoire de votre commune, mais n'affecte pas votre bien.

Date de prescription : 12/06/2002

Date d'approbation : 18/05/2005

Un PPR approuvé est un PPR définitivement adopté.

Le PPR couvre les aléas suivants :

Inondation




Par une crue torrentielle ou à montée rapide de cours d'eau

Le plan de prévention des risques est un document réalisé par l'Etat qui interdit de construire dans les zones les plus exposées et encadre les constructions dans les autres zones exposées.



ARGILE : 1/3



-  1 : Exposition faible
-  2 : Exposition moyenne
-  3 : Exposition fort

Les sols argileux évoluent en fonction de leur teneur en eau. De fortes variations d'eau (sécheresse ou d'apport massif d'eau) peuvent donc fragiliser progressivement les constructions (notamment les maisons individuelles aux fondations superficielles) suite à des gonflements et des tassements du sol, et entraîner des dégâts pouvant être importants. Le zonage argile identifie les zones exposées à ce phénomène de retrait-gonflement selon leur degré d'exposition.

Exposition faible : La survenance de sinistres est possible en cas de sécheresse importante, mais ces désordres ne toucheront qu'une faible proportion des bâtiments (en priorité ceux qui présentent des défauts de construction ou un contexte local défavorable, avec par exemple des arbres proches ou une hétérogénéité du sous-sol). Il est conseillé, notamment pour la construction d'une maison individuelle, de réaliser une étude de sols pour déterminer si des prescriptions constructives spécifiques sont nécessaires. Pour plus de détails :

<https://www.cohesion-territoires.gouv.fr/sols-argileux-secheresse-et-construction#e3>



POLLUTION DES SOLS (500 m)

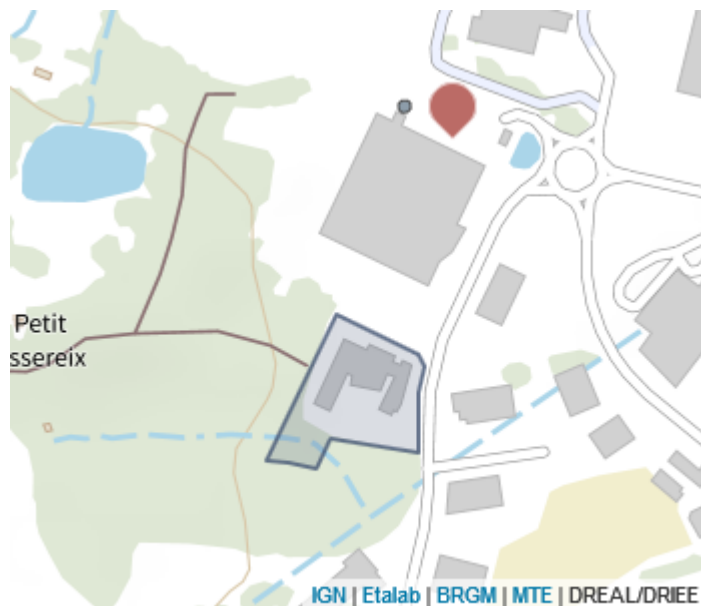


Les pollutions des sols peuvent présenter un risque sanitaire lors des changements d'usage des sols (travaux, aménagements, changement d'affectation des terrains) si elles ne sont pas prises en compte dans le cadre du projet.

Dans un rayon de 500 m autour de votre parcelle, sont identifiés :

- 1 site(s) référencé(s) dans l'inventaire des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)

Les données disponibles mentionnent enfin la présence d'anciennes activités qui ont été localisées dans le centre de la commune par défaut. La présente analyse n'en tient donc pas compte. Le détail de ces données est consultable en ANNEXE 3.



ANNEXE 2 : LISTE DES ARRÊTÉS CAT-NAT PRIS SUR LA COMMUNE

Cette liste est utile notamment pour renseigner la question de l'état des risques relative aux sinistres indemnisés par l'assurance à la suite d'une catastrophe naturelle.

Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles (CAT-NAT) : 14

Source : CCR

Inondations et/ou Coulées de Boue : 8

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
ECO8800058A	16/06/1988	16/06/1988	24/08/1988	14/09/1988
ECO8800058A	14/06/1988	14/06/1988	24/08/1988	14/09/1988
INTE9300513A	05/07/1993	06/07/1993	28/09/1993	10/10/1993
INTE9400171A	01/01/1994	10/01/1994	12/04/1994	29/04/1994
INTE9400269A	22/09/1993	23/09/1993	06/06/1994	25/06/1994
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
IOCE0772583A	26/05/2007	26/05/2007	05/12/2007	08/12/2007
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982

Sécheresse : 3

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE1920338A	01/07/2018	31/12/2018	16/07/2019	09/08/2019
INTE2014522A	01/07/2019	30/09/2019	17/06/2020	10/07/2020
INTE2127289A	01/07/2020	30/09/2020	14/09/2021	28/09/2021

Mouvement de Terrain : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
INTE9900627A	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999
IOCE0772583A	26/05/2007	26/05/2007	05/12/2007	08/12/2007

Tempête : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
NOR19821118	06/11/1982	10/11/1982	18/11/1982	19/11/1982

ANNEXE 3 : SITUATION DU RISQUE DE POLLUTION DES SOLS DANS UN RAYON DE 500 M AUTOUR DE VOTRE BIEN

Base des installations classées soumises à autorisation ou à enregistrement

Nom du site	Fiche détaillée
MANUFACTURE MODERNE D'ENVELOPPES	https://www.georisques.gouv.fr/risques/installations/donnees/details/0006003095

La boîte à papiers– ZI Nord n°3 –LIMOGES (87)

ANNEXE 3 : ETUDES Foudre

- Analyse du risque foudre, APAVE, 12/03/2013
- RAPPORT DE VERIFICATION COMPLETE concernant le Système de Protection Foudre, France Paratonnerres, 15/03/2022

APAVE SUDEUROPE SAS

AGENCE DE LIMOGES

ZI NORD - BP 11584

15, Rue Léon Serpollet

87022 LIMOGES Cedex 09

Tél. : 05 55 37 25 50 - Fax : 05 55 37 80 52

LA BOITE A PAPIERS SA**29, rue ETORRE BUGATTI****ZINORD N°3****87280 LIMOGES**Date d'intervention : **12/03/2013****ANALYSE DU RISQUE Foudre**

En référence à l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié

CODE PRESTATION : A2610

Adresse(s) d'expédition :**1 ex LA BOITE A PAPIERS SA
29, rue ETORRE BUGATTI
ZINORD N°3
87280 LIMOGES****A l'attention de Mr GEORGET****Intervenant :****Daniel DOURSENAUD****Pièces jointes :****Accompagné par :****Mr GEORGET**

*La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale
Le seul rapport faisant foi est le rapport envoyé par APAVE*



SOMMAIRE

1 SYNTHESE DES OBSERVATIONS 3

2 MISSION 5

2.1 Objet..... 5

2.2 Objectif 5

2.3 Rappels relatifs à l'ARF et son périmètre 5

2.4 Référentiels 5

2.5 Limites d'intervention 6

2.6 Documents fournis..... 6

2.7 Outils informatiques..... 6

2.8 Appareils de mesures utilisés..... 6

3 PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU SITE..... 7

3.1 Activité de l'établissement 7

3.2 Situation géographique..... 7

3.3 Incidents / accidents dus à la foudre 7

3.4 Densité de foudroiement au sol "Ng"..... 7

3.5 Résistivité du sol..... 7

3.6 Canalisations entrantes 7

4 DEMARCHE D'EVALUATION DES RISQUES..... 8

4.1 Evaluation du risque du dommage 8

4.2 Déroulement de l'évaluation 8

4.3 Structure à analyser 9

5 STRUCTURE ET RUBRIQUES ICPE..... 10

5.1 Structure et Bâtiment du site 10

5.2 Structures et Bâtiments objet (s) de la prestation 10

6 ANALYSE DES DANGERS 11

6.1 Substances et activités dangereuses présentes sur le site 11

6.2 Évaluation des risques 11

6.3 Éléments Importants Pour la Sécurité (I.P.S.) 11

7 ANALYSE DETAILLEE 12

7.1 Bâtiment STOCKAGES : 12

7.2 Bâtiment ATELIERS : 14

8 PROCEDURES D'EXPLOITATION 16

8.1 Dispositions particulières en période orageuse 16

8.2 Moyens mis en œuvre pour informer les intervenants..... 16

9 ANNEXES 17

9.1 Notes de calculs 17

1 SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS
Bâtiments et structures

Structure	Risque R1		Protection complémentaire requise Oui / Non	Etude Technique ⁽²⁾ Oui / Non	Niveau de protection N° Commentaire
	Valeur	Appréciation S / NS			
Bâtiment Ateliers sans protection	1,02 10 ⁻⁵	NS	OUI	OUI	7,9
Bâtiment Ateliers avec protection de niveau 4	9,27 10 ⁻⁶	S	NON	NON	7,9
Bâtiment stockages sans protection	1,16 10 ⁻⁵	NS	OUI	OUI	8,9
Bâtiment Stockages avec protection de niveau 4	9,5 10 ⁻⁶	S	NON	NON	8,9

S : satisfaisant NS : Non satisfaisant

(2) Etude Technique à faire réaliser par Organisme qualifié, ainsi que les travaux et la 1^{ère} vérification :

au plus tard le 01/01/2012, s'agissant d'installation existante (Cf. Art. 16 de l'Arrêté du 04/10/2010 modifié)

dans les plus brefs délais,

Liaisons entrantes et sortantes des structures à protéger

t

Libellé	Commentaires	N° Commentaire
Electricité	Mise en place de parafoudres de type 1 au niveau du TGBT et de type 2 au niveau du tableau divisionnaire	1
Eau & gaz	Liaisons équipotentielles et raccordement au circuit de protection (chaufferie par exemple)	2
Téléphone	Parafoudres adaptés au niveau de l'autocommutateur	3

Liste des fonctions EIPS à protéger

Libellé	Commentaires	N° Commentaire
Extincteurs, RIA & poteaux d'incendie	Non sensibles au risque foudre	4

Besoin de prévention visant à limiter la durée des situations dangereuses

Libellé	Commentaires	N° Commentaire
Prévention du risque foudre	Consigne précisant la conduite à tenir en cas d'orage et les interdictions (accès en toiture, travaux en extérieur)	5

Efficacité du système de détection
 Sans objet

 Cf ci-dessous

Libellé	Commentaires	N° Commen- taire
La mise en place d'une alerte orage peut être envisagée	Utilisation des services METEORAGE, par exemple	6

Commentaires/ Niveau de protection
 Aucun commentaire particulier

 Cf ci-dessous

N°	Libellé
7	Les notes de calcul préconisent un protection de niveau 4 nécessaire pour la protection du bâtiment Stockages (voir annexe)
8	Les notes de calcul préconisent un protection de niveau 4 nécessaire pour la protection du bâtiment Ateliers (voir annexe)
9	L'étude technique définira les modalités de mise en place d'un système de protection foudre de niveau 4 par paratonnerre et parafoudres assurant la protection de l'ensemble des bâtiments

2 MISSION

2.1 Objet

La mission porte :

- sur l'ensemble du site (Cf page de couverture).
- sur le(s) Bâtiment(s) et Structure(s) suivante(s) :

Bâtiment Ateliers
Bâtiment Stockages

2.2 Objectif

Réaliser une Analyse du Risque Foudre (ARF) conformément aux articles 18 de l'arrêté ministériel du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation, et conclure sur la nécessité de protéger ou non le site concerné contre la foudre.

2.3 Rappels relatifs à l'ARF et son périmètre

L'Analyse du Risque Foudre consiste à identifier "les équipements et installations dont une protection doit être assurée" (application de l'article 16 de l'arrêté).

Notre étude prend en compte les effets directs et les effets indirects de la foudre :

- ⇒ Les effets directs sont ceux qui sont liés à l'impact direct du coup de foudre. Leurs conséquences sont principalement l'incendie ou l'explosion.
- ⇒ Les effets indirects sont essentiellement causés par des phénomènes électromagnétiques créés par la circulation du courant de foudre. On peut notamment citer les surtensions se propageant sur les installations électriques et les montées en potentiel des prises de terre.

L'analyse du risque foudre (ARF) devra être tenue en permanence à la disposition de l'inspection des installations classées. Elle sera systématiquement mise à jour à l'occasion de modifications notables des installations nécessitant le dépôt d'une nouvelle autorisation au sens de l'article R.521-33 du code de l'environnement et à chaque révision de l'étude de dangers ou pour toute modification des installations qui peut avoir des répercussions sur les données d'entrées de l'ARF.

Notre mission concerne exclusivement les installations sur lesquelles une agression par la foudre est susceptible de porter gravement atteinte à l'environnement et à la sécurité des personnes.

Elle ne comprend pas la réalisation de l'étude technique au sens de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

L'intérêt de la mise en place d'un système de protection foudre peut se justifier par des considérations purement économiques ou financières (destruction de matériel, perte de production), mais cette démarche ne rentre pas dans le cadre de l'application de l'arrêté du 4 octobre 2010 modifié.

La responsabilité APAVE ne saurait être recherchée si les déclarations et informations fournies par l'Exploitant se révèlent incomplètes ou inexactes, ou si des installations ou procédés ne nous ont pas été présentés, ou s'ils nous ont été présentés dans des conditions différentes des conditions réelles de fonctionnement, ou en cas de modification postérieure à notre mission.

2.4 Référentiels

Cette mission est effectuée en référence aux textes réglementaires et normes suivants :

- ⇒ Arrêté du 4 octobre 2010 modifié relatif à la prévention des risques accidentels au sein des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation.
 - Section III : Disposition relatives à la protection contre la foudre.
- ⇒ Norme EN 62305-2 de novembre 2006

2.5 Limites d'intervention
 Aucune

 En l'absence d'une étude des dangers récente du site, les risques retenus sont ceux figurant dans les documents transmis par vos services lors de notre intervention (Cf §2.6)

2.6 Documents fournis

	Date	Fourni / Non fourni
<input checked="" type="checkbox"/> Dossier de demande d'autorisation d'exploiter ECO SAVE	01/06/2007	Fourni....
<input checked="" type="checkbox"/> Etude des dangers ECO SAVE	01/06/2007	Fourni....
<input checked="" type="checkbox"/> Plan de masse ECO SAVE	01/06/2007	Fourni....
<input checked="" type="checkbox"/> Etude préalable protection contre la foudre APAVE	22/10/2007	Fourni....
	

2.7 Outils informatiques
 Logiciel RISK version 2.0.0

 Logiciel JUPITER version

 Feuille de calcul APAVE

2.8 Appareils de mesures utilisés
 Sans objet

 Cf ci-après

	Marque - Type
Mesureur de continuité	
Tellurohmmètre	

3 PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU SITE

3.1 Activité de l'établissement

Centre de stockage et de pré-traitement des déchets

3.2 Situation géographique

Le site est implanté en zone industrielle péri-urbaine (ZINord)

3.3 Incidents / accidents dus à la foudre

- Aucun incident significatif ne nous a été signalé.
 L'(les) incident(s) suivant(s) nous ont été signalé(s) :

3.4 Densité de foudroiement au sol "Ng"

La densité de foudroiement a été définie :

- à partir du niveau kéraunique selon la formule $Ng = 0,1.Nk$, Nk étant le niveau kéraunique fournie
 par la base de données METEORAGE au (moyennes relevées de 1999 à 2009).

Ainsi, pour la commune de le niveau kéraunique 'Nk' est égal à

- à défaut, la carte des niveaux figurant dans le guide UTE C15-443

- à partir de la densité d'arc 'Da', selon la formule $Ng = \text{Densité de flash } Df = Da / 2,1$ Da étant fournie par la base de données METEORAGE (moyennes relevées de 1999 à 2009).

Ainsi, pour la commune de , la densité d'arcs 'Da' est égale à arcs/km²/an

La valeur retenue est la suivante :

⇒ Ng = 0,82 impacts/km²/an

3.5 Résistivité du sol

Pour le calcul du risque R1 :

- Conformément à la norme NF EN 62305-2, une valeur de 500 ohm. mètres a été retenue.
 Conformément à la norme NF EN 62305-2, la résistivité du sol a été mesurée à l'aide d'un telluromètre à 4 piquets près du bâtiment , une valeur de ohm.mètres a été retenue.
 Selon les documents fournis , la résistivité retenue du sol est de ohm. mètres.

3.6 Canalisations entrantes

Réseaux d'eau, gaz, électricité & téléphone

4 DEMARCHE D'EVALUATION DES RISQUES

4.1 Evaluation du risque du dommage

Les coups de foudre peuvent être dangereux pour les structures⁽¹⁾ et les services⁽²⁾. Ils peuvent donner lieu à des dommages affectant la structure et son contenu, à des défaillances des réseaux électriques et électroniques associés ou à des blessures sur des êtres vivants dans les structures ou à proximité.

Les effets consécutifs à des dommages et/ou à des défaillances peuvent s'étendre à la proximité immédiate de la structure ou peuvent impliquer son environnement.

Le but de l'évaluation du risque de dommage est de déterminer la nécessité de mettre en œuvre des mesures ou de s'assurer que les mesures en place font que le risque de dommage reste tolérable.

(1) : La structure est un ouvrage ou un bâtiment

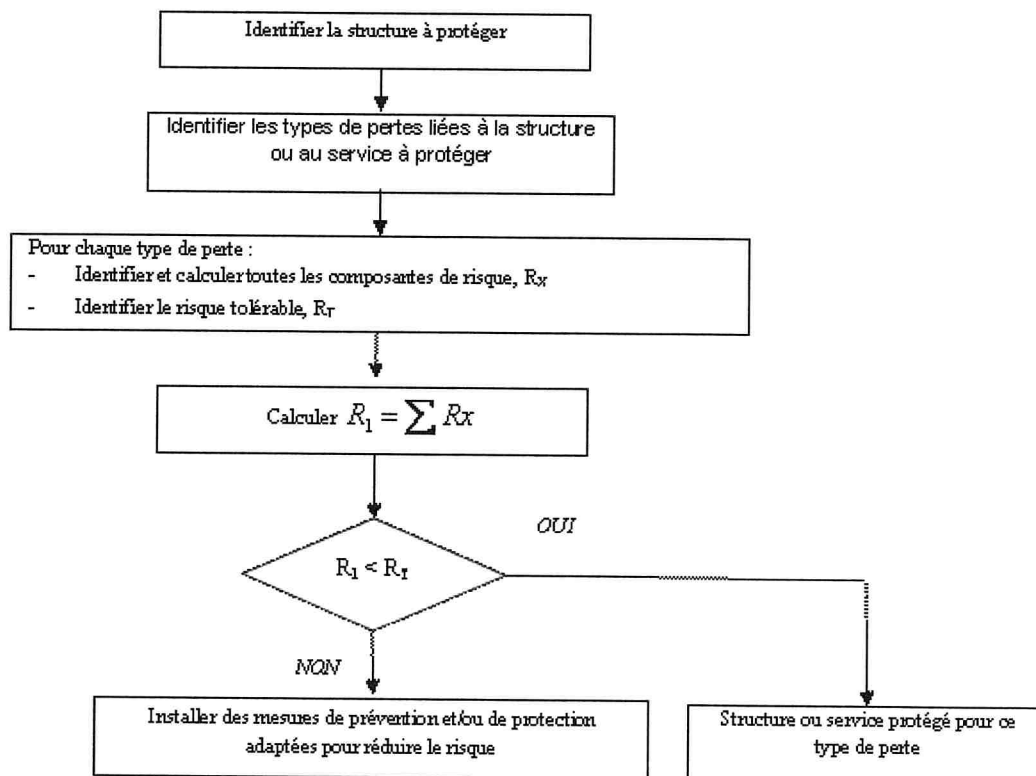
(2) : Les services sont des éléments conducteurs tels que réseaux de puissance, lignes de communications, canalisations, connectés à une structure.

4.2 Déroulement de l'évaluation

L'arrêté du 4 octobre 2010 modifié et sa circulaire précisent que seul le risque R1 « risque de perte de vie humaine » tel que défini dans le guide NF EN 62305-2, est retenu pour l'analyse du risque foudre.

Le risque R₁ retenu doit être inférieur ou égal au risque tolérable R_T (1,0 x 10⁻⁵).

L'évaluation du risque de dommages R1 lié à un incident foudre est réalisée conformément à la norme NF EN 62305-2 et suivant l'organigramme ci-dessous :



Pour information, les composantes du risque R1 sont les suivantes :

Risque	Définition
R_A	Impact sur la structure : Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact et de pas dans les zones jusqu'à 3 m à l'extérieur de la structure.
R_B	Impact sur la structure : Composante liée aux dommages physiques d'un étincelage dangereux dans la structure entraînant un incendie ou une explosion pouvant produire des dangers pour l'environnement.
R_C	Impact sur la structure : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.
R_M	Impact à proximité de la structure : Composante liée aux défaillances des réseaux internes causées par l'IEMF.
R_U	Impact sur un service : Composante liée aux blessures d'êtres vivants dues aux tensions de contact à l'intérieur de la structure en raison du courant de foudre injecté dans une ligne entrante.
R_V	Impact sur un service : Composante liée aux dommages physiques (incendie ou explosion dus à un étincelage dangereux entre une installation extérieure et les parties métalliques généralement situées au point de pénétration de la ligne dans la structure) dus aux courants de foudre transmis dans les lignes entrantes.
R_W	Impact sur un service : Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.
R_Z	Impact à proximité d'un service : Composante liée aux défaillances des réseaux internes en raison des surtensions induites sur les lignes entrantes et transmises à la structure.

4.3 Structure à analyser

Une structure comprend :

- un bâtiment ou ouvrage,
- des contenus : substances, procédés de fabrication, installations, équipements, éléments importants pour la sécurité, etc.
- les personnes à l'intérieur ou à moins de 3 mètres à l'extérieur,
- un environnement local extérieur.

Tout ou partie de ces informations est communiquée par l'Etablissement.

5 STRUCTURE ET RUBRIQUES ICPE
5.1 Structure et Bâtiment du site

Le site est soumis à une autorisation d'exploiter dans le cadre de la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement pour les rubriques suivantes :

L'ensemble du site est soumis à autorisation d'exploiter selon la réglementation des ICPE sur les rubriques suivantes :

Structure	Activité	Rubrique	Alinéa	Régime	Soumis à l'Arrêté du 15/01/2008
Bâtiments stockages & ateliers	Transit, regroupement, tri, désassemblage, remise en état d'équipements électriques et électroniques mis au rebut	2711		A	NON
Bâtiments stockages & ateliers	Transit, regroupement, tri de déchets dangereux ou de déchets contenant des substances dangereuses	2718		A	OUI
Bâtiments stockages & ateliers	Installations de traitement de déchets non dangereux	2791		D	NON
Bâtiments stockages & ateliers	Transit, regroupement, tri de déchets non dangereux de papiers/cartons, plastiques, caoutchouc, textiles & bois	2714		D	NON

A = Autorisation D = Déclaration S.O. = Sans Objet NS = Non soumis

Source :

Document Etablissement : Arrêté d'autorisation d'exploiter

5.2 Structures et Bâtiments objet (s) de la prestation

Structure	Activité	Rubrique
Bâtiment stockages	Transit, regroupement, tri de déchets dangereux ou de déchets contenant des substances dangereuses	2718
Bâtiment ateliers	Transit, regroupement, tri de déchets dangereux ou de déchets contenant des substances dangereuses	2718

Remarque

6 ANALYSE DES DANGERS

6.1 Substances et activités dangereuses présentes sur le site

Les substances et les activités dangereuses présentes dans les installations du site sont identifiées dans l'analyse de dangers.

Les dangers ci-dessus ont été retenus en accord avec l'exploitant sur la base des éléments qui nous ont été transmis.

Structure	Substances ou activités dangereuses	Vu dans l'étude de danger	Vu avec l'exploitant
Bâtiment stockages	Transit, regroupement, tri de déchets dangereux ou de déchets contenant des substances dangereuses (huiles & piles)	INCENDIE	...
Bâtiment ateliers	Transit, regroupement, tri de déchets dangereux ou de déchets contenant des substances dangereuses (huiles & piles)	INCENDIE	...

6.2 Évaluation des risques

	RISQUES RETENUES (Causes possibles)				
	INCENDIE <i>(Point chaud ou étincelle en présence de produit combustible sur impact de foudre)</i>	EXPLOSION <i>(Point chaud ou étincelle en présence d'atmosphère explosive sur impact de foudre)</i>	PERTE DE CONFINEMENT <i>(Dégâts sur les tuyauteries ou sur les capacités)</i>	PERTE D'UTILITE <i>(Arrêt de l'alimentation électrique en cas de coup de foudre sur site ou à proximité)</i>	DEFAILLANCE D'EQUIPEMENT SENSIBLE <i>(Défaillance d'un équipement sensible important pour la sécurité)</i>
Bâtiment, local, zone					
Bâtiment stockages	OUI	NON	NON	NON	NON
Bâtiment ateliers	OUI	NON	NON	NON	NON

FA : facteur aggravant – FD : facteur déclenchant - NR : risque non retenu - RM : Risque Maîtrisé

6.3 Éléments Importants Pour la Sécurité (I.P.S.)

Les Éléments importants pour la sécurité qui nous ont été indiqués par vos services sont les suivants :

Extincteurs, RIA & poteaux d'incendie

7 ANALYSE DETAILLEE
7.1 Bâtiment STOCKAGES :
7.1.1 Description et risques

Activité : stockage de produits ou substances dangereuses

Description du bâtiment

Localisation	Côté bois (Nord-ouest)
Éléments attractifs et point haut	Néant
Structure du bâtiment	Structure porteuse en bois lamellé-collé, toiture bac acier et murs recouverts de bardage métallique
Dimensions approximatives de la zone L x l x h	60x21x7,5m

Risque d'incendie

Risque retenu : **OUI**

Quantités de produits stockés	Voir tableau 10 du DDAE : liste des stockages, quantités et localisations
Pouvoir calorifique retenu pour les produits stockés (en MJ)	Non précisé
Surface du bâtiment (m ²)	984
Charge calorifique particulière (MJ/m ²)	Non précisé

Par défaut de l'EDD, la valeur du pouvoir calorifique est attestée conforme par l'exploitant ou sur les instructions sur les quantités de produit.

Risque d'explosion : NON.....

Risque pour l'environnement : NON

Observations :

N°	Libellé

7.1.2 Installation extérieure du système de protection contre la foudre

Dispositifs de capture : NEANT

Type de dispositif	
Implantation	
Type de conducteur de descente	
Compteur de coups de foudre	
Interconnexion de la prise de terre du paratonnerre avec celle de l'installation électrique	

Réseau de terre :

Type et géométrie	
Nature des conducteurs	
Interconnexion avec les autres prises de terre (maillage des prises de terre du site)	
Interconnexion avec les structures métalliques proches	

Observations :

- Aucune
 Ci-après

N°	Libellé
10	L'étude technique définira les modalités de mise en place d'un système de protection foudre de niveau 4 par paratonnerre et parafoudres

7.1.3 Installation intérieure du système de protection contre la foudre

Alimentation de puissance basse tension

⇒ Description sommaire

Alimentation BT par réseau EDF type Tarif jaune (schéma TT), installation limitée à l'éclairage dans le bâtiment stockages

⇒ Parafoudre BT :

- sur les tableaux : Aucun Type 1 Type 2
 - sur les équipements : Aucun Type 1 Type 2

⇒ Maillage du réseau de terre : Oui Non A compléter

⇒ Alimentation secourue : Oui Non GE Onduleur

Réseau téléphonique et courant faible

⇒ Description sommaire

Alimentation TBT par réseau France TELECOM depuis le bâtiment Administration

⇒ Parafoudres Aucun Oui

Canalisations entrantes

Néant pour le bâtiment stockages

Observations :

- Aucune
 Ci-après

N°	Libellé

7.2 Bâtiment ATELIERS :
7.2.1 Description et risques
Activité : Triage de déchets contenant des substances dangereuses

Description du bâtiment

Localisation	Entre les bâtiments stockages et administration
Éléments attractifs et point haut	Cheminée de la chaufferie
Structure du bâtiment	Structure porteuse en bois lamellé-collé, toiture bac acier et murs recouverts de bardage métallique
Dimensions approximatives de la zone L x l x h	25x25x5,2m

Risque d'incendie

 Risque retenu : **OUI**

Quantités de produits stockés	Voir tableau 10 du DDAE : liste des stockages, quantités et localisations
Pouvoir calorifique retenu pour les produits stockés (en MJ)	Non précisé
Surface du bâtiment (m ²)	516
Charge calorifique particulière (MJ/m ²)	Non précisé

Par défaut de l'EDD, la valeur du pouvoir calorifique est attestée conforme par l'exploitant ou sur les instructions sur les quantités de produit.

Risque d'explosion : NON
Risque pour l'environnement : NON

Observations :

N°	Libellé

7.2.2 Installation extérieure du système de protection contre la foudre
Dispositifs de capture : NEANT

Type de dispositif	
Implantation	
Type de conducteur de descente	
Compteur de coups de foudre	
Interconnexion de la prise de terre du paratonnerre avec celle de l'installation électrique	

Réseau de terre :

Type et géométrie	
Nature des conducteurs	
Interconnexion avec les autres prises de terre (maillage des prises de terre du site)	
Interconnexion avec les structures métalliques proches	

Observations :

- Aucune
 Ci-après

N°	Libellé
11	L'étude technique définira les modalités de mise en place d'un système de protection foudre de niveau 4 par paratonnerre et parafoudres

7.2.3 Installation intérieure du système de protection contre la foudre
Alimentation de puissance basse tension

⇒ Description sommaire

Alimentation BT par réseau EDF type Tarif jaune (schéma TT)

⇒ Parafoudre BT :

- sur les tableaux : Aucun Type 1 Type 2
 - sur les équipements : Aucun Type 1 Type 2

⇒ Maillage du réseau de terre : Oui Non A compléter

⇒ Alimentation secourue : Oui Non GE Onduleur

Réseau téléphonique et courant faible

⇒ Description sommaire

Alimentation TBT par réseau France TELECOM depuis le bâtiment Administration

⇒ Parafoudres Aucun Oui

Canalisations entrantes

Eau, gaz et électricité

Observations :

- Aucune
 Ci-après

N°	Libellé
12	Remplacer les parafoudres de type 2 au niveau du TGBT par des types 1 (se reporter à l'étude technique)

8 PROCEDURES D'EXPLOITATION

8.1 Dispositions particulières en période orageuse

Néant

8.2 Moyens mis en œuvre pour informer les intervenants

Néant

- Formations, procédures, instructions lors des permis de feu ou de travail,
- Plans de prévention,
- Panneaux d'information,
- Verrouillage des accès aux points hauts

9 ANNEXES
9.1 Notes de calculs
Abréviations utilisées dans la norme NF EN 62305-2

Pour chaque structure prise en considération, seul le risque de perte de vie humaine R1 a été calculé.
Les données d'entrée sont récapitulées dans le tableau ci-après.

DONNÉES ET CARACTÉRISTIQUES DE LA STRUCTURE	
Lb, Wb, Hb	Dimensions extérieures des bâtiments
Hpb	Hauteurs des protubérances du bâtiment (mesurée à partir du sol)
Cdb	Facteur d'emplacement du bâtiment
PB	Présence d'un système de protection contre la foudre (paratonnerre, pointes caprices, structure du bâtiment)
Ks1	Ecran assuré par la structure
Ng	Densité de foudroiement
nt	Nombre total de personnes (renseignement facultatif)

DONNÉES ET CARACTÉRISTIQUES DE LA LIGNE DE PUISSANCE / DE COMMUNICATION	
rho	Résistivité du sol en ohms-mètres
Lc	Longueur de la ligne concernée
Hc	Hauteur des conducteurs de la ligne (0 = conducteurs enterrés ou sur racks métalliques)
Ct	Présence d'un transformateurs HTA / BT
Cd	Facteur d'emplacement du service
Ce	Facteur d'environnement de ligne
Uw	Tension de tenue aux chocs du réseau en kV
Ks3	Type de câblage (présence d'écran, précautions prises pour diminuer les effets dus aux boucles d'induction)
Ks4	Facteur associé à la tension de tenue aux chocs d'un réseau
PLD	Prise en compte de la qualité des écrans des câbles (câbles écrantés uniquement)
PLI	Prise en compte du raccordement des écrans
PSPD	Présence de parafoudres sur le service concerné
Cda	Facteur d'emplacement du bâtiment à l'autre extrémité de la ligne concernée
La, Wa, Ha	Dimensions extérieures du bâtiment à l'autre extrémité de la ligne concernée
Hpa	Hauteur des protubérances du bâtiment à l'autre extrémité de la ligne concernée

CARACTÉRISTIQUES DE LA ZONE	
ru	Prise en compte des planchers à l'intérieur de la structure (risques de tension de pas)
PU	Mesures de préventions des risques liés aux tensions de pas à l'intérieur de la structure
Ra	Prise en compte des sols à l'extérieur de la structure (risques de tension de pas)
PA	Mesures de préventions des risques liés aux tensions de pas à l'extérieur de la structure
Ks2	Ecrans internes à la structure
rp	Dispositions contre l'incendie (manuelles / automatiques)
rf	Risque d'incendie ou d'explosion
np	Nombre de personnes en danger dans la structure (renseignement facultatif)

PERTES HUMAINES	
Lt	Pertes dues aux blessures par tensions de contact et de pas
Lf	Pertes dues aux dommages physiques sur la structure
hz	Prise en compte des dangers particuliers
Lo	Pertes dues aux défaillances des réseaux internes
RT	Risque tolérable indiqué par la norme NF EN 62305-2 (1×10^{-5})

9.1.1 Note de calcul Bâtiment Stockages, sans protection contre la foudre

Risk Assessment Calculator - FPMs - D:\Travail\Foudre\Notes de calcul RISK\La boite à papier stockages sans protection.ris

Fichier Rapport Option ?

Données et caractéristiques de la structure								
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cob	PB	Ks1	Ng	nt
60	21	7.5	7.5	0.25	1	0.0001	0.82	10

Surfaces équivalentes d'exposition (m²)			
Structure	Ad	Am	Ada
	Al	Ai	
Puissance	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Communication	2.15E+04	5.53E+05	0.00E+00

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux			
Structure	ND	NM	NDa
	NL	NI	
Puissance	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
Communication	4.48E-03	2.29E-01	0.00E+00

Données et caractéristiques de la ligne de puissance								
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD
500	0	0	1.5	1	1	1	1	0.03
Service	Ci	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0.5	0.5	0.25	0	0	0	0

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus Oui

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus Oui

Données et caractéristiques de la ligne de communication								
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD
500	1000	0	1.5	1	1	1	1	1
Service	Ci	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0.25	0.5	0.25	0	0	0	0

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus Oui

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus Oui

Valeurs des composantes de risque								
Perte de vie humaine								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	Rw	RZ	
1.33E-09	2.66E-06	0.00E+00	0.00E+00	4.48E-09	8.96E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00%
0.01%	22.90%	0.00%	0.00%	0.04%	77.05%	0.00%	0.00%	

Perte de service								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	Rw	RZ	
1.33E-06	1.33E-06	3.88E-08			4.48E-06	4.48E-06	2.25E-04	
0.56%	0.56%	0.02%			1.90%	1.90%	95.07%	

Perte d'héritage culturel								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	Rw	RZ	
0.00E+00					0.00E+00			
0.00%					0.00%			

Pertes économiques								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	Rw	RZ	
0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00%
0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Caractéristiques de la zone								
na	FU	ra	PA	Ks2	tp	if	np	
0.01	1	0.01	1	0.0001	0.5	0.1	10	

Perte humaine							
Lt	Lt(np/nt)	Lf	Lf(np/nt)	hz	Lo	RT	
0.0001	1.00E-04	0.02	2.00E-02	2	0	0.00001	

Perte de service							
		0.01	1.00E-02	2	0.001	0.001	

Perte d'héritage culturel							
		0	0.00E+00	1		0.001	

Pertes économiques							
0	0.00E+00	0	0.00E+00	1	0	0.001	

Risques calculés							
RD	RI	Rc	RI	Ro	R	RT	
L1	2.66E-06	8.97E-06	5.81E-09	1.16E-05	0.00E+00	1.16E-05	1.00E-05 R>RT
L2	2.66E-06	2.34E-04		5.81E-06	2.31E-04	2.36E-04	1.00E-03 R<RT
L3	0.00E+00	0.00E+00		0.00E+00		0.00E+00	1.00E-03 R<RT
L4	0.00E+00	0.00E+00		0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.00E-03 R<RT

9.1.2 Note de calcul Bâtiment Stockages, avec protection contre la foudre de niveau 4

Données et caractéristiques de la structure									
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt	
60	21	7,5	7,5	0,25	0,2	0,0001	0,82	10	

Surfaces équivalentes d'exposition [m²]			
Structure	Ad	6,50E+03	2,38E+05
	AI		Ada
Puissance		0,00E+00	0,00E+00
Communication		2,19E+04	5,59E+05

Nombre annuel prévisible d'événements dangereux			
Structure	ND	1,33E-03	1,94E-01
	NL		NI
Puissance		0,00E+00	0,00E+00
Communication		4,48E-03	2,29E-01

Données et caractéristiques de la ligne de puissance									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	0	0	1,5	1	1	1	1	0,03	
Service	Ci	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus Oui

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus Oui

Données et caractéristiques de la ligne de communication									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1	
Service	Ci	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,25	0,5	0,25	0	0	0	0	

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus Oui

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus Oui

Caractéristiques de la zone								
iu	PU	ra	PA	Ks2	rp	if	rp	
0,01	1	0,01	1	0,0001	0,5	0,1	10	

Perte humaine						
Lt	Lt(np/nt)	Lf	Lf(np/nt)	hz	Lo	RT
0,0001	1,00E-04	0,02	2,00E-02	2	0	0,00001

Perte de service						
		0,01	1,00E-02	2	0,001	0,001

Perte d'héritage culturel						
		0	0,00E+00	1		0,001

Pertes économiques						
0	0,00E+00	0	0,00E+00	1	0	0,001

Risques calculés							
RD	RI	Rs	RI	Ro	R	RT	
L1	5,34E-07	8,97E-06	5,81E-09	9,49E-06	0,00E+00	9,50E-06	1,00E-05
L2	1,80E-05	2,34E-04		4,75E-06	2,31E-04	2,35E-04	1,00E-03
L3	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	1,00E-03
L4	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-03

9.1.3 Note de calcul Bâtiment Ateliers, sans protection contre la foudre

Risk Assessment Calculator - FPMs - D:\Travail\Foudre\Notes de calcul RISK\La boite à papier Ateliers sans protection.ris

Fichier Rapport Option ?

Données et caractéristiques de la structure									
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt	
25	25	5,2	7	0,25	1	0,0001	0,82	10	

Surfaces équivalentes d'exposition (m²)			
Structure	Ad	Am	2,22E+05
	AI	AI	Ada
Puissance	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Communication	2,20E+04	5,59E+05	0,00E+00

Données et caractéristiques de la ligne de puissance								
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD
500	0	0	1,5	1	1	1	1	0,03
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus Oui

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus Oui

Données et caractéristiques de la ligne de communication									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,25	0,5	0,25	0	0	0	0	

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus Oui

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus Oui

Valeurs des composantes de risque									
Perte de vie humaine									
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ		
6,05E-10	1,21E-06	0,00E+00	0,00E+00	4,51E-08	9,02E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,01%	11,81%
		0,00%	0,00%	0,04%	88,14%	0,00%	0,00%		

Perte de service									
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ		
	6,05E-07	6,05E-07	3,63E-08		4,51E-06	4,51E-06	2,25E-04	0,26%	0,26%
			0,02%		1,92%	1,92%	95,63%		

Perte d'héritage culturel									
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ		
	0,00E+00				0,00E+00			0,00%	
					0,00%				

Pertes économiques									
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ		
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00%	0,00%

Caractéristiques de la zone									
ru	PU	ra	PA	Ks2	ip	if	np		
0,01	1	0,01	1	0,0001	0,5	0,1	10		

Risques calculés									
RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT			
L1	1,21E-06	9,03E-06	5,12E-09	1,02E-05	0,00E+00	1,02E-05	1,00E-05	R > RT	
L2	1,21E-06	2,34E-04		5,12E-06	2,30E-04	2,35E-04	1,00E-03	R < RT	
L3	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	1,00E-03	R < RT	
L4	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-03	R < RT	

Données et caractéristiques de la ligne de puissance									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	0	0	1,5	1	1	1	1	0,03	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus Oui

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus Oui

Données et caractéristiques de la ligne de communication									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,25	0,5	0,25	0	0	0	0	

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus Oui

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus Oui

9.1.4 Note de calcul Bâtiment Ateliers, avec protection contre la foudre de niveau 4

Données et caractéristiques de la structure									
Lb	Wb	Hb	Hpb	Cdb	PB	Ks1	Ng	nt	
25	25	5,2	7	0,25	0,2	0,0001	0,82	10	

Surfaces équivalentes d'exposition [m²]				
Structure	Ad	2,95E+03	Am	2,22E+05
	AI		Ai	Ada
Puissance	0,00E+00		0,00E+00	0,00E+00
Communication	2,20E+04		5,59E+05	0,00E+00

Données et caractéristiques de la ligne de puissance									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	0	0	1,5	1	1	1	1	0,03	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,5	0,5	0,25	0	0	0	0	

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus Oui

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus Oui

Données et caractéristiques de la ligne de communication									
rho	Lc	Hc	Uw	Ks3	Ks4	PLD	PLI	PSPD	
500	1000	0	1,5	1	1	1	1	1	
Service	Ct	Cd	Ce	Cda	La	Wa	Ha	Hpa	
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0,25	0,5	0,25	0	0	0	0	

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-3 sont prévus Oui

Des parafoudres coordonnés conformément à la CEI 62305-4 sont prévus Oui

Caractéristiques de la zone								
ru	PU	ra	PA	Ks2	ip	if	np	
0,01	1	0,01	1	0,0001	0,5	0,1	10	

Perte humaine							
Lt	Ll(np/nt)	Lf	Lf(np/nt)	hz	Lo	RT	
0,0001	1,00E-04	0,02	2,00E-02	2	0	0,00001	

Perte de service							
Lt	Ll(np/nt)	Lf	Lf(np/nt)	hz	Lo	RT	
		0,01	1,00E-02	2	0,001	0,001	

Perte d'héritage culturel							
Lt	Ll(np/nt)	Lf	Lf(np/nt)	hz	Lo	RT	
		0	0,00E+00	1		0,001	

Pertes économiques							
Lt	Ll(np/nt)	Lf	Lf(np/nt)	hz	Lo	RT	
0	0,00E+00	0	0,00E+00	1	0	0,001	

Valeurs des composantes de risque								
Perte de vie humaine								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	
6,05E-10	2,42E-07	0,00E+00	0,00E+00	4,51E-09	9,02E-06	0,00E+00	0,00E+00	
0,01%	2,61%	0,00%	0,00%	0,05%	97,34%	0,00%	0,00%	
Perte de service								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	
	1,21E-07	6,05E-07	3,63E-08		4,51E-06	4,51E-06	2,25E-04	
	0,05%	0,26%	0,02%		1,92%	1,92%	95,83%	
Perte d'héritage culturel								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	
	0,00E+00				0,00E+00			
	0,00%				0,00%			
Pertes économiques								
RA	RB	RC	RM	RU	RV	RW	RZ	
0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	
0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	

Risques calculés							
RD	RI	Rs	Rf	Ro	R	RT	
L1	2,42E-07	9,03E-06	5,12E-09	9,27E-06	0,00E+00	9,27E-06	1,00E-05
L2	7,26E-07	2,34E-04		4,63E-06	2,30E-04	2,34E-04	1,00E-03
L3	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	1,00E-03
L4	0,00E+00	0,00E+00		0,00E+00		0,00E+00	1,00E-03