

LUZEAL
Siège social : Rue Voie Chanteraine
51520 RECY

ETABLISSEMENT DE SEPT-SAULX



CODE DE L'ENVIRONNEMENT
INSTALLATIONS CLASSEES POUR LA
PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

ACCOMPAGNEMENT – REPONSES A LA
DREAL RELATIVES AU PAC BIOMASSE

Ce dossier a été élaboré avec le concours de :



Rapport n° BM-2021-3
Révision B
Décembre 2021

TABLEAU DES REVISIONS

Révision	Commentaires	Date	Rédaction	Validation
A	Version initiale	Septembre 2021	Jessie Fourché - BEMARISK	Hélène LECOQ – Responsable QSE
B	Version modifiée suite à décision administration concernant la rubrique 1510 et relecture client	Décembre 2021	Jessie Fourché - BEMARISK	Hélène LECOQ – Responsable QSE

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 1.	CONTEXTE DE LA PRESENTE ETUDE	8
1.1	Demandes de la DREAL.....	9
1.2	Organisation de la présente étude	9
CHAPITRE 2.	Situation administrative du site de SEPT-SAULX et modifications apportées.....	10
2.1	Situation actuelle du site	11
2.2	Situation par rapport à la rubrique 3642.....	11
2.3	Situation par rapport aux rubriques relatives aux stockages	12
2.4	Analyse des autres rubriques	17
2.5	Modification du tableau ICPE	19
2.6	Conformité aux exigences des arrêtés ministériels de prescriptions générales.....	22
CHAPITRE 3.	Proposition de VLE	23
3.1	Cadre réglementaire.....	24
3.2	Historique des émissions sur 6 ans.....	25
3.3	Proposition de VLE.....	26
CHAPITRE 4.	Évaluation des risques sanitaires	28
4.1	Contexte	29
4.2	Méthodologie utilisée.....	29
4.3	Première étape : Caractérisation du site et de son environnement.....	29
4.4	Seconde étape : Identification des dangers.....	40
4.5	Troisième étape : Évaluation de l'exposition des populations	61
4.6	Quatrième étape : Caractérisation du risque sanitaire	73
4.7	Discussion autour des incertitudes.....	83
4.8	Conclusions - EQRS	85
CHAPITRE 5.	Autres impacts	86
CHAPITRE 6.	Complément à l'évolution des dangers	91
6.1	Présentation des stockages du site de SEPT-SAULX	92
6.2	Données d'entrée FLUMILOG	92
6.3	Résultats des modélisations	92
6.4	Conclusions.....	93
CHAPITRE 7.	Procédure et caractère substantiel des modifications apportées	99
7.1	Procédure administrative applicable	100
7.2	Caractère substantiel des modifications apportées	101
7.3	Conclusions.....	102
CHAPITRE 8.	Rappel des demandes formulées par la DREAL.....	103
CHAPITRE 9.	Conclusions générales.....	107

ANNEXES AU PAC	109
Annexe 1 – Nouvel auvent et stockages bois extérieurs – Conformité aux exigences des AMPG 1510 et 1532	110
Annexe 2 – Historique des émissions sur les 6 dernières années	120
Annexe 3 – Rose des vents - Comparaison BRAINE et SAINT-DIZIER	121
Annexe 4 – Résultats détaillés - Étude INERIS de février 2000 – Combustion de bois.....	122
Annexe 5 – Caractérisation de la toxicité des substances et sélection des VTR	123
Annexe 6 – Détermination des VTR - Informations relatives aux familles de substances	124
Annexe 7 – Proportion des HAP et des métaux.....	126
Annexe 8 – Résultats des dispersions	127
Annexe 9 – Détail du calcul pour les effets par ingestion	128
Annexe 10 – Synthèse des modélisations FLUMILOG	129
Annexe 11 – Notes de calcul FLUMILOG	130

LISTEE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Tableau ICPE actuel	11
Tableau 2 - Installations de stockage de produits combustibles - classement 1510	15
Tableau 3 - Stockage extérieur non IPD de matières combustibles – Classement ICPE	16
Tableau 4 – Nouveau tableau des rubriques ICPE	21
Tableau 5 - VLE en concentration	26
Tableau 6 - VLE en flux horaire et annuel	27
Tableau 7 - Choix de la station météorologique	33
Tableau 8 – Fréquence des vents en fonction de leur provenance, en % - Saint-Dizier	34
Tableau 9 - Pluviométrie - Reims-Courcy	35
Tableau 10 - Coordonnées de la source d'émission - SEPT-SAULX	38
Tableau 11 - Caractéristiques des rejets	39
Tableau 12 - Concentrations mesurées à NOIRLIEU	41
Tableau 13 - Emissions du site - Données d'entrée des modélisations.....	42
Tableau 14 - Valeurs toxicologiques de référence retenue	52
Tableau 15 - Hiérarchisation des substances - Inhalation – effets à seuil.....	55
Tableau 16 - Hiérarchisation des substances – Inhalation – effets sans seuil.....	56
Tableau 17 - Hiérarchisation des substances - Ingestion - effets à seuil.....	57
Tableau 18 - Hiérarchisation des substances – Ingestion – effets sans seuil	58
Tableau 19 – Pré-sélection des traceurs de risque	59
Tableau 20 - Sélection des traceurs de risque soumis à modélisation	60
Tableau 21 - Sélection des lieux d'exposition	63
Tableau 22 - Concentration moyenne annuelle au niveau des différents points récepteurs	66
Tableau 23 - Flux de dépôts au sol au niveau des différents points récepteurs.....	67
Tableau 24 - Paramètres d'exposition	69
Tableau 25 - Indicateur de risque - Inhalation- risque systémique.....	73
Tableau 26 - Effets cumulés - Inhalation effets à seuil.....	74
Tableau 27 - Indicateurs de risque - Inhalation - risque cancérigène	75
Tableau 28 - Inhalation sans seuil - Effets cumulés.....	76
Tableau 29 - Indicateurs de risque -Ingestion - effets à seuil - Risque systémique	78
Tableau 30 - Ingestion - Effets cumulés - risque systémique	79

Tableau 31 - Indicateurs de risque - Ingestion - Risque cancérigène	80
Tableau 32 - Ingestion - Effets cumulés - risque cancérigène	81
Tableau 33 - Résultats de dispersion - Poussières, SOx et NOx	81
Tableau 34 – Résultats des essais FLUMILOG – Bois.....	92

LISTEE DES FIGURES

Figure 1 - Implantation des installations de stockage.....	12
Figure 2 – Environnement du site	30
Figure 3 - Zoom sur la zone d'étude.....	31
Figure 4 - Topographie de la zone d'étude	32
Figure 5 - Températures moyennes - 1981-2010 - Saint-Dizier	35
Figure 6 - Localisation de la population sensible dans la zone d'étude	36
Figure 7 - Pratiques agricoles de la zone d'étude	37
Figure 8 - Zones de chasse	37
Figure 9 - Source d'émission - SEPT-SAULX.....	38
Figure 10 - Positionnement de l'ensemble des points récepteurs, après modélisation	68
Figure 11 - Plan avec moyens de lutte incendie.....	106
Figure 12 - Rose des vents - BRAINE	121
Figure 13 - Rose des vents - SAINT-DIZIER	121

DENOMINATION DE L'ENTREPRISE

Type d'information	Informations spécifiques à l'entreprise
Société	LUZEAL
Adresse de l'établissement	SEPT-SAULX
Statut juridique	Société Coopérative Agricole
Date de création	2009
SIRET	508 947 967 00016
APE	1091Z (fabrication d'aliments pour animaux de ferme)
Siège social	Rue Voie Chanteraine 51520 RECY
Responsable du site	Monsieur Thierry HAMEREL
Personne en charge du dossier	Madame Hélène LECOQ en qualité de responsable QSE

GLOSSAIRE

AIOT :	Activités, Installations, Ouvrages et Travaux
AMPG :	Arrêté Ministériel de Prescriptions Générales
ATSDR :	US Agency for Toxic Substances and Disease Registry
EQRS :	Évaluation Quantitative des Risques Sanitaires
ICPE :	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
IED :	Integrated Emission Directive
OEHHA :	Office of Environmental Health Hazard Assessment).
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
PAC :	Porter-A-Connaissance
RIVM :	The National Institute of Public Health & Environmental Protection (Pays-Bas)
US EPA :	US Environmental Protection Agency
VLE :	Valeurs Limites d'Emission

CHAPITRE 1. CONTEXTE DE LA PRESENTE ETUDE

1.1 Demandes de la DREAL

La DREAL a adressé, à LUZEAL, des demandes relatives au Porter-à-connaissance déposé auprès de la DREAL pour régulariser la situation administrative de l'activité de biomasse.

En effet, le site de SEPT-SAULX déshydrate des matières végétales et des sciures afin de produire des pellets/granulés.

La déshydratation est effectuée par séchage en flamme directe. Le foyer est notamment alimenté par de la biomasse agro-combustible.

L'objet de la présente étude est de répondre aux demandes formulées par la DREAL.

Elles sont rappelées en détail au chapitre 7 ainsi qu'une synthèse des réponses apportées dans le présent document.

Elles peuvent être synthétisées de la façon suivante :

- Point administratif : Production journalière de pellets (seuil IED de 300 t/j) ;
- Analyse de la conformité aux AMPG des rubriques 2260, 1510, 1530 et 1532, le cas échéant ;
- Proposition de VLE : poussières, NOX, SOX, COV, Métaux, fondée sur les résultats d'une EQRS ;
- Étude de dangers : lieu de stockage de sciures, surface, respect des prescriptions, impact d'un incendie, besoins en eau d'extinction d'incendie.

En complément, la DREAL Champagne-Ardenne a rappelé la nécessité d'examiner le caractère substantiel des modifications apportées ainsi que de transmettre le CERFA correspondant à l'examen au cas par cas pour les sites soumis à Autorisation.

Le présent rapport constitue une des annexes du CERFA-14734.

1.2 Organisation de la présente étude

La présente étude sera décomposée en 6 parties afin de répondre aux demandes formulées par la DREAL :

- Chapitre 2 : Situation administrative du site de SEPT-SAULX et exigences applicables
- Chapitre 3 : Proposition de VLE
- Chapitre 4 : Évaluation des risques sanitaires
- Chapitre 5 : Évolution des dangers
- Chapitre 6 : Caractère substantiel des modifications apportées
- Chapitre 7 : Rappel des demandes formulées par la DREAL
- Chapitre 8 : Conclusions générales.

CHAPITRE 2. Situation administrative du site de SEPT-SAULX et modifications apportées

2.1 Situation actuelle du site

Les installations du site de SEPT-SAULX sont réglementées par l'arrêté préfectoral n°82-A-23 du 19 juillet 1982, complété par divers arrêtés préfectoraux complémentaires.

Le tableau ICPE est présenté sur le site Géorisques – Installations classées :

Rubrique	Alinéa	Régime	Activité	Volume
1432	2b		Liquide inflammable (stockage)	15 m ³
1435			Station-service	14 m ³ /an
1510	2		Entrepôt couvert	11 520 m ³
1520	1	A	Houille, coke, etc (dépôt)	1 200 t
1530	2		Bois, papier, carton ou analogues (dépôt de) hors ERP	11 520 m ³
2160	1a	E	Silos	20 853 m ³
2160	2a	A	Silos de stockage de céréales, grains, etc. dégageant des poussières inflammables	26 960 m ³
2260	2a	A	Broyage, concassage, criblage, etc. de substances végétales	764 kW
2910	A1	A	Combustion	34 MW
2930			Ateliers de réparation et d'entretien de véhicules à moteurs	68 m ²

Tableau 1 - Tableau ICPE actuel

2.2 Situation par rapport à la rubrique 3642

Le site de SEPT-SAULX produit des aliments pour animaux issus de matières premières végétales. La capacité de production est de 288 tonnes de produits finis par jour. Elle est située sous le seuil de 300 t/j de la rubrique 3642 de la nomenclature des ICPE.

Le site de SEPT-SAULX n'est pas classé selon la rubrique 3642.

2.3 Situation par rapport aux rubriques relatives aux stockages

2.3.1 Rappel réglementaire

Les rubriques relatives au stockage de produits combustibles sont les suivantes : 1510, 1530, 1532 et 2160.

Suite à la modification de la nomenclature des ICPE, par décret n°2020-1169 du 24 septembre 2020, les installations classées sous ces rubriques doivent être analysées ensemble, afin de déterminer si elles sont susceptibles d'être classées selon la rubrique 1510.

Le guide du 24 Septembre 2021 ainsi que les travaux engagés entre L.C.A. LUZERNE DE France et l'unité départementale (DREAL) de la Marne permettent de déterminer quelles sont les installations soumises à la rubrique 1510.

2.3.2 État des lieux des installations de SEPT-SAULX


Les installations, pourvues d'une toiture, dédiées au stockage, du site de SEPT-SAULX sont représentées sur le plan figurant ci-dessous. Elles sont représentées par un ovale rouge. 



Figure 1 - Implantation des installations de stockage

Légende :

H0 à H5 : stockage de granulés et balles

1 : stockage de charbon

2 : stockage de biomasse

3 : stockage de palettes

4 à 8 : stockage de sciures

 : IPD

Les volumes et produits stockés dans les différentes zones et bâtiments sont précisés dans le tableau page suivante.

2.3.3 Installations Pourvues d'une toiture Dédiées au stockage

2.3.3.1 Cellules verticales

Les installations de stockage en silos (cellule verticale) étaient uniquement soumises à la rubrique 2160-2 sous le régime de l'Autorisation ; le volume total étant de 26 960 m³. Néanmoins, ces cellules stockent également des pellets de bois, soumis à la rubrique 1532 (voir note en référence IR_2017.03_bois-silos).

Elles ne sont pas considérées comme des IPD, conformément aux fiches classement (version du 7 mai 2021), puisqu'il s'agit de silos.

Les cellules verticales sont désormais soumises à la rubrique 1532-1 ET à la rubrique 2160-2.

2.3.3.2 Bâtiments et auvents

Les bâtiments H0, H1, H2, H3 et H5 constituent des IPD, puisqu'ils sont couverts. Ils stockent des pellets de bois, en sacs ou en vrac ainsi que des palettes de bois (entreposage des sacs de pellets de bois et palettes vides en H5) et autres granulés.

Le bâtiment H4 stocke des balles de luzerne et des granulés (volume de 11 520 m³). Il est actuellement classé selon la rubrique 1510 (11 520 m³), 1530 (11 520 m³) et 2160 (20 853 m³).

Le stockage de balles et de granulés n'est pas simultané, dans ce bâtiment. Il faut y ajouter le stockage de pellets de bois en sacs (+ palettes vides), à hauteur de 4400 m³, selon la rubrique 1532. Le bâtiment H4 est donc concerné par trois rubriques : 2160, 1530 et 1532.

2.3.3.3 Aires extérieures

Les stockages de sciures, de biomasse et de charbon sont uniquement réalisés sur des aires extérieures non couvertes. Ils ne sont pas considérés comme des IPD.

2.3.4 Groupes d'IPD

La distance entre le bâtiment H0 et H4 est supérieure à 40 mètres (54 m). L'IPD constitué par le bâtiment H4 constitue une IPD isolée et donc un groupe d'IPD à elle-seule.

La distance entre les bâtiments H0, H1, H2, H3 et H5 est inférieure à 40 mètres (bâtiments pris 2 à 2 – distance la plus importante entre H5 et H0 : 32 m) (voir figure 1).

Les installations comprennent deux groupes d'IPD :

- Groupe 1 : H0, H1, H2, H3, H5 ;
- Groupe 2 : H4 (IPD isolée).

2.3.4.1 Classement du groupe d'IPD n°1

Les installations du groupe 1 sont classées selon les rubriques 2160 (2 925 t), 1532 (2 652 t) et 2662 (50 m³). Elles ne peuvent pas être considérées dans une des exemptions de l'assujettissement à la 1510, à savoir :

- La quantité globale de matières stockées n'est pas inférieure à 500 t ;
- Rubrique unique (aucune des deux rubriques autre que la 2160 < 500 t) ;
- Pas d'entrepôt exclusivement frigorifique.

Ce groupe d'IPD est donc bien à inclure dans le périmètre pouvant conduire au classement ICPE 1510 (Logigramme 1 des fiches classement du 7 mai 2021).

Le bâtiment H0 contient exclusivement des matières plastiques : les matières combustibles contenues sont classées selon la rubrique 2662.

Les bâtiments H1 et H5 contiennent exclusivement du bois (palettes vides, palettes de sacs de pellets de bois) : les matières combustibles contenues sont classées selon la rubrique 1532.

Les bâtiments H2 et H3 contiennent des granulés et des palettes de sacs de pellets de bois, classés selon la rubrique 1510.

Le volume des installations du groupe 1 est supérieur à 5 000 m³.

Les installations du groupe n°1 sont classées selon la rubrique 1510.

2.3.4.2 Classement du groupe d'IPD n°2

L'installation du groupe 2 est classée selon les rubriques 2160 (4500 t), 1530 (7 800 m³) et 1532 (3333 t). Le bâtiment H4 peut contenir soit des granulés (marcs de raisin, oeillette ...), soit des palettes de sacs de pellets de bois, soit des balles de luzerne mais de manière non simultanée : les matières combustibles restent classées selon les trois rubriques 2160-1, 1532 et 1530.

Le volume des installations du groupe 2 est supérieur à 5 000 m³.

Les installations du groupe n°2 sont classées selon la rubrique 1510.

2.3.1 Conclusion – rubrique 1510

L'ensemble des installations de stockage formant des IPD sur le site sont classés selon la rubrique 1510, ce qui entraîne la suppression des rubriques 1532 et 1530, pour les stockages en bâtiments.

Compte tenu du très faible volume d'emballages plastiques contenus dans le bâtiment H0 et du fait qu'il n'y a aucune autre matière contenue, il est proposé de conserver le classement en rubrique 2662.

Les installations de stockage du site de Sept-Saulx (bâtiments pourvus d'une toiture) sont donc classées selon la rubrique 1510.

Le volume des entrepôts classé 1510 est alors de 48 600 m³.

Il est proposé de classer le bâtiment H0 selon la rubrique 2662 compte tenu du très faible volume de matières relevant de cette rubrique (50 m³) et du fait qu'il s'agit de la seule matière présente dans ce bâtiment complet, d'un volume de 3 000 m³ environ.

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

IPD / Groupe	Groupe d'IPD n°1					Groupe IPD n°2	Total volume
	H0	H1	H2	H3	H5 (Z3)	H4	
Zones / bâtiments de stockage	Emballages	PF : Pellets bois sacs	PF : Pellets bois sacs et vrac autres	PF : Pellets bois sacs et vrac autres	Palettes vides ou pellets bois sacs	PF : Pellets bois sacs et vrac autres ou balles	
Produits stockés							
Volume de l'entrepôt	2800 m ³	10600 m ³	10600 m ³	7400 m ³	3000 m ³	17000 m ³	51400 m ³
2160-1			Vrac (raisin, oeillette) 2700 m ³ , soit 2025 t	Vrac (raisin, oeillette) 1200 m ³ , soit 900 t		Vrac oeillette/ raisin / luzerne : 4500 t (7500 m ³)	11400 m ³
1530						Ou 7800 m ³ de balles, soit 3250 t (exceptionnel)	7800 m ³
1532		1020 palettes (1836 m ³), soit 1100 t de sacs dont palettes vides	ET 3906 palettes (7030 m ³), soit 4218 t dont palettes vides	ET 2622 palettes (4720 m ³), soit 2830 t dont palettes vides	2940 palettes (5290 m ³ , soit 3175 t dont palettes vides ou stock de palettes vides (2940 palettes – 3175 t)	3360 palettes (6050 m ³), soit 3630 t dont palettes vides	24926 m ³
2662	Emballages plastiques (100 bobines de 0,5 m ³)						50 m ³
Rubriques retenues pour les mat. comb.	2662	1532	1510	1510	1532	1510	/
1510	Inclus dans le périmètre conduisant au classement 1510					Inclus dans le périmètre conduisant à la 1510	/

Tableau 2 - Installations de stockage de produits combustibles - classement 1510

Légende : MP : Matières Premières PF : Produits Finis mat. comb. : matière combustible

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

Zones : non IPD	Cellules verticales	1	2	4	5	6	7	8	Total Volume
Produits stockés	PF : pellets de bois ou autres granulés	Comb. : Charbon	Comb. : Biomasse	MP : Sciures	MP : Sciures	MP : Sciures	MP : Sciures	MP : Sciures	
2160-2	26 960 m ³								
1532-1	26 960 m ³								26 960 m ³
1532-2			(3m x 340 m ²) ¹ 1000 m ³	(4m x 2960 m ²) 11840 m ³	(4m x 2010 m ²) 8040 m ³	(4m x 900 m ²) 3600 m ³	(4m x 950 m ²) 3800 m ³	(4,2m x 2860 m ²) 12000 m ³	40 280 m ³
4801		200 t (3m x 68 m ² , 204 m ³)							200 t

Tableau 3 - Stockage extérieur non IPD de matières combustibles – Classement ICPE

¹ Hypothèse : densité biomasse/sciures : 0,3 t/m³

2.4 Analyse des autres rubriques

2.4.1 Rubrique 1432 - 4734

La rubrique 1432 a été supprimée par décret n°2014-285 du 3 mars 2014 modifiant la nomenclature des ICPE. Elle concernait le stockage en réservoirs manufacturés de liquides inflammables.

Les liquides inflammables présents sur site sont : gazole. Le gazole est stocké dans une cuve aérienne d'une contenance de 45 tonnes.

Ce stockage est désormais soumis à la rubrique 4734 (45 t < 50 t) sous le seuil du régime de la déclaration avec contrôle : Non Classé.

2.4.2 Rubrique 1435

Les installations demeurent soumises à la rubrique 1435 (60 m³/an) mais non classées (< 500 m³/an). L'augmentation de capacité n'est pas de nature à augmenter significativement les nuisances.

2.4.3 Rubrique 1520 - 4801

La rubrique 1520 a été supprimée par décret n°2014-285 du 3 mars 2014 modifiant la nomenclature des ICPE. Elle a été remplacée par la rubrique 4801.

La quantité susceptible d'être présente est de 200 tonnes (> 50 t mais < 500 t). L'installation est soumise à la rubrique 4801 et classée selon le régime de la déclaration.

Le stockage de charbon est réalisé au niveau de la zone 1 de la figure 1.

2.4.4 Rubrique 1530

La rubrique 1530 est supprimée puisque le bâtiment H4 dans lequel les matières sont stockées sont classées selon la rubrique 1510.

2.4.5 Rubrique 2160

La rubrique 2160 demeure applicable, conformément aux informations contenues dans le tableau 1.

Les installations de stockage de granulés sont classées selon la rubrique 2160-1b (11 400 m³ > 5 000 m³ mais < 15 000 m³), pour les silos à fond plat (H2, H3 et H4), sous le régime de la Déclaration avec Contrôle et selon la rubrique 2160-2a (26960 m³ > 15 000 m³), pour les cellules verticales stockant des granulés autres que des pellets de bois, sous le régime de l'Autorisation.

2.4.6 Rubrique 2260-1

Conformément à la note DREAL référencée SM1 FM n°D1 i 2020-695 :
Les installations de broyage et granulation sont régulièrement autorisées.

Malgré l'augmentation de puissance maximale, les installations restent soumises à la rubrique 2260-1 a (2 090 kW > 500 kW), sous le régime de l'enregistrement.
Cette modification figurait déjà dans le PAC en 2019 (voir extrait ci-dessous).

2260 Production / granulation de pellets

Rubrique modifiée le 22 octobre 2018.

Désignation des activités	Rubrique	Régime	Quantité
Broyage, concassage, criblage, déchiquetage, ensachage, pulvérisation, trituration, granulation, nettoyage, tamisage, blutage, mélange, épiluchage, décortication ou séchage par contact direct avec les gaz de combustion des substances végétales et de tous produits organiques naturels, à l'exclusion des installations dont les activités sont réalisées et classées au titre de l'une des rubriques 21xx, 22xx, 23xx, 24xx, 27xx ou 3642. La puissance maximum de l'ensemble des machines fixes pouvant concourir simultanément au fonctionnement de l'installation étant : a) supérieure à 500 kW	2260- 1 a	E	2 090 kW

**Cette rubrique était précédemment classée en autorisation sur la base de 764 kW
Elle est maintenant classée en enregistrement pour 2 090 kW**

2.4.1 Rubrique 2260-2

Les installations de séchage par contact direct présentent une puissance thermique nominale plus faible, par rapport à l'arrêté préfectoral en vigueur.

Elles sont classées sous la rubrique 2260-2 a (23 MW > 20 MW), sous le régime de l'enregistrement.

2.4.2 Rubrique 2910

Conformément à la note DREAL référencée SM1 FM n°D1 i 2020-695, les installations étant déjà soumises à la rubrique 2260-2 a :

les installations de SEPT-SAULX ne sont plus soumises à la rubrique 2910.

2.4.3 Rubrique 2930

L'atelier de réparation de véhicule demeure classé selon la rubrique 2930-1 (160 m² < 2 000 m²) – Non classé.

2.4.4 Rubrique 1532

Les stockages extérieurs de biomasse, de sciures et de plaquettes sont classés selon la rubrique 1532, selon le tableau 1.

Le stockage de biomasse agro-combustible (zone 2 sur la figure 1) est réalisé à l'Est du bâtiment H4. Il représente un volume maximal de 1 000 m³ → classement en 1532-2.

Les stockages de sciures sont réalisés à divers endroits du site (zones 4 à 8 sur la figure 1), sur une surface globale de 9 850 m², soit un volume de 39 280 m³ → classement en 1532-2.

Le stockage de pellets de bois en vrac est effectué dans des cellules verticales. Il s'agit de bois considéré comme étant susceptible de dégager des poussières inflammables, avec un volume de 26 960 m³ → classement en 1532-1.

Les autres stockages de bois, en bâtiments couverts (considérés comme des IPD au sens de la rubrique 1510), ont fait l'objet d'un examen de leur classement selon la rubrique 1510. Ils ne sont plus classés selon la rubrique 1532.

Les installations de sciures et de biomasse agro-combustible sont soumises à la rubrique 1532-2, pour un volume global de 40 280 m³ > 20 000 m³, au-dessus du seuil de l'Enregistrement.

Les installations de pellets en bois en vrac sont soumises à la rubrique 1532-1, pour un volume de 26 960 m³ < 50 000 m³, sous le seuil de l'Autorisation.

2.4.5 Rubrique 2662

La rubrique 2662 est ajoutée, afin de tenir compte du stock d'emballages plastique dans le bâtiment H0.

Le volume stocké est de 50 m³ (100 bobines de 0,5 m³).

Les matières contenues dans le bâtiment H0 sont soumises à la rubrique 2662 mais non classées.

2.5 Modification du tableau ICPE

Compte tenu des éléments présentés ci-avant, le nouveau tableau des ICPE est présenté ci-dessous :

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

Rubrique	Alinéa	Régime	Intitulé de la rubrique	Activité	Volume
2160	2a	A	Silos de stockage de céréales, grains, etc. dégageant des poussières inflammables	Silos de stockage de granulés autres que des pellets de bois, en cellule verticale	Granulés en vrac : 26 960 m ³
2260	1a	E	Broyage [...], granulation, tamisage [...] de substances végétales et de tous produits organiques naturels à l'exclusion de [...] La puissance maximale de l'ensemble des machines fixes [...] étant : 1 – a : supérieure à 500 kW	Broyage, granulation, tamisage de matières premières végétales (luzerne, pulpe, bois)	2 090 kW
2260	2a	E	[...] séchage par contact direct avec les gaz de combustion des substances végétales et de tous produits organiques naturels à l'exclusion de [...] La puissance thermique nominale étant : 2 – a : supérieure à 20 MW	Séchage par contact direct de matières premières végétales (luzerne, pulpe, bois)	23 MW
1532	2	E	Bois ou matériaux analogues (stockage de) Le volume susceptible d'être stocké étant : > 20 000 m ³	Stockage de sciures et de biomasse agro-combustible	Total : 40 280 m ³ Sciures : 39 280 m ³ Biomasse : 1 000 m ³
1510	2-c	DC	Entrepôt couvert	Stockage de divers produits finis : pellets de bois en sacs, granulés divers en vrac, balles de luzerne, palettes vides	Volume des entrepôts : 48 600 m ³ Bâtiments H1, H2, H3, H4 et H5
2160	1b	DC	Silos de stockage de céréales, grains Inférieur à 15 000 m ³ Le volume de stockage est : 1 – b : > 5 000 m ³ mais < 15 000 m ³	Silos de stockage à fond plat de granulés variés	11 400 m ³
4801	2	D	Houille, coke [...] La quantité susceptible d'être présente étant : 2 - > ou = 50 t mais < 500 t	Stockage de charbon	200 t

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

Rubrique	Alinéa	Régime	Intitulé de la rubrique	Activité	Volume
1532	1	NC	Bois ou matériaux analogues (stockage de) Le volume susceptible d'être stocké étant : < ou = 50 000 m ³	Stockage de pellets de bois en vrac, en cellules verticales	Pellets en vrac : 26 960 m ³
4734	2	NC	Liquide inflammable (stockage) La quantité totale susceptible d'être présente étant : 2 - < 50 t	Stockage aérien de gazole	45 tonnes
2930	1	NC	Ateliers de réparation et d'entretien de véhicules à moteurs La surface de l'atelier étant : < ou = 2 000 m ²	Ateliers de réparation et d'entretien de véhicules à moteurs	160 m ²
1435	/	NC	Station-service Le volume annuel de carburant liquide distribué étant : < ou = 500 m ³ /an	Distribution de carburant	60 m ³ /an
2662	/	NC	Polymères (matières plastiques, caoutchoucs, [...]) (stockage de), à l'exception des installations classées au titre de la rubrique 1510 Le volume susceptible d'être stocké étant inférieur à 100 m ³	Stockage d'emballages plastiques dans le bâtiment H0 : 100 bobines de 0,5 m ³	50 m ³

Tableau 4 – Nouveau tableau des rubriques ICPE

2.6 Conformité aux exigences des arrêtés ministériels de prescriptions générales

L'annexe 1 est dédiée à la vérification de la conformité aux exigences des AMPG de la rubrique 1510 pour le nouvel auvent et 1532, pour le stockage de sciures et de biomasse agro-combustible, sur les aires extérieures.

La vérification des exigences de l'AMPG de la rubrique 1510 pour les autres bâtiments interviendra ultérieurement (avant le 1^{er} janvier 2023), une fois la demande de bénéfice des droits acquis transmise et actée par la DREAL.

Parmi les rubriques pour lesquelles les installations sont classées, les rubriques autres que les rubriques 1510 et 1532 étaient déjà applicables sur le site.

Il n'est donc pas nécessaire de vérifier la conformité aux exigences applicables. Celle-ci est réputée acquise.

Les exigences sont respectées.

CHAPITRE 3. Proposition de VLE

3.1 Cadre réglementaire

La seule contrainte relative aux valeurs limites d'émission atmosphérique, contenue dans les arrêtés préfectoraux, est celle de l'article 9 de l'arrêté préfectoral du 5 octobre 1992 relative aux poussières :

9.3 - Les gaz rejetés à l'atmosphère ne devront pas contenir, en marche normale, plus de 0,500 g/Nm³ de poussières.

Mais cette valeur ne correspond pas à la situation actuelle de la profession qui a pour référence la plus récente l'AMPG de la rubrique 2260 ou de la rubrique 3642.

Aujourd'hui, l'activité de séchage de SEPT-SAULX qui est génératrice d'émissions atmosphériques relève donc de la rubrique :

- 2260-2-a pour une puissance thermique de 23 MW, en enregistrement et
- 2260-1a pour une puissance de 2 090 kW, en enregistrement également.

Ces activités sont couvertes par l'arrêté type du 22 octobre 2018 pour le régime de l'enregistrement. L'activité de séchage est définie dans la notice d'introduction de cet arrêté type comme étant : « relative aux activités de traitement des produits végétaux ou organiques naturels. » Cette définition couvre donc tous les produits déshydratés par SEPT-SAULX, c'est-à-dire la luzerne et la pulpe de betterave, le raisin, l'œillette et la sciure de bois sans que ceci ne soit limité à ces seuls produits.

L'article de l'arrêté type du 22 octobre 2018 déterminant les VLE est l'article 45.

Cet article est applicable au 1^{er} janvier 2021 pour les installations existantes, donc applicable à l'usine de SEPT-SAULX.

Il définit directement dans son paragraphe III les VLE pour les poussières et les COV NM.

Pour les installations par séchage direct existantes, qui est le cas de SEPT-SAULX, et pour les puissances entre 1 et 50 MW, la VLE « poussières » est de 200 mg/Nm³. Cette valeur est commune, quel que soit le produit déshydraté.

Les COVNM sont réglementés à 110 mg/Nm³ au 1^{er} janvier 2025. Là également, la valeur est la même pour tous les séchages.

Les deux valeurs précédentes sont les seules définies dans cet article.

Pour toutes les autres VLE, et pour les installations entre 1 et 50 MW, il renvoie aux seules dispositions relatives aux VLE de l'arrêté ministériel de prescriptions générales de la rubrique 2910 du 3 août 2018. Cet arrêté est applicable aux installations relevant du régime de l'enregistrement au titre de la rubrique 2910 de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement (applicable à compter du 20 décembre 2018).

Sont donc renvoyés à cet arrêté, les VLE pour les oxydes d'azote, les oxydes de soufre, le HF, le HCl et les métaux :

- Pour les NOx (générateurs de chaleur directe) :
 - Article 61 de l'arrêté du 3 août 2018 (enregistrement) :
Les NOx sont réglementés à 400 mg/Nm³ pour les combustibles solides, augmenté à 650 mg/Nm³ compte tenu de la mise en service avant le 20 décembre 2018 (Renvoi 5)
- Pour les SOx :
 - Il n'y a pas de concentrations limites en SOx dans l'article dédié aux générateurs de chaleur directe.
 - Article 58 (paragraphe I) de l'arrêté du 3 août 2018 (enregistrement) :
Les SOx sont réglementés à 850 mg/Nm³ pour les autres combustibles solides mais à 200 mg/Nm³ pour la biomasse.
- Pour le HCl et le HF :
 - Article 62 paragraphe III de l'arrêté du 3 août 2018 (enregistrement) : (autres chaudières utilisant un combustible solide)
 - HF : 25 mg/Nm³ ;
 - HCl : 30 mg/Nm³.
- Pour les métaux :
 - Article 62 paragraphe VI de l'arrêté du 3 août 2018 (enregistrement) :
 - Cadmium (Cd), mercure (Hg), thallium (Tl) et leurs composés : 0,05 mg/Nm³ par métal et 0,1 mg/Nm³ pour la somme exprimée en (Cd+Hg+Tl)
 - Arsenic (As), sélénium (Se), tellure (Te) et leurs composés : 1 mg/Nm³ exprimée en (As+Se+Te)
 - Plomb (Pb) et ses composés : 1 mg/Nm³ exprimée en Pb
 - Antimoine (Sb), chrome (Cr), cobalt (Co), cuivre (Cu), étain (Sn), manganèse (Mn), nickel (Ni), vanadium (V), zinc (Zn) et leurs composés : 20 mg/Nm³.

Certaines de ces valeurs seront celles utilisées dans les VLE ultérieurement présentées.

3.2 Historique des émissions sur 6 ans

L'historique des émissions de 2016 à 2018 a été fourni dans le PAC de 2019.

Il sera de nouveau présenté ici sous la forme de moyenne. Y seront ajoutés les résultats de mesures de 2019 à 2021.

L'ensemble des résultats sont présentés en annexe 2.

3.3 Proposition de VLE

3.3.1 Concentrations limites

En suivant les prescriptions de l'arrêté type du 22 octobre 2018² et des VLE employées au sein de la filière de déshydratation de Champagne-Ardenne, nous proposons les VLE suivantes.

Les concentrations sont exprimées pour un débit normal humide, à la teneur réelle en oxygène.

LUZEAL propose la mise en place du programme de surveillance suivant :

- Les émissions de poussières sont mesurées mensuellement, pendant les mois d'activité ;
- Les émissions de métaux sont mesurés tous les 2 ans ;
- Les émissions de SOx, NOx et COV sont mesurées une fois par an et par activité principale.

Paramètre	VLE Ligne 26 000 (mg/Nm ³ , à O2 réel)	VLE de l'AMPG 2260 (en mg/Nm ³)	Autres VLE (AM 98, AM 3642)
Poussières totales	200	200	200
Oxydes de soufre (en SO2)	250	200	300
Oxydes d'azote (en NO2)	200	650	500
Fluorure d'hydrogène	2	25	5
Chlorure d'hydrogène	5	30	50
Composés organiques volatils non méthaniques (en COT) (somme)	110	110	110
Composés organiques volatils (Annexe III de l'AM de 1998) (somme)	20	15 (pour le seul Formaldéhyde)	20
Composés organiques volatils à phrases de risques (Annexe IV de l'AM 98) (somme)	2	/	2
Cd+Hg+Tl et composés (somme)	0,03³	0,1	0,1
As+Se+Te et composés (somme)	0,2	1	1
Pb et composés (somme)	0,3	1	1
Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+V+Zn (somme)	1,5	20	5

Tableau 5 - VLE en concentration

Toutes les VLE en concentration qui sont proposées sont cohérentes avec les exigences des arrêtés ministériels.

² Et des arrêtés relatifs à la rubrique 2910 (AM du 03/08/2018 – régime de l'enregistrement) et à la rubrique 3110

³ La valeur de 0,05 était proposée. Elle est abaissée à 0,03 compte tenu des résultats de l'ERS.

3.3.2 Flux horaires et annuels limites

Les flux horaires sont établis de la façon suivante :

$$\text{Flux horaire} = \text{VLE en concentration} \times \text{Débit nominal de la ligne} / 1\text{E}+06$$

Le débit nominal de la ligne 26 000 est de 100 000 Nm³/h. Il s'agit du débit humide mesuré aux conditions normales de T, P, à O₂ réel.

Ils sont exprimés en kg/h.

Les flux annuels sont établis de la façon suivante :

$$\text{Flux annuel} = \text{Flux horaire} \times \text{Nbr d'heures annuel de fonctionnement}$$

Le nombre d'heures annuel de fonctionnement maximal est de 5500 heures.

Paramètre	VLE Ligne 26 000 (mg/Nm ³ , à O ₂ réel)	Flux horaire (en kg/h)	Flux annuel (en kg/an)
Poussières totales	200	20	110 000
Oxydes de soufre (en SO ₂)	250	25	137 500
Oxydes d'azote (en NO ₂)	200	20	110 000
Fluorure d'hydrogène	2	0,2	1 100
Chlorure d'hydrogène	5	0,5	2 750
Composés organiques volatils non méthaniques (en COT) (somme)	110	11	60 500
Composés organiques volatils (Annexe III de l'AM de 1998) (somme)	20	2	11 000
Composés organiques volatils à phrases de risques (Annexe IV de l'AM 98) (somme)	2	0,2	1 100
Cd+Hg+Tl et composés (somme)	0,03	0,003	16,5
As+Se+Te et composés (somme)	0,2	0,02	110
Pb et composés (somme)	0,3	0,03	165
Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+V+Zn (somme)	1,5	0,15	825

Tableau 6 - VLE en flux horaire et annuel

CHAPITRE 4. Évaluation des risques sanitaires

4.1 Contexte

Suite à la transmission à la DREAL du Porter-à-connaissance, la DREAL a demandé à LUZEAL de proposer des VLE fondées sur les résultats d'une EQRS.

Le présent chapitre a pour objectif de répondre à cette demande en réalisant l'EQRS. Celle-ci est semblable à celle réalisée pour le site de NOIRLIEU exploité par SUN DESHY. En particulier, elle s'appuie sur les mêmes résultats de mesures effectuées à NOIRLIEU et sur la sélection de traceurs de risque identiques déterminés à partir des résultats précités et de l'étude INERIS-Combustion de bois, tel que formulé par la DREAL à SUN DESHY en 2018.

4.2 Méthodologie utilisée

La méthodologie utilisée se base sur :

- Le guide méthodologique de l'INERIS : « Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires », DRC-12-125929-13162B daté de août 2013 ;
- La note d'information n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/14 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués ;
- Le guide méthodologique de l'INERIS : « Choix de VTR », DRC-16-156196-11306A de décembre 2016 ;
- L'étude de l'INERIS : « les émissions de polluants liés à la combustion de bois », de mai 2001 ;
- Les fiches toxicologiques de l'INERIS ;
- L'étude de l'INERIS de février 2000 relative à l'émission de dioxines, furanes et d'autres polluants liés à la combustion de bois naturels et adjuvantés.

Elle distingue classiquement quatre étapes dans la démarche d'évaluation des risques sanitaires :

- Première étape : La caractérisation du site et de son environnement
- Seconde étape : L'identification des dangers
- Troisième étape : L'évaluation de l'exposition des populations
- Quatrième étape : La caractérisation des risques.

4.3 Première étape : Caractérisation du site et de son environnement

La première étape consiste à décrire l'environnement du site, en particulier les populations sensibles sur la zone d'étude. Elle permet également de recueillir les données relatives aux émissions (atmosphériques, dans le cas présent) du site.

4.3.1 Localisation du site et description de son environnement

4.3.1.1 *Situation du site et définition de la zone d'étude*

Le site exploité par LUZEAL sur le territoire de la commune de SEPT-SAULX est situé au Sud-Est de la ville (département MARNE – 51).

Le site est situé dans un environnement rural.

D'après le guide INERIS relatif aux évaluations des risques sanitaires de 2013, la délimitation de la zone d'étude peut correspondre, en première approche au périmètre d'affichage de l'enquête publique. Celui-ci est notamment indiqué dans la nomenclature des ICPE.

Pour le cas de LUZEAL SEPT-SAULX, le rayon maximal d'affichage correspondant aux diverses rubriques est de 3 kilomètres (pour la rubrique 2160-2a).

Dans le cadre de la présente évaluation, un domaine d'étude de 3 km de rayon, centré sur l'atelier de l'usine, est pris en considération.

La zone entourant le site de LUZEAL, ainsi que la zone d'étude sont présentées sur la figure ci-dessous :

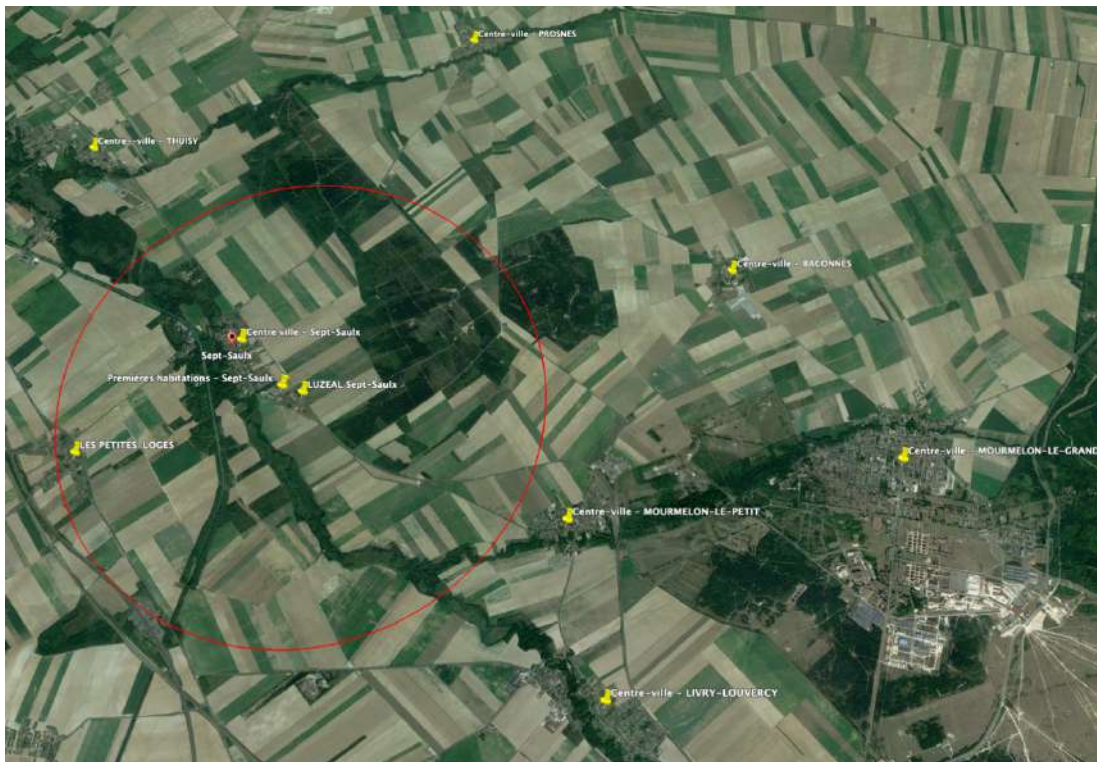


Figure 2 – Environnement du site

Source : Google Earth

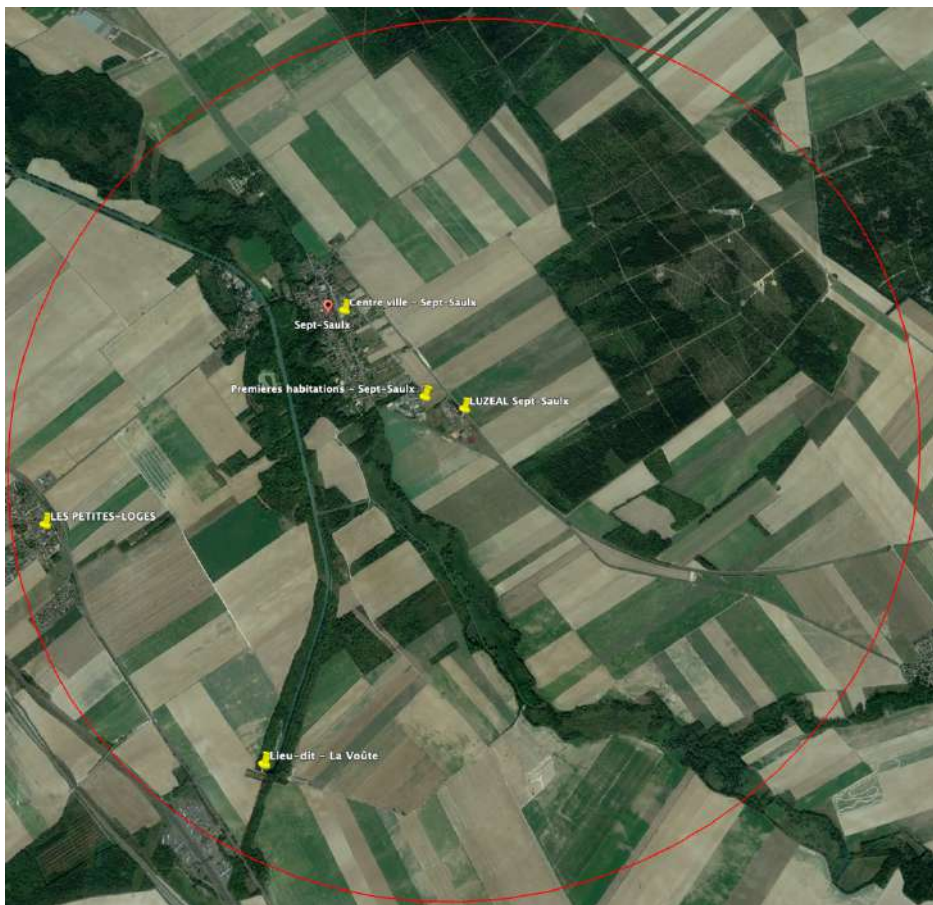


Figure 3 - Zoom sur la zone d'étude

Source : Google Earth

La zone d'étude est caractérisée par un milieu essentiellement rural avec présence, en grande majorité, de zones de culture (98,8 % de la surface). Elle est représentée par un cercle rouge sur la figure 3.

Les communes de la zone d'étude sont très faiblement urbanisées (source : Google Earth) :

- SEPT-SAULX : centre-ville situé à 1,09 kms, premières habitations situées à 280 mètres, situés au Nord-Ouest ;
- LES PETITES-LOGES : centre-ville situé à 2,8 kms direction Ouest- Sud-Ouest ;
- Lieu-dit LA VOÛTE : une exploitation agricole est également située au lieu-dit La Voûte à 2,54 kms du site, direction Sud- Sud-Ouest.

4.3.1.2 Topographie de la zone

La topographie de la zone d'étude figure ci-dessous (source internet : topographic-map.com)

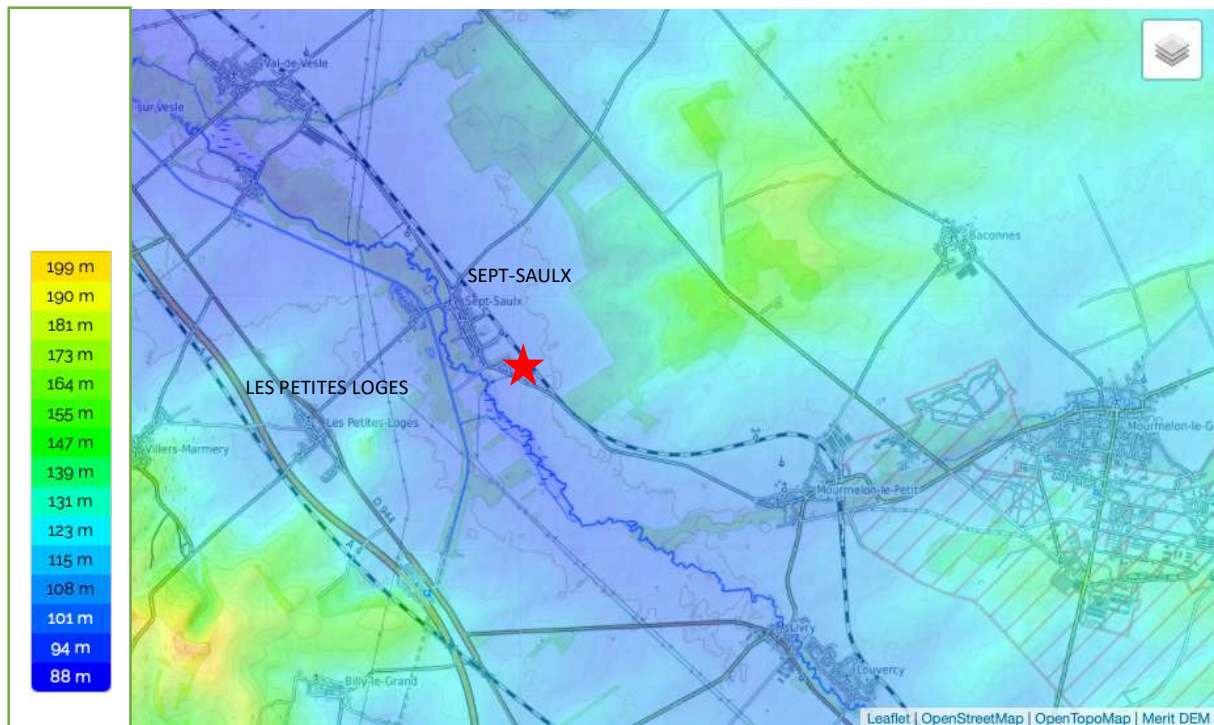


Figure 4 - Topographie de la zone d'étude

4.3.1.3 Données météorologiques

Les paramètres qui doivent être pris en compte, dans la réalisation de modélisation de dispersion atmosphérique sont : la direction du vent, la vitesse du vent, la température extérieure, la pluviométrie et la stabilité de l'atmosphère.

Ces paramètres sont variables dans le temps et l'espace. Il convient donc de rechercher des données météorologiques représentatives du site et de la zone étudiés, à la fois en matière d'espace (notamment par l'usage d'un rose de vents émise à partir d'une station proche et qui ne présente pas d'obstacle majeur avec la zone d'étude) et à la fois en matière de temps (chroniques météorologiques).

- **Fréquence, direction et vitesse des vents**

Plusieurs stations sont possibles pour le site de SEPT-SAULX, sachant qu'il est situé à une altimétrie de 102 mètres. Les stations sont recensées ci-dessous (Source : Météo France) :

Stations	Distance à la zone d'étude	Altimétrie	Représentativité par rapport à la zone d'étude	Retenu
BRAINE	57,3 km	60 m	La plus proche du site Altimétrie relativement identique – obstacle probable : parc naturel de la montagne de Reims (280 m)	NON : obstacle
BLESMES	59,6 km	226 m	Altimétrie différente – obstacle probable : parc naturel de la montagne de Reims (280 m)	NON : obstacle
AULNOIS-SOUS-LAON	68,1 km	78 m	Altimétrie différente Obstacle possible : parc naturel de la montagne de Reims (280 m)	NON : obstacle
SAINT-DIZIER	74,6 km	139 m	Altimétrie relativement identique Pas d'obstacle	OUI : absence d'obstacle, altimétrie identique
CHARLEVILLE-MEZIERES	75,9 km	147 m	Altimétrie supérieure – obstacle : Ardennes	NON obstacle et station la plus éloignée

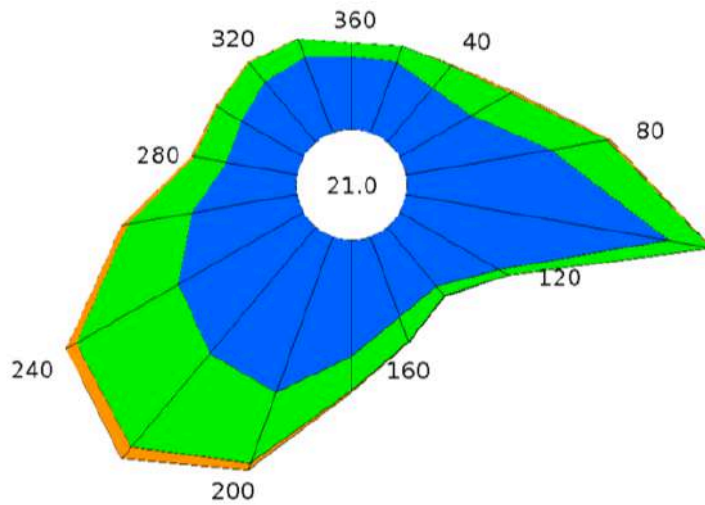
Tableau 7 - Choix de la station météorologique

La station retenue est celle de SAINT-DIZIER, compte tenu de l'absence d'obstacle, de la proximité au site et de l'altimétrie quasi identique. Par ailleurs, il s'agit également de la station retenue pour l'évaluation des risques sanitaires menée pour le compte de SUN DESHY sur le site de NOIRLIEU, ce qui permettra d'effectuer des comparaisons en matière de dispersion.

Enfin, les roses des vents de BRAINE (station la plus proche) et de SAINT-DIZIER sont relativement similaires en matière de vents dominants.

Elles sont toutes deux présentées en annexe 3.

Les données prises en compte sont basées sur une moyenne sur la période de référence : 1991-2010.



Dir	[1.5;4.5 [[4.5;8.0]	> 8.0 m/s	Total
20	2.1	0.5	+	2.6
40	2.0	0.8	+	2.8
60	2.3	1.3	+	3.7
80	4.1	1.6	0.1	5.8
100	7.4	1.2	+	8.7
120	3.2	0.3	0.0	3.5
140	2.2	0.3	+	2.5
160	2.4	0.7	+	3.1
180	3.3	1.0	+	4.3
200	4.6	2.1	0.2	6.9
220	4.6	3.4	0.4	8.5
240	4.0	3.3	0.3	7.7
260	3.0	1.8	0.2	5.0
280	2.0	0.9	+	3.0
300	2.0	0.8	+	2.8
320	2.2	0.7	+	2.9
340	2.2	0.6	+	2.8
360	2.0	0.4	+	2.4
Total	55.6	21.8	1.6	79.0
[0;1.5 [21.0

LEGENDE :

Groupe de vitesses (m/s)



Tableau 8 – Fréquence des vents en fonction de leur provenance, en % - Saint-Dizier

Source : Météo France

Les vents, dans la zone retenue, sont des vents qui proviennent majoritairement du secteur Sud-Sud-Ouest (direction 200 à 240°), totalisant environ 25 % des occurrences de vent. Ces directions comptabilisent les vents les plus forts, offrant une meilleure dispersion des polluants (de 0 à plus de 8 m/s). Toutefois, les vents les plus forts (> 8 m/s) ne représentent que 1,6 % des observations, ce qui n'est pas significatif d'un point de vue de la dispersion atmosphérique.

Les vents de plus faibles vitesses proviennent de l'Est (directions 80, 100 et 120°), représentant 14,7 % des directions de vents compris entre 1,5 et 4,5 m/s, contre 13,2 % dans le secteur 200-240°.

Les vents les plus fréquents sont les vents de vitesse comprise entre 1,5 et 4,5 m/s.

▪ **Stabilité atmosphérique**

La stabilité atmosphérique est déterminée à partir des données de nébulosité et de vent qui conduit à distinguer six catégories de stabilité de l'atmosphère selon le classement de PASQUILL :

- De A, très instable à F très stable.

Plus l'atmosphère est stable, plus les conditions de dispersion seront défavorables. En effet, ces situations freinent le déplacement des masses d'air, en particulier par vent faible, de nuit.

Dans la présente étude, la stabilité de classe D a été retenue⁴.

▪ **Température**

La température moyenne varie entre 5 et 20°C.

⁴ Les études réalisées par SOCOTEC à partir de fichiers informatiques de données météorologiques observées sur plusieurs années ont en effet mis en évidence que cette classe était la plus représentative en France métropolitaine.

Les températures moyennes mensuelles, sur la période de 1981-2010, sont fournies ci-après :

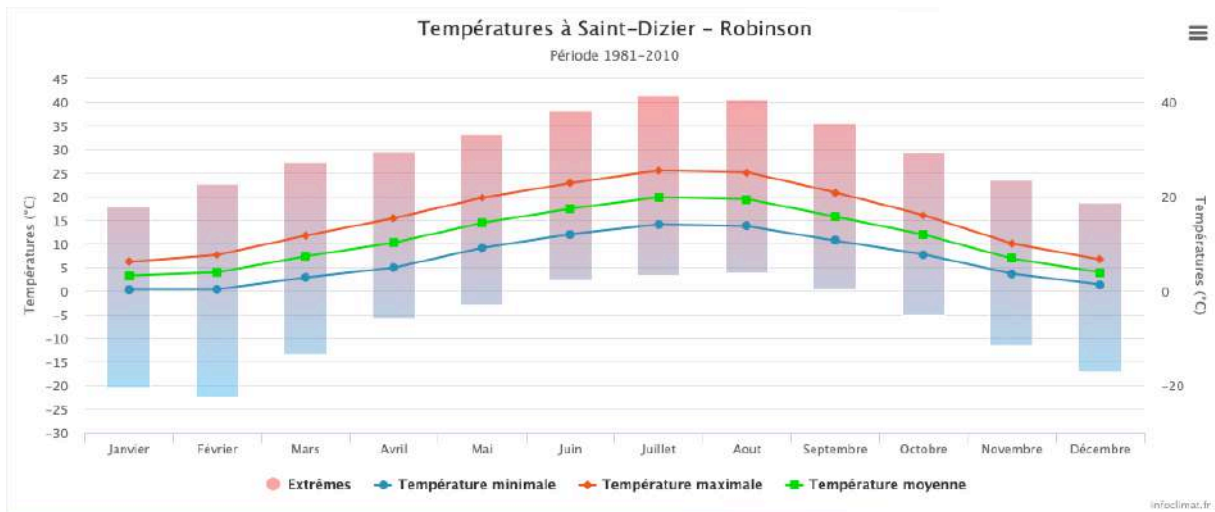


Figure 5 - Températures moyennes - 1981-2010 - Saint-Dizier

Source : Infoclimat.fr – Météo France

▪ **Pluviométrie**

La hauteur de précipitations (moyenne mensuelle) en mm est fournie ci après :

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
46	41	51	48	62	57	59	58	49	52	48	57

Tableau 9 - Pluviométrie - Reims-Courcy

(Source : Fiche climatologique Météo France)

4.3.1.4 Caractérisation des populations et des usages

Les populations exposées sont définies comme étant les populations qui résident ou qui fréquentent (travail, par exemple) la zone d'étude.

D'après les bases de recensement élaborées par l'INSEE (données 2018), les populations présentes sont les suivantes :

Communes	Population	Moins de 14 ans	Plus de 75 ans	Nombre de salariés	Établissements scolaires (***)	Activités de loisirs et sportives
SEPT-SAULX	637 habitants (population totale)	23,3 %	4,2 %	141 (dont Luzeal)	Écoles maternelle et primaire (136 élèves au total)	Parc d'attraction (70 000 visiteurs par an (**)) Terrain de football

LES PETITES-LOGES	492 habitants (population totale)	23,3 %	4,2 %	136	École primaire : 52 élèves	Néant
Lieu-dit LA VOÛTE	4 habitants (exploitation agricole)	23,3 %	4,2 %	10	Néant	Néant

Il est considéré, de manière forfaitaire, que 4 personnes résident au lieu-dit La Voûte et que 10 personnes sont susceptibles d’y travailler.

(*) En l’absence de données pour LES PETITES-LOGES et Lieu-dit La Voûte, les mêmes données que celles prises pour SEPT-SAULX seront considérées (population sensible).

(**) Source : Journal local L’Union

(***) Source : education.gouv.fr

Aucun établissement de santé ou établissement pour personnes âgées n’est recensé dans la zone d’étude (Source : internet, FINESS).

Aucune crèche ou garde d’enfants n’est recensé dans la zone d’étude.

Ce recensement permet de définir la localisation de la population sensible dans la zone d’étude.

Deux écoles sont recensées, l’une à SEPT-SAULX (maternelle et primaire) et l’autre à LES-PETITES-LOGES (école primaire).

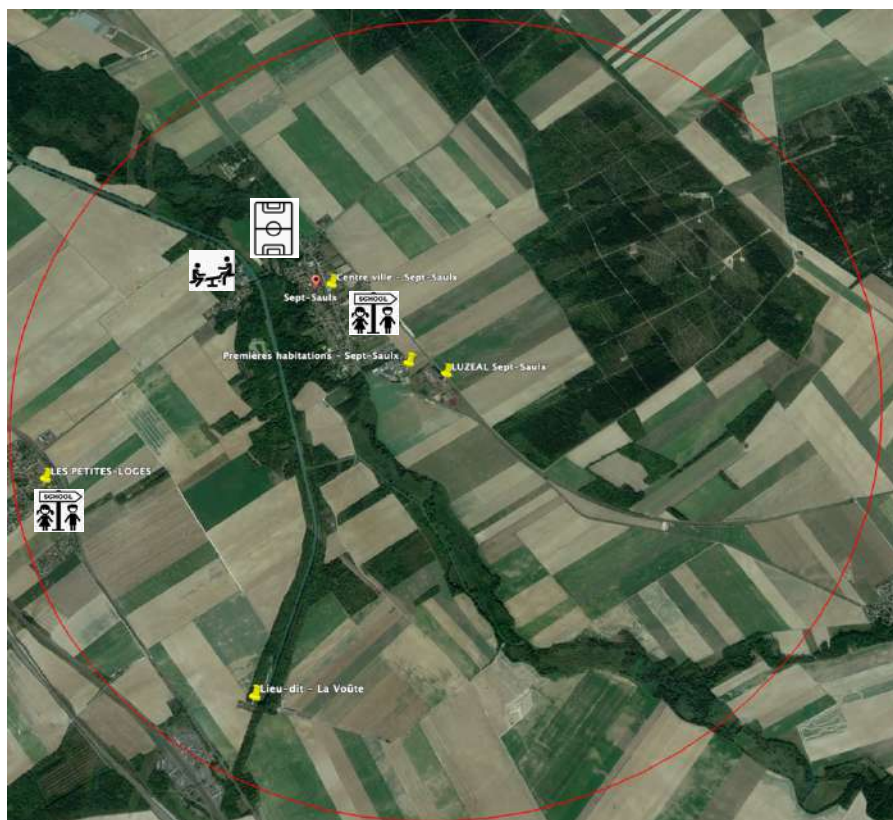


Figure 6 - Localisation de la population sensible dans la zone d’étude

4.3.1.5 Environnement naturel, pratiques agricoles et élevages

Les pratiques agricoles de cette zone rurale sont décrites au travers de la figure ci-dessous :



Figure 7 - Pratiques agricoles de la zone d'étude

Source : Géoportail

Aucun élevage n'est recensé dans la zone d'étude (source : Infogreffe).

Des domaines de chasse sont recensés :



Figure 8 - Zones de chasse

4.3.2 Inventaire des émissions du site

4.3.2.1 Sources d'émission

Les substances polluantes sont émises lors de la combustion de la biomasse dans le foyer ainsi que lors de la déshydratation des différentes formes de bois (sciures, palettes) employées pour produire des pellets de bois, par granulation.

Les gaz de combustion émis à la fois par la combustion dans le foyer et également lors de la déshydratation dans le sécheur sont éjectés par une cheminée.

La source d'émission est donc constituée de cette unique cheminée dont les coordonnées figurent ci-dessous :

Référentiel Lambert II étendu	Système DMS
X : 740701,62 m	49°08'40.88"N
Y : 24622474,12 m	4°15'52.39"E

Tableau 10 - Coordonnées de la source d'émission - SEPT-SAULX

La source est également représentée sur la carte ci-dessous :

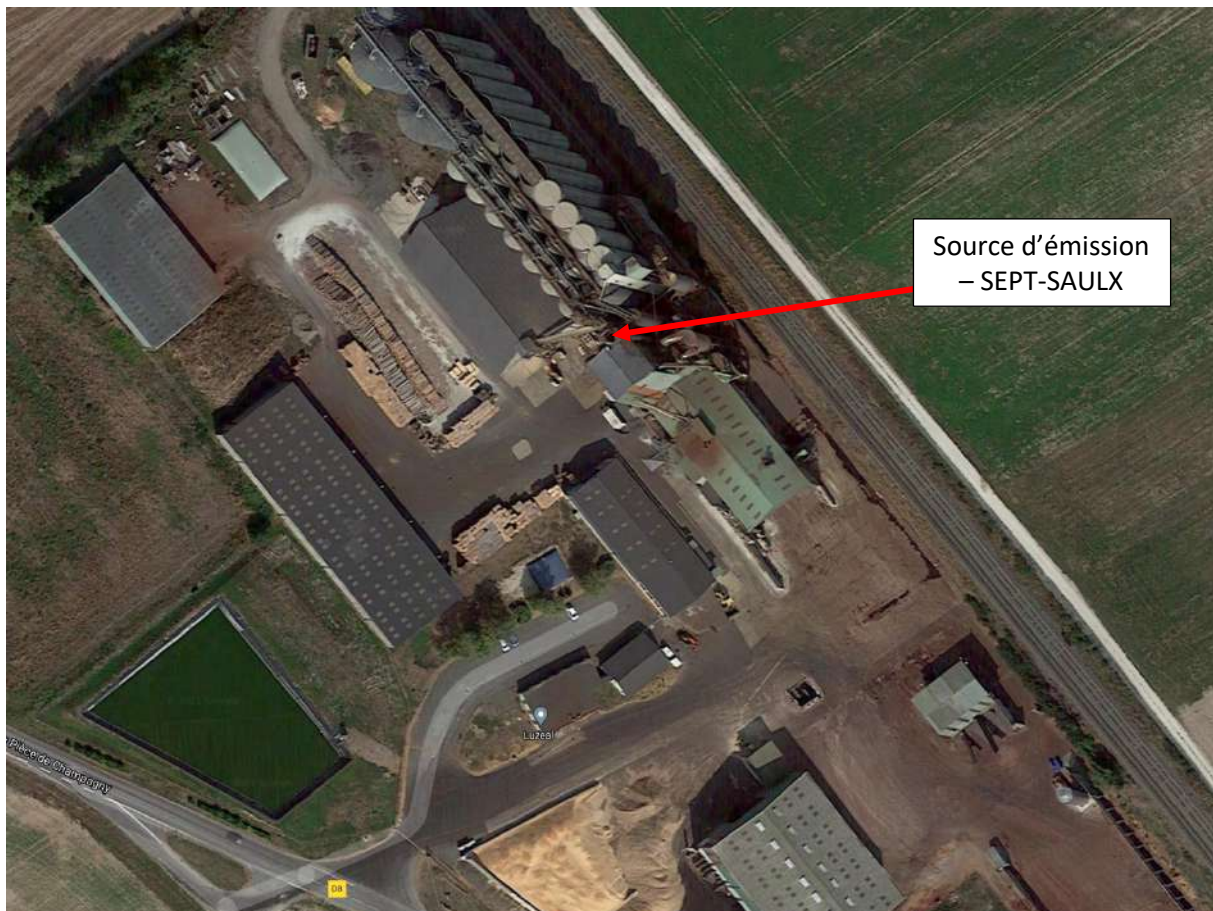


Figure 9 - Source d'émission - SEPT-SAULX

4.3.2.2 Caractéristiques des rejets

Les caractéristiques moyennes des rejets sont les suivantes :

Hauteur de cheminée	Diamètre de cheminée, au niveau de l'éjection	Température de rejet	Vitesse de rejet	Débit nominal
30 m	1,75 m	58,5 °C	9,4 m/s	100 000 m ³ /h

Tableau 11 - Caractéristiques des rejets

Le calcul de surhauteur du panache, en vue des modélisations atmosphériques : cette hypothèse permet de prendre en compte la surélévation du panache lié à la vitesse ascensionnelle initiale et aux effets de différence de densité (surhauteurs dynamique et thermique). Dans la simulation, la source réelle S est remplacée par la source virtuelle S' dont la hauteur effective H est calculée comme la somme de la hauteur géométrique de la source (la cheminée) notée h_s et de la surélévation du panache notée

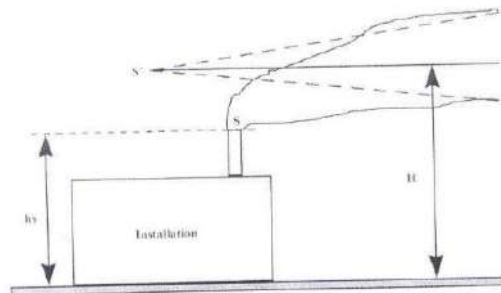
$$\Delta H : H = h_s + \Delta H.$$

L'évaluation de la surhauteur des panaches dans le cadre de cette étude repose sur la formule de HOLLAND :

$$\Delta H = 1,5 \frac{d V_p}{V} + 2,7 \frac{V_p d^2}{V} (T_p - T_a)$$

avec :

- d : diamètre interne de la cheminée
- V_p : Vitesse d'éjection
- V : Vitesse de vent
- T_p : Température des gaz à l'émission
- T_a : Température ambiante



4.4 Seconde étape : Identification des dangers

Source : Guide INERIS – Évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires – Août 2013 – DRC-12-125929-13162B

La seconde étape de l'évaluation vise à identifier les dangers, c'est-à-dire les substances émises, à partir des émissions décrites précédemment et de caractériser leurs effets sur la santé ainsi que les valeurs toxicologiques de référence pour une exposition chronique, pour chacune d'entre elles.

4.4.1 Information générale sur les dangers

4.4.1.1 *Produits utilisés et stockés sur le site*

Pour ce qui concerne la combustion et la déshydratation de bois, les produits solides sont constitués des matières premières (biomasse, palette, sciures) et produits finis, à savoir des granulés de bois.

Une cuve aérienne contenant 45 tonnes de gazole est implantée sur le site.

Le stockage de ces produits n'est pas de nature à constituer une gêne pour le voisinage.

4.4.1.2 *Rejets aqueux*

L'établissement de SEPT-SAULX est à l'origine de rejets :

- D'eaux usées domestiques
- D'eaux pluviales susceptibles d'être polluées ou chargées en matières organiques
- D'eaux pluviales de toiture.

Le réseau de collecte est de type séparatif.

Les eaux usées domestiques sont dirigées vers des fosses septiques.

Les eaux des aires de lavage, de la zone de stockage de fourrage frais (carreau) et de charbon sont dirigées vers un débourbeur puis vers la lagune.

Les eaux pluviales de cours et de toiture sont dirigées vers la lagune (cf. plan du site en annexe du CERFA). Une partie des eaux pluviales de toiture est infiltrée.

Ces eaux ne sont pas destinées à la consommation.

4.4.1.3 *Rejets atmosphériques*

En matière sanitaire, les dangers que représente le site exploité par LUZEAL à SEPT-SAULX sont constitués des rejets atmosphériques à la cheminée, du fait de la combustion de combustible dans le foyer et des matières déshydratées dans le sécheur.

4.4.1.4 Conclusion

Ainsi, le risque principal pour les populations environnantes est le risque lié à l'inhalation de substances atmosphériques et d'ingestion de produits alimentaires due à l'ingestion de substances atmosphériques déposés au sol sur les végétaux.

Dans le but d'évaluer ce risque, des études de dispersion seront réalisées sur des traceurs de risque sanitaire déterminés dans le cadre de cette étude.

L'exposition des riverains peut se produire :

- Soit directement par inhalation pour la plupart des substances sous forme gazeuse ou particulaire ;
- Soit par ingestion (ou voie orale), pour les substances qui se déposent et s'accumulent au sol et présentant un caractère toxique par ingestion. L'ingestion peut se faire directement, par ingestion de sol contaminé (contamination des enfants via les mains et objets souillés par la terre et portés à la bouche) ou, indirectement, par ingestion d'aliments, du fait du dépôt et de la contamination de la chaîne alimentaire par des substances polluantes.

4.4.2 Substances émises par le site de SEPT-SAULX

4.4.2.1 Résultats des mesures réalisées in-situ

Les émissions atmosphériques sont principalement générées par les fours de déshydratation. Comme convenu avec la DREAL, des essais en bois ont été effectués en février 2020 par le laboratoire LECES sur le site de NOIRLIEU (cheminée du sécheur 15000), exploité par la société SUN DESHY. Il a été admis par la DREAL que les résultats de mesures réalisées sur NOIRLIEU étaient représentatifs des mesures qui auraient pu être menées à SEPT-SAULX, compte tenu de la similitude des installations.

Les résultats sont présentés dans le tableau ci-dessous (substances non soumises à VLE).

Polluants	Concentration en mg/m ³ , à O2 réel
PCDD/F (somme dioxines et furanes en équivalent toxique)	7E-09
Somme des 8 HAP (*)	3E-03
Mercaptans	4894
Phénols, Chlorophénols	0
Naphtalène	0
Acroléine	0
1,2-dichlorobenzène	0

Tableau 12 - Concentrations mesurées à NOIRLIEU

(*) Somme des 8 HAP CMR : Acénaphène, Anthracène, Benzo(ghi)pérylène, Fluoranthène, Naphtalène, Fluorène, Phénanthrène, Pyrène

4.4.2.2 Détermination des émissions du site pour la réalisation des modélisations

A partir des données précédentes et des VLE proposées au chapitre 3, les émissions du site prises en considération pour réaliser les modélisations sont les suivantes. Le flux est calculé à partir du débit nominal pris égal à 100 000 Nm³/h.

Polluants	Concentration en mg/m ³ , à O ₂ réel	Flux en g/s	Flux en kg/an
Poussières totales	200 (VLE)	5,56	110 000
Oxydes de soufre (en SO ₂)	250 (VLE)	6,94	137 500
Oxydes d'azote (en NO ₂)	200 (VLE)	5,56	110 000
Chlorure d'hydrogène et autres composés	5 (VLE)	1,39E-01	2 750
Fluorure d'Hydrogène	2 (VLE)	5,5E-02	1100
Composés organiques volatils non méthaniques	110 (VLE)	3,06	60 500
Composés organiques volatils (somme des COV Annexe III) dont Formaldéhyde, Acéaldéhyde et Acroléine	20 (VLE)	5,56E-01	11 000
Composés organiques volatils (somme des COV à phrases de risques), dont Benzène	2 (VLE)	5,55E-02	1 100
Plomb	0,3 (VLE)	8,33E-03	165
Somme Cadmium + Mercure + Thallium	0,05 (VLE) ⁵	1,39E-03	27,5
Somme Arsenic + Sélénium + Tellure	0,2 (VLE)	5,56E-03	110
Somme Antimoine + Etain + Chrome + Cobalt + Cuivre + Manganèse + Nickel + Vanadium + Zinc	1,5 (VLE)	4,17E-02	825
PCDD/F (somme dioxines et furanes en équivalent toxique)	7E-09 (voir tableau précédent)	1,9E-10	3,85E-06
Somme des 8 HAP (*), dont Benzo(a)pyrène	3E-03 (voir tableau précédent)	8,33E-05	1,65

Tableau 13 - Emissions du site - Données d'entrée des modélisations

⁵ La modélisation de dispersion atmosphérique est effectuée avec une concentration de 0,05 mg/Nm³. Elle est ensuite extrapolée à une valeur de 0,03, afin d'obtenir des résultats acceptables, en matière d'effets cumulés. C'est cette valeur de 0,03 qui est finalement retenue en tant que VLE.

4.4.2.3 Détermination des substances étudiées et caractéristiques de la combustion de biomasse

Une étude INERIS, datant de février 2000, traite des émissions de substances lors de la combustion de biomasse.

La détermination des substances d'intérêt est réalisée à partir de cette étude et des résultats de mesures réalisées à NOIRLIEU.

Les substances d'intérêt, identifiées dans l'étude INERIS, sont les suivantes :

- Métaux lourds : Arsenic, Beryllium, Cadmium, Chrome, Chrome VI, Cuivre, Plomb, Manganèse, Mercure, Nickel, Sélénium, Zinc ;
- COV : Formaldéhyde, acétaldéhyde, Benzaldéhyde, Acroléine, Benzène, Phénol, Chlorophénols, Phénol total, Naphtalène, COVTNM ;
- HAP cancérigènes ;
- PCDD/F et PCB ;
- Poussières, NO_x, CO, SO₂.

Les résultats détaillés sont présentés en annexe 4.

Substances	Substances pouvant être retenues, d'après les mesures NOIRLIEU	Substances issues de l'étude INERIS	Substances à étudier en tant que potentiels traceurs de risque
Naphtalène	NON	X	NON – pas présent à NOIRLIEU
Acroléine	NON	X uniquement foyer à double chambre	NON
Formaldéhyde (COV Annexe III)	OUI	X	OUI (COV III)
Acétaldéhyde (COV Annexe III)	OUI	X	OUI (COV III)
Furfuraldéhyde (COV Annexe III)	OUI	NON	OUI (COV III)
Benzaldéhyde	NON	X foyer à double chambre	NON – pas représentatif
Autres COV annexe III (chloroforme, chlorotoluène, dichlorométhane, dichloroéthylène, tétrachloroéthylène, tétrachlorométhane, tétrachloroéthane, trichloroéthylène)	OUI pour dichlorométhane	NON	OUI (COV III)
1-2, dichlorobenzène	NON	OUI	NON – pas présent à NOIRLIEU
Benzène (COV CMR)	NON	OUI	OUI (COV CMR)
Cadmium, Mercure, Thallium	OUI	X Cd et Hg	OUI Cd, Hg
Arsenic, Sélénium, Tellure	OUI	X Se et As	OUI Se et As
Plomb	OUI	OUI	OUI

Substances	Substances pouvant être retenues, d'après les mesures NOIRLIEU	Substances issues de l'étude INERIS	Substances à étudier en tant que potentiels traceurs de risque
Antimoine, Chrome, Cobalt, Cuivre, Etain, Manganèse, Nickel, Vanadium, Zinc	OUI	X Cr, Cu, Mn, Ni, Zn	OUI Cr, Cu, Mn, Ni, Zn
Phénols, Chlorophénols	NON	OUI	NON – pas présent à NOIRLIEU
HAP cancérigène	OUI	OUI	OUI
PCDD/F	OUI	OUI	OUI
PCB	NON mesuré à Noirlieu	OUI	NON mesuré à NOIRLIEU
Poussières, NOX	OUI	OUI	OUI
SOx	OUI	OUI	OUI
HF, HCl, Mercaptan	OUI	NON	OUI

Les substances identifiées par un OUI dans la colonne de droite vont faire l'objet d'une recherche de VTR pour pouvoir les hiérarchiser, selon la méthodologie explicitée par l'INERIS dans le guide relatif à l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires référencé DRC-12-125929-13162B d'août 2013.

4.4.3 Information générale sur la toxicité des substances

Dans la suite du présent rapport, on notera VTR, les Valeurs Toxicologiques de Référence. Il s'agit de valeurs permettant de statuer sur la toxicité d'une substance.

Les VTR sont des indices permettant l'établissement d'une relation qualitative et quantitative entre une exposition à une substance chimique et un effet sanitaire chez l'homme. Les VTR sont spécifiques à une substance, une durée d'exposition (aiguë ou chronique) et une voie d'exposition (inhalation et ingestion notamment).

Les substances toxiques, qui seront étudiées dans la présente étude, peuvent être classées en deux catégories, en fonction de leur mécanisme d'action :

- Les substances toxiques ayant des effets à seuil : pour les effets à seuil, une VTR désigne la dose ou la concentration en-deçà de laquelle la survenue d'un effet n'est pas attendue. Elle s'exprime dans la même unité que l'exposition (en mg/m^3 , pour l'inhalation et en $\text{mg}/\text{kg}/\text{j}$, pour l'ingestion) ;
- Les substances toxiques ayant des effets sans seuil : il s'agit des cancérogènes, pour lesquels il n'est pas possible de définir un niveau d'exposition sans risque pour la population. Pour les effets sans seuil, une VTR désigne la probabilité supplémentaire de survenue d'un effet pour une unité d'exposition. Elle est aussi appelée Excès de Risque Unitaire (ERU) et s'exprime dans l'unité inverse de l'exposition (en $(\text{mg}/\text{m}^3)^{-1}$, pour l'inhalation et en $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$, pour l'ingestion).

Ces VTR sont fournies, pour chaque voie d'exposition, lorsque celles-ci sont disponibles dans la littérature. Elles sont basées sur des connaissances scientifiques et sont fournies par des organismes reconnus. Selon la Direction Générale de la Santé, les VTR sont recherchées dans les bases de données toxicologiques de 8 organismes de référence (ANSES, US-EPA, ATSDR, OMS, Santé Canada, RIVM, OEHHA, IPCS).

Les critères de choix des VTR sont les suivants, conformément aux recommandations de l'InVS de 200 et à la note d'information ministérielle référencée n°DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014⁶ :

- La VTR retenue pour une voie d'exposition donnée doit correspondre à l'existence d'une VTR pour cette même voie d'exposition ;
- La VTR est retenue, en lien avec la durée d'exposition qui est cohérente avec la durée retenue dans l'étude ;
- La notoriété de l'organisme, dans l'ordre de priorité suivant : ANSES, US-EPA, ATSDR, OMS, Santé Canada, RIVM, OEHHA et EFSA, en tenant compte des dates d'actualisation.

Toute valeur toxicologique de référence présentée dans un dossier devra être accompagnée au minimum du nom de la substance chimique, de son numéro CAS, de sa voie d'administration (orale, inhalation...), du nom de l'organisme qui l'a produite et de sa date de révision/construction

4.4.4 Méthode de choix des traceurs de risque

L'évaluation quantitative des risques sanitaires est menée à partir d'une sélection de substances polluantes représentatives du site et dont la toxicité et le flux émis présentent un danger pour la population. Ces substances d'intérêt sont nommées « traceurs de risque », dans le reste du présent rapport.

Comme expliqué précédemment (paragraphe 4.4.2), la toxicité d'une substance est caractérisée par sa VTR (Valeur Toxicologique de Référence).

Dans la présente étude, les VTR sont tirées du site mis en place par l'INERIS – Portail Substances Chimiques ainsi que des fiches toxicologiques de l'INRS et d'autres bases de données, si nécessaires. Dans la majorité des cas, les VTR retenues correspondent à celles retenues par l'INERIS, à l'exception des VTR qui auraient été élaborées par l'un des organismes cités précédemment postérieurement à la date du choix de la VTR retenue par l'INERIS. Les VTR recherchées et utilisées dans la suite de l'étude concernent l'inhalation et l'ingestion, qui sont les modes d'exposition liées aux émissions atmosphériques de la coopérative, sur une durée d'exposition correspondant à des effets chroniques. En effet, aucun type d'effet accidentel n'est à considérer pour ce type d'installations.

Lorsqu'aucune VTR ne peut être trouvée pour une voie des voies d'exposition et pour des effets chroniques, le composé n'est pas retenu comme traceur de risque.

Sont ainsi écartés :

- Pour toutes les voies d'exposition et tous les types d'effets : les substances pour lesquelles aucune VTR n'est disponible ;
- Pour l'exposition par ingestion : les substances non persistantes et/ou non sujets à bioaccumulation ou pour lesquelles il n'existe pas de transfert possible par la chaîne alimentaire ou les sols.

⁶ Note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31/10/14 relative aux modalités de sélection des substances chimiques et de choix des valeurs toxicologiques de référence pour mener les évaluations des risques sanitaires dans le cadre des études d'impact et de la gestion des sites et sols pollués

Les effets des substances⁷ émises et relations dose-réponse sont fournies en annexe 5.
Les informations relatives à certaines familles de substances, permettant de déterminer le choix de la substance représentant la famille sont fournies en annexe 6.

Les VTR à seuil et sans seuil retenues sont données dans les tableaux suivants, pour l'inhalation et l'ingestion. Dans la colonne « Source » des tableaux figure l'organisme ayant fixé la VTR, ainsi que l'année de réalisation de l'étude. Ces VTR ont été vérifiées le 02/08/2021.

⁷ Parmi les substances identifiées au paragraphe 4.4.2.2.

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
 ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

Substances	N° CAS	VTR Inhalation – Effet à seuil (chronique) source et valeur		VTR Inhalation – Effet sans seuil (chronique)		VTR Ingestion – Effet à seuil		VTR Ingestion – Effet sans seuil	
		Source	Valeur en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Source	Valeur en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	Source	Valeur en $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$	Source	Valeur en $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$
Chlorure d'hydrogène	7647-01-0	RfC – US EPA 1995	2E+01						
Fluorure d'hydrogène	7664-39-3	REL – OEHHA 2003 – Facteur : 10	1,4E+01 fluorose osseuse (augmentation densité osseuse)			REL – OEHHA 2003	4E+01 fluorose osseuse		
Dioxyde de soufre	7446-09-5	Protection de la santé (valeur limite) Effets aiguë – MRL – ATSDR, 1998 (facteur : 9)	1,25E+02 (/j sur 3j/an) 3,5E+02 (/h sur 24h/an) 3E+01	Idem qu'effet à seuil	Idem qu'effet à seuil				
Dioxyde d'azote	10102-44-0	Protection de la santé (valeur horaire)	4E+01 (annuel)	Idem qu'effet à seuil	Idem qu'effet à seuil				
Poussières PM10		Protection de la santé	4E+01 (/ an)						

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
 ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

Substances	N° CAS	VTR Inhalation – Effet à seuil (chronique) source et valeur		VTR Inhalation – Effet sans seuil (chronique)		VTR Ingestion – Effet à seuil		VTR Ingestion – Effet sans seuil	
		Source	Valeur en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Source	Valeur en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	Source	Valeur en $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$	Source	Valeur en $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$
Cadmium	7440-43-9	VTR – ANSES 2012	4,5E-01 (augmentation de 56% atteinte tubulaire dans la population générale – effets rénaux)	VTR – ANSES 2012	3E-01 (incidence combinée des tumeurs pulmonaires)	TDI (INERIS - EFSA 2011)	3,6E-01 (Beta-2-microglobulinurie, risque d'ostéoporose ou de fracture osseuse)	Valeur réglementaire	5 $\mu\text{g}/\text{L}$
Mercuré (et Méthylmercure)	7439-97-6 (22967-92-6)	REL – OEHHA 2008 – Hg élémentaire	3E-02 (effets neurologiques, troubles mémoire, tremblement mains)	OMS, 2000	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	RfD – US EPA, 2001	1E-01 (atteintes neuro-psychologiques)	Valeur réglementaire	1 $\mu\text{g}/\text{L}$
Arsenic	7440-38-2	REL – OEHHA 2008	1,5E-02 (réduction des fonctions intel.– enfance jusque 10 ans)	VTR – TCEQ 2012	1,5E-04 (cancer poumons)	TDI - FOBIG, 2009	4,5E-01 (lésions cutanées)	ERUo – US EPA 2009 et OEHHA 1998	1,5E+00 (cancers cutanés + vessie, poumon, foie)
Sélénium	7782-49-2	REL – OEHHA 2001	2E+01 (sélénose clinique)			RfD – US EPA 1991 / REL – OEHHA 2001	5E+00 (sélénose clinique)	Limite de qualité	10 $\mu\text{g}/\text{L}$

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
 ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

Substances	N° CAS	VTR Inhalation – Effet à seuil (chronique) source et valeur		VTR Inhalation – Effet sans seuil (chronique)		VTR Ingestion – Effet à seuil		VTR Ingestion – Effet sans seuil	
		Source	Valeur en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Source	Valeur en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	Source	Valeur en $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$	Source	Valeur en $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$
Chrome	7440-47-3	TCA – OMS CIDAD 2013 (Cr VI particulaire)	3E-02 (modification de la lactate déshydrogénase dans le liquide de lavage broncho-alvéolaire)	ERUi (Cr VI) – OMS 2013	4E-02 (augmentation du risque du cancer du poumon)	TDI – RIVM 2001 (Cr III solubles)	5E+00 (non précisé)	ERUo (Cr VI) – OEHHA 2011	5E-01 (pas d'effets sur l'homme)
Plomb	7439-92-1	VTR – ANSES 2013	9E-01	ERUi – OEHHA 2011	1,2E-05 (tumeurs rénales)	TDI – RIVM 2001	3,6E+00	ERUo – OEHHA 2011	8,5E-03 (tumeurs rénales)
Cuivre	7440-50-8	TCA – RIVM 2001	1E+00			TDI – EFSA 2018	1,5E+02 (hépatotoxique et effets gastro-intestinaux)		
Nickel	7440-02-0	VTR - TCEQ, 2011	2,3E-01	VTR - TCEQ, 2011	1,7E-04 (cancer poumon)	REL – EFSA 2015	2,8E+00 (effets reprotoxiques)	Limite de qualité	20 $\mu\text{g}/\text{L}$
Manganèse	7439-96-5	MRL – ATSDR 2012	3E-01 (effets neurologiques)			RfD – US EPA 1996 DJA – INSQP, 2017	1,4E+02 (système nerveux central – adulte et enfant) 5,5E+01	Limite de qualité	50 $\mu\text{g}/\text{L}$

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

Substances	N° CAS	VTR Inhalation – Effet à seuil (chronique) source et valeur		VTR Inhalation – Effet sans seuil (chronique)		VTR Ingestion – Effet à seuil		VTR Ingestion – Effet sans seuil	
		Source	Valeur en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Source	Valeur en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	Source	Valeur en $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$	Source	Valeur en $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$
Zinc	7440-66-6	Pas d'effet chronique Valeur accidentelle – PAC-1	6E+03 (sur 1 h)			MRL, ATSDR, 2005 et RfD, US EPA, 2005	3E+02 (Hémato, diminution de l'érythrocyte Cu, Zn superoxyde dismutase (ESOD))		
Toluène	108-88-3	VTR – ANSES 2011 – Facteur : 10	3E+03 (effet neurologique – trouble vision des couleurs)			Risque non pris en compte			
Benzène	71-43-2	VTR - ANSES 2008	1E+01	VTR – ANSES 2014	2,6E-05 (augmentation incidence leucémie)	Risque non pris en compte			
Formaldéhyde	50-00-0	VTR – ANSES 2018	1,23E+02 (irritation oculaire)	CT0,05 – Santé Canada 2000	5,26E-06 (tumeurs nasales)	DJT – OMS IPCS 2006	1,5E+02 (irritation de l'estomac)		

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

Substances	N° CAS	VTR Inhalation – Effet à seuil (chronique) source et valeur		VTR Inhalation – Effet sans seuil (chronique)		VTR Ingestion – Effet à seuil		VTR Ingestion – Effet sans seuil	
		Source	Valeur en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Source	Valeur en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	Source	Valeur en $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$	Source	Valeur en $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$
Acétaldéhyde	75-07-0	VGAI – ANSES 2014	1,6E+02 (dégénérescence de l'épithélium olfactif)	ERUi – US EPA 1991	2,2E-06 (augmentation de l'incidence des adénocarciomes et des carcinomes des cellules squameuses de la cloison nasale)				
Furfuraldéhyde	98-01-1	Pas d'effet chronique – Valeur accidentelle – PAC-1	2 ppm (sur 1 h)			RfD – US EPA 1988	3E+00 (vacuolisation hépatocellulaire bénigne)		
Dichlorométhane	75-09-2	MRL – ATSDR 2000	1,1E+03 (effets hépatiques – vacuolisation hépatocellulaire et augmentation statistiquement significative du nombre d'hépatocytes polynucleés)	ERUi – OEHHA 2009	1E-08 (tumeurs pulmonaires)	RfD/TDI – US EPA 2011/RIVM 2001	6E+02 (effets hépatiques – vacuolisation hépatocytaire et foyers d'altération cellulaire)	ERUo – US EPA 1995	7,5E-03

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
 ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

Substances	N° CAS	VTR Inhalation – Effet à seuil (chronique) source et valeur		VTR Inhalation – Effet sans seuil (chronique)		VTR Ingestion – Effet à seuil		VTR Ingestion – Effet sans seuil	
		Source	Valeur en $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Source	Valeur en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	Source	Valeur en $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$	Source	Valeur en $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$
HAP en mélange (benzo(a)pyrène)	50-32-8	RfC – US EPA 2017 – Facteur : 3000 par défaut	2E-03 (augmentation de la mortalité embryonnaire fœtale)	ERUi – US EPA 2017 – Facteur : élevé	6E-04 (tumeurs respiratoires)	RfD – US EPA 2017 – Facteur : 1000	3E-01 (altérations neurocomportementales)	ERUo – US EPA 2017 – Facteur : élevé	1E+00 (tumeurs hépatiques et stomacales)
PCDD/F en mélange (2,3,7,8 TCDD)	1746-01-6	Risque non pris en compte				TWI – EFSA 2018	7E-07 $\mu\text{g TEQ}/\text{kg}/\text{j}$ (atteinte du développement psychomoteur, effets sur reproduction, système immunitaire)	Risque non pris en compte	
Mercaptan (Méthanethiol, Ethanethiol, 1-Butanethiol)									

Tableau 14 - Valeurs toxicologiques de référence retenue

En synthèse, les substances présentant une VTR exploitable par voie d'exposition, pour les effets chroniques, sont présentées dans les tableaux de synthèse ci-dessous. Compte tenu du grand nombre de substances, une hiérarchisation va être effectuée, dans la suite du présent rapport, conformément au guide INERIS d'août 2013.

En effet, 15 substances⁸ sont recensées en inhalation à seuil, 8 pour les effets sans seuil. 14 substances sont recensées pour l'ingestion à seuil et 5 pour les effets sans seuil.

Par ailleurs, les **dioxydes de soufre, dioxydes d'azote et poussières** ne disposent pas de VTR mais de valeurs guide. Compte tenu de la surveillance effectuée en France sur ces deux substances, en matière de surveillance de la qualité de l'air ambiant, ces trois substances feront l'objet d'une analyse dans la suite du présent rapport, pour vérifier le respect des valeurs limites dans l'air.

Par ailleurs, les substances suivantes font partie de la famille des COV relevant de l'annexe III de l'arrêté ministériel du 2 février 1998 : Acétaldéhyde, Formaldéhyde, Furfuraldéhyde et Dichlorométhane.

Ils sont regroupés sous l'appellation « COV Annexe III » et les VTR les plus majorantes seront systématiquement appliquées pour la famille de ces COV.

Inhalation et Ingestion – Effets à seuil :

Inhalation	Ingestion
Fluorure d'Hydrogène	Fluorure d'hydrogène
COV Annexe III	COV Annexe III
Benzo(a)pyrène (somme des HAP)	Benzo(a)pyrène (somme des HAP)
Cadmium	Cadmium
Mercure	Mercure
Arsenic	Arsenic
Sélénium	Sélénium
Chrome	Chrome
Cuivre	Cuivre
Manganèse	Manganèse
Nickel	Nickel
Plomb	Plomb
Toluène (COVNM)	PCDD/F
Benzène (COV phrases de risque)	Zinc
Chlorure d'Hydrogène	

Effets sans seuil :

Inhalation	Ingestion
Plomb	Plomb
COV Annexe III	COV Annexe III
Benzo(a)pyrène (somme des HAP)	Benzo(a)pyrène (somme des HAP)
Arsenic	Arsenic
Chrome	Chrome
Benzène (COV phrases de risque)	
Cadmium	
Nickel	

⁸ Ou famille de substances

4.4.4.1 Liste des traceurs de risque retenus pour les modélisations - Hiérarchisation

Hypothèses – Données source

Les flux mentionnés ci-après sont ceux présentés au tableau 1.

Les VTR sont celles fournies au tableau 2.

Traceurs de risque sanitaire – Inhalation

Le nombre de substances pour lesquels existe une VTR est important. Il est donc fait le choix de limiter le nombre de traceurs de risque afin de ne pas multiplier le nombre de modélisations et afin de tenir compte de la toxicité et du flux émis par substances d'intérêt.

Les traceurs de risque sont retenus selon une approche qui est conforme au guide de l'INERIS d'août 2013 relatif à l'élaboration des EQRS, à savoir par la hiérarchisation des substances. Elle est réalisée comme suit :

- Établissement du rapport Flux/VTR, pour les effets à seuil et du produit Flux x VTR, pour les effets sans seuil, pour chaque substance et pour chaque voie d'exposition ;
- Établissement, pour les effets à seuil, de la somme des rapports Flux/VTR et, pour les effets sans seuil, de la somme des produits Flux x VTR ;
- Comparaison, pour chaque substance et chaque voie d'exposition, de la somme des rapports et du rapport Flux/VTR (effets à seuil) et de la somme des produits et produit spécifique Flux x VTR (pour les effets sans seuil) ;
- Les traceurs de risque retenus sont ceux qui représentent plus de 1 % de la somme.

L'application de cette méthodologie est présentée dans les tableaux figurent ci-après.

Les flux sont exprimés en kg/an et les VTR en mg/m³ pour les effets à seuil, par inhalation, en (µg/m³)⁻¹, pour les effets sans seuil, par inhalation, en mg/kg/j, pour les effets à seuil par ingestion et en (mg/kg/j)⁻¹, pour les effets sans seuil par ingestion.

Le flux des métaux est pris à la moitié de la somme, de façon majorante :

- Pour le Chrome, Cuivre, Nickel, Zinc, Manganèse : la moitié du flux annuel est attribuée à chaque substance ;
- Pour l'Arsenic et le Sélénium : la moitié du flux annuel est attribuée à chaque substance ;
- Pour le Cadmium et le Mercure : la moitié du flux annuel est attribuée à chaque substance.

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

Inhalation - Risque systémique						
Substances	Concentration en mg/m3	Flux annuel en t/an	VTR IAS (en mg/m3)	Flux/VTR	% de la somme	Retenu (> 1 %)
Chrome	0,75	4,13E-01	3,00E-05	13750,00	59,96	OUI
Arsenic	1,00E-01	5,50E-02	1,50E-05	3666,67	15,99	OUI
Nickel	0,75	4,13E-01	2,30E-04	1793,48	7,82	OUI
Manganèse	0,75	4,13E-01	3,00E-04	1375,00	6,00	OUI
Somme des 8 HAP (*) dont benzo(a)pyrène	3,00E-03	1,65E-03	2,00E-06	825,00	3,60	OUI
Mercure et méthylmercure	2,50E-02	1,38E-02	3,00E-05	458,33	2,00	OUI
Cuivre	0,75	4,13E-01	1,00E-03	412,50	1,80	OUI
Plomb	3,00E-01	1,65E-01	9,00E-04	183,33	0,80	NON
Chlorure d'hydrogène et autres composés	5,00E+00	2,75E+00	2,00E-02	137,50	0,60	NON
Composés organiques volatils (somme des COV à phrases de risques), dont Benzène	2,00E+00	1,10E+00	1,00E-02	110,00	0,48	NON
Composés organiques volatils (somme des COV Annexe III) - VTR du Formaldéhyde	20	1,10E+01	1,23E-01	89,43	0,39	NON
Fluorure d'Hydrogène	2,00E+00	1,10E+00	1,40E-02	78,57	0,34	NON
Cadmium	2,50E-02	1,38E-02	4,50E-04	30,56	0,13	NON
Composés organiques volatils non méthaniques dont Toluène	110	6,05E+01	3,00E+00	20,17	0,09	NON
Sélénium	1,00E-01	5,50E-02	2,00E-02	2,75	0,01	NON

Tableau 15 - Hiérarchisation des substances - Inhalation – effets à seuil

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

Inhalation - Risque cancérogène						
Substances	Concentration en mg/m3	Flux annuel en t/an	VTR (en microg/m3)-1)	Flux en t/an x VTR	% de la somme	Retenu (> 1 %)
Chrome	0,75	4,13E-01	4,00E-02	1,65E-02	79,4830	OUI
Cadmium	2,50E-02	1,38E-02	3,00E-01	4,13E-03	19,8708	OUI
Nickel	0,75	4,13E-01	1,70E-04	7,01E-05	0,3378	NON
Composés organiques volatils (somme des COV à phrases de risques), dont Benzène	2,00E+00	1,10E+00	2,60E-05	2,86E-05	0,1378	NON
Composés organiques volatils (somme des COV Annexe III) - VTR de l'Acétaldéhyde	20	1,10E+01	2,20E-06	2,42E-05	0,1166	NON
Plomb	3,00E-01	1,65E-01	1,20E-05	1,98E-06	0,0095	NON
Arsenic	1,00E-01	5,50E-02	1,50E-04	8,25E-06	0,0397	NON
Somme des 8 HAP (*)	3,00E-03	1,65E-03	6,00E-04	9,90E-07	0,0048	NON

Tableau 16 - Hiérarchisation des substances – Inhalation – effets sans seuil

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

Ingestion - Risque systémique						
Substances	Concentration en mg/m ³	Flux annuel en t/an	VTRIGAS (en mg/kg/j)	Flux en kg/an /VTR	% de la somme	Retenu (> 1 %)
Composés organiques volatils (somme des COV Annexe III) - VTR du Furfuraldéhyde	20,00	1,10E+01	3,00E-03	3666,67	85,33	OUI
Nickel	0,75	4,13E-01	2,80E-03	147,32	3,43	OUI
Mercure et Méthylmercure	0,03	1,38E-02	1,00E-04	137,50	3,20	OUI
Arsenic	0,10	5,50E-02	4,50E-04	122,22	2,84	OUI
Chrome	0,75	4,13E-01	5,00E-03	82,50	1,92	OUI
Plomb	0,30	1,65E-01	3,60E-03	45,83	1,07	OUI
Cadmium	0,03	1,38E-02	3,60E-04	38,19	0,89	NON
Fluorure d'Hydrogène	2,00	1,10E+00	4,00E-02	27,50	0,64	NON
Sélénium	0,10	5,50E-02	5,00E-03	11,00	0,26	NON
Somme des 8 HAP (*)	0,003	1,65E-03	3,00E-04	5,50	0,13	NON
PCDD/F (somme dioxines et furanes en équivalent toxique)	7E-09	3,85E-09	7,00E-10	5,50	0,13	NON
Manganèse	0,75	4,13E-01	1,40E-01	2,95	0,07	NON
Cuivre	0,75	4,13E-01	1,50E-01	2,75	0,06	NON
Zinc	0,75	4,13E-01	3,00E-01	1,38	0,03	NON

Tableau 17 - Hiérarchisation des substances - Ingestion - effets à seuil

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
 ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

Ingestion - Risque cancérogène						
Substances	Concentration en mg/m ³	Flux annuel en t/an	VTR (en mg/kg/j)-1	Flux x VTR	% de la somme des produits	Retenu (> 1 %)
Chrome	7,50E-01	4,13E-01	5,00E-01	2,06E-01	55,10	OUI
Arsenic	1,00E-01	5,50E-02	1,50E+00	8,25E-02	22,04	OUI
Composés organiques volatils (somme des COV Annexe III) - VTR du Dichlorométhane	2,00E+01	1,10E+01	7,50E-03	8,25E-02	22,04	OUI
Somme des 8 HAP (*)	3,00E-03	1,65E-03	1,00E+00	1,65E-03	0,44	NON
Plomb	3,00E-01	1,65E-01	8,50E-03	1,40E-03	0,37	NON

Tableau 18 - Hiérarchisation des substances – Ingestion – effets sans seuil

Sur la base de la hiérarchisation effectuée précédemment, les substances qui sont retenues comme traceurs de risque et qui feront l’objet de modélisations dans la suite du présent rapport figurent dans le tableau ci-après :

Substances	Inhalation		Ingestion	
	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil
COV Annexe III			✓	✓
HAP	✓			
Cadmium		✓		
Mercure	✓		✓	
Arsenic	✓		✓	✓
Chrome	✓	✓	✓	✓
Cuivre	✓			
Nickel	✓		✓	
Plomb			✓	
Manganèse	✓			

Tableau 19 – Pré-sélection des traceurs de risque

La synthèse des données toxicologiques pour ces substances sont fournies en annexe 5.

A ces traceurs de risque, il faut ajouter les poussières, oxydes d’azote et oxydes de soufre pour lesquelles les concentrations dans l’air seront comparées aux valeurs guide, à titre d’information.

Afin de réaliser un ajustement des substances retenues en tenant compte de la hiérarchisation effectuée, de la connaissance des familles de substances et du retour d’expérience du PAC réalisé pour le site de NOIRLIEU exploité par SUN DESHY, une discussion va suivre afin d’apporter des modifications à la liste présentée précédemment.

En matière d’inhalation à seuil, on retient :

- Les HAP, le Mercure et l’Arsenic ;
- Les COV phrases de risque : compte tenu de la particularité de cette famille de substances et du retour d’expérience du dossier de NOIRLIEU, le Benzène va être ajouté à la liste ;
- Dans la somme des métaux : (Sb+Sn+Cr+Co+Cu+Ni+Zn+V+Mn) :
 - Chrome, compte tenu du potentiel de toxicité (73,65 % selon hiérarchisation) ;
 - Nickel, compte tenu du potentiel de toxicité (9,61 %). Le Cuivre sera représenté par le Nickel, qui dispose d’une VTR plus faible. Il lui sera attribué la moitié du flux de la somme des métaux, de façon majorante (l’autre moitié étant attribué au Chrome) ;
 - Manganèse : le Manganèse présente également un potentiel de toxicité significatif dans le calcul des effets cumulés, pour le dossier de NOIRLIEU. Il sera représenté par le Nickel et le Chrome qui disposent de VTR plus pénalisantes.

En matière d’inhalation sans seuil, les deux substances retenues par hiérarchisation sont effectivement maintenues : Cadmium et Chrome, qui représentent 99,55 % du potentiel de toxicité.

Toutefois, compte tenu du retour d’expérience du PAC réalisé pour le site de NOIRLIEU exploité par SUN DESHY, le Nickel et l’Arsenic vont également être ajoutés.

Afin de simplifier les modélisations, le flux correspondant à la somme Cd+Hg+Tl sera entièrement attribué au Mercure. La VTR du Cadmium lui sera attribuée pour l'inhalation sans seuil.

En matière d'ingestion à seuil, les substances suivantes sont effectivement bio-accumulables et il est pertinent de les retenir dans le cadre d'une étude de transfert par la voie d'ingestion : Furfuraldéhyde (uniquement par animaux), Métaux (Ni, Hg, As, Cr et Pb). Pour les COV III, la somme des COV sera prise en compte ainsi que la VTR du Furfuraldéhyde.

En matière d'ingestion sans seuil, le Plomb est ajouté à la liste, compte tenu du retour d'expérience du PAC réalisé pour le site de NOIRLIEU. Les COV III seront représentés par le Dichlorométhane.

La liste définitive des substances qui vont faire l'objet de modélisations, dans la suite du présent rapport, sont indiquées dans le tableau ci-dessus, auxquelles il convient d'ajouter les poussières, les oxydes d'azote et de soufre, pour comparaison aux valeurs guide. Les puces rouges désignent les substances retenues par la hiérarchisation et les puces vertes les ajouts effectués issus de la réflexion menée ci-dessus :

Substances	Inhalation		Ingestion	
	Effet à seuil	Effet sans seuil	Effet à seuil	Effet sans seuil
HAP	✓			
Mercure (Cd+Hg+Tl)	✓	VTR du Cadmium	✓	
Arsenic	✓	✓	✓	✓
Chrome	✓	✓	✓	✓
Nickel (somme des métaux Sb+Sn+Cr+Cu+Co+Mn+Ni+V+Zn)	✓	✓	✓	
Plomb			✓	
COV III			VTR du Furfuraldéhyde	VTR du Dichlorométhane
Benzène (COV Phrases de risque)	✓			

Tableau 20 - Sélection des traceurs de risque soumis à modélisation

4.5 Troisième étape : Évaluation de l'exposition des populations

La troisième étape consiste à déterminer les niveaux d'exposition de la population dans la zone d'étude. Cette détermination est réalisée au moyen d'un modèle de dispersion atmosphérique des substances précédemment retenues puis au moyen d'un modèle de calcul des transferts dans la chaîne alimentaire, permettant d'estimer les concentrations de substances polluantes dans les différents milieux d'exposition (végétaux, produits animaux, etc.).

Les substances retenues correspondent aux traceurs de risque déterminés lors de l'étape précédente.

Le présent chapitre permet de présenter la méthodologie mise en œuvre, les hypothèses retenues et enfin les résultats de calculs de concentration des substances retenues dans les différents milieux d'exposition correspondant à l'existence d'une VTR.

4.5.1 Modèle de dispersion atmosphérique employé

Trois types de modèles peuvent être utilisés pour réaliser des modélisations de la dispersion atmosphérique : les modèles Gaussiens, Eulériens et Lagrangiens. Les différentes approches mathématiques employées pour résoudre les équations de mécanique de fluides distinguent ces trois modèles.

Dans le cadre de cette étude, un modèle Gaussien est utilisé. Ce type de modèle est largement employé dans les études de qualité de l'air et de dispersion atmosphérique car il présente l'avantage de fournir les résultats en un délai court, permettant ainsi de réaliser de nombreuses études sur des situations météorologiques variées.

4.5.1.1 Présentation du logiciel ARIA Impact

Le modèle utilisé pour cette analyse statistique est le logiciel ARIA Impact, version 1.8.2.

Il s'agit d'un modèle gaussien qui répond aux prescriptions de l'INERIS pour la modélisation de la dispersion de la pollution atmosphérique des rejets des installations industrielles, tel que défini dans le Guide méthodologique INERIS : Évaluation des Risques Sanitaires liés aux substances chimiques dans l'Étude d'Impact des ICPE.

Il permet de réaliser des modélisations de la pollution atmosphérique et de déterminer l'impact des émissions rejetées par une source, qu'elle soit ponctuelle, linéique ou surfacique. Dans le cas étudié, la source est ponctuelle.

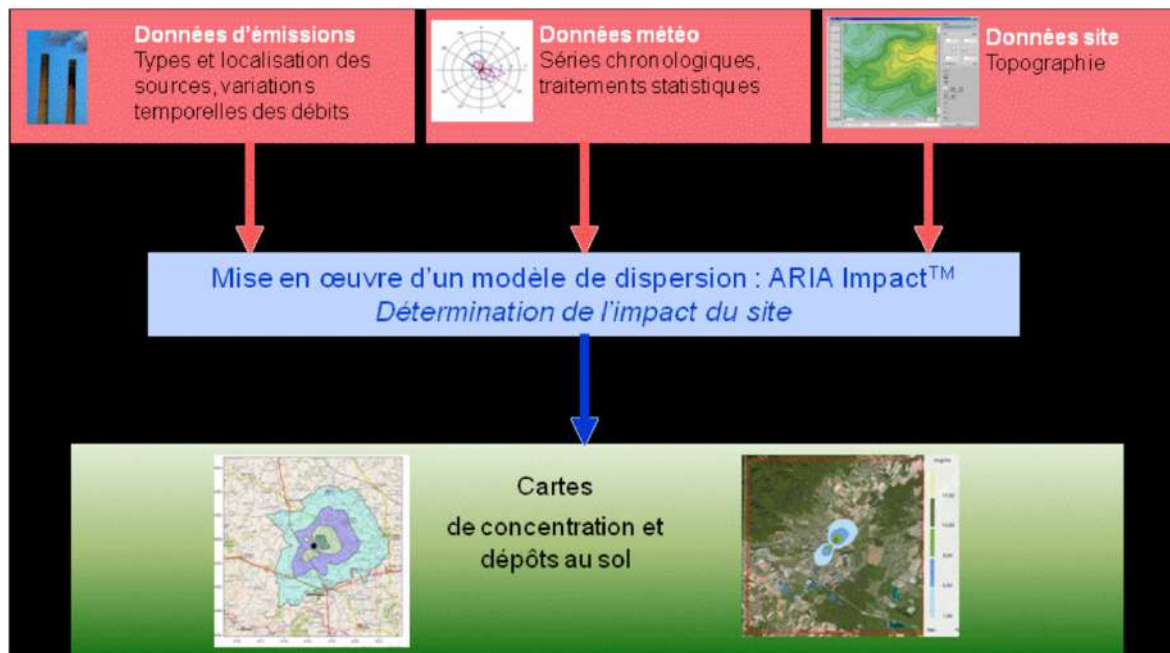
Cet outil permet de fournir les données indispensables aux évaluations des risques sanitaires exigées dans les études d'impact des installations industrielles.

ARIA impact permet d'étudier l'impact des rejets d'une installation en reconstruisant l'impact statistique des émissions à partir d'une chronique météorologique réelle prise en compte sur plusieurs années.

Il ne prend pas en compte les transformations photochimiques des substances rejetées et ne permet pas de calculer les concentrations de polluants secondaires, tel que l'Ozone.

Il tient compte, de manière simplifiée, de la topographie de la zone étudiée.

Le diagramme ci-dessous schématise la méthodologie.



ARIA Impact™ modélise notamment la dispersion de polluants gazeux (NOX, SOX ...) et de polluants particulaires (PM10, métaux lourds, dioxines ...) afin de prendre en compte les effets gravitaires, fonction de la granulométrie.

En matière de prise en compte de la météorologie, ARIA Impact™ peut considérer plusieurs types de modélisations. Dans le cas étudié, la modélisation retenue s'appuie sur une modélisation statistique depuis une rose des vents. Cette modélisation considère les fréquences d'occurrence d'une rose des vents. Elle est adaptée aux polluants gazeux.

Le résultat est obtenu sous la forme d'une cartographie. L'échelle retenue pour présenter les résultats correspond, dans le cas étudié, à la VTR, afin d'en faciliter la comparaison.

4.5.1.2 Validation du logiciel ARIA Impact™

L'association RECORD (Recherche coopérative sur les déchets et l'environnement) a demandé à l'École Centrale de Lyon une étude sur les logiciels de modélisation utilisés dans le cadre des études d'impact air pour des industriels. Dans le cadre de cette étude, des comparaisons du modèle ARIA Impact™ ont été réalisées sur les cas-tests de l'outil européen d'évaluation « Model Validation kit ». Cet outil est utilisé pour évaluer les modèles de dispersion atmosphérique. Il s'agit d'une série de cas-tests intégrant des jeux de mesures de terrain qui sont largement référencés dans la validation des modèles. L'évaluation des modèles sur des cas-tests consiste à comparer les résultats d'un modèle à des mesures de terrain représentatives de situations simples. La synthèse du rapport rédigé par l'École Centrale de Lyon est téléchargeable sur le site Internet de l'association RECORD5.

Les résultats de cette étude ont permis de montrer que la moyenne des concentrations modélisées sur toutes les expériences est proche de la moyenne des concentrations mesurées. D'autre part, le coefficient de corrélation de 0,6 et le pourcentage de résultats dans un facteur 2 par rapport aux mesures de l'ordre de 60 % sont satisfaisants. Cette étude montre également qu'ARIA Impact™ a des résultats statistiques équivalents à ceux des autres logiciels de dispersion, dont les logiciels de référence de l'US-EPA AERMOD et ISCST3.

Le logiciel ARIA Impact™ a également fait l'objet de nombreuses comparaisons mesures/calculs dans le cadre d'études spécifiques. Certaines d'entre elles sont reprises dans le dossier de validation du logiciel ARIA Impact™, disponible sur simple demande.

4.5.1.3 Limite du modèle

ARIA Impact™ n'est pas applicable dans les conditions suivantes :

- Lorsque la topographie est trop importante (zones montagneuses, reliefs pouvant modifier la trajectoire des panaches) : ARIA Impact™ considère la trajectoire du panache rectiligne. Le module spécifique à la topographie ne permet pas au panache de contourner la montagne (il passe au-dessus), ce qui n'est pas le cas en particulier en cas d'atmosphère stable ;
- Lorsque la station météorologique n'est pas représentative de la climatologie du site : la météorologie est considérée constante sur l'ensemble du domaine d'étude. Il n'y a pas de reconstitution 3D météorologique.

Les résultats du logiciel ARIA Impact™ ne sont pas interprétables à moins de 100 mètres des sources d'émissions.

4.5.2 Hypothèses

4.5.2.1 Caractéristiques des rejets

Les rejets sont caractérisés par la hauteur du rejet (hauteur de cheminée), la température (surélévation du panache du fait de la température à l'éjection).

Les rejets sont également caractérisés par la concentration de chaque substance, le débit et le nombre maximal annuel d'heures de fonctionnement, permettant d'établir le flux annuel.

Le positionnement des sources d'émission permet également de définir le point à partir duquel les substances sont émises.

Ces caractéristiques ont été définies au paragraphe 4.3.2 du présent rapport.

4.5.2.2 Détermination des lieux d'exposition dans la zone d'étude

D'après la [figure 3](#) et la définition de la zone d'étude (rayon de 3 km), les trois lieux d'exposition retenus sont les suivants :

Récepteur	Lieu	Distance à la source d'émission	Direction, par rapport à la source	Coordonnées (Référentiel Lambert II étendu)
R1	Premières habitations de SEPT-SAULX	250 m	Ouest-Nord-Ouest	X : 740511.99 Y : 2462496.28
R2	Centre-ville de SEPT-SAULX (École)	1 000 m	Nord-Ouest	X : 740010.50 Y : 2463082.29 (vérifiées)
R3	Centre-ville de LES PETITES LOGES (École)	2 800 m	Ouest	X : 738004,37 Y : 2461494.27 (vérifiées)
R4	Lieu-dit La Voûte	2 560 m	Sud-Ouest	X : 739698.46 Y : 2460128.67

Tableau 21 - Sélection des lieux d'exposition

Bien qu'étant compris dans le rayon des 3 km, le lieu-dit La Voûte n'est pas conservé compte tenu des éléments suivants :

- Les vents dominants sont opposés à la direction depuis le site de SEPT-SAULX vers le lieu concerné ;
- La très faible population présente ;
- La distance entre le site et la zone concernée.

4.5.2.3 Émissions du site

Les émissions sont décrites au paragraphe 3.4.2.2 et sont exprimées en flux en g/s.

Cas particuliers :

Afin de tenir compte des enjeux sanitaires réels, certaines hypothèses complémentaires sont prises et figurent ci-dessous :

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques :

A la lecture des rapports de mesures de rejets atmosphériques des sites de NOIRLIEU et PAUVRES (Annexe 7), il est constaté que :

- Le Benzo(a)pyrène représente systématiquement moins de 2 % de la somme des 17 HAP ;
- Le Naphtalène est quasiment systématiquement majoritaire (> 40 % dans 5 cas sur 6) ;
- Viennent après le Naphtalène : le Phénanthrène, le Fluroanthène, l'Acénaphène, le Fluorène et enfin le Pyrène ;
- Seuls le Benzo(a)pyrène et le Naphtalène disposent d'une VTR pour les effets par inhalation à seuil ;
- Les substances majoritairement présentes dans le mélange des HAP ne disposent pas de VTR, pour les effets à seuil par inhalation.

Il est donc inadapté et bien trop majorant, d'un point de vue de la modélisation visant à déterminer les effets sanitaires, de considérer le Benzo(a)pyrène comme représentatif de la globalité des HAP émis.

Compte tenu des éléments figurant ci-dessus, le Naphtalène représentera, dans la présente étude, les HAP concernant les effets à seuil par inhalation.

Par ailleurs, la somme du Naphtalène et du Benzo(a)pyrène représente, au maximum, 76 % de la somme des HAP, arrondi à 80 %.

Ainsi, la concentration atmosphérique obtenue sera multipliée par un facteur de 0,8 pour être représentatif de la répartition effective des HAP dans les rejets atmosphériques. La modélisation est néanmoins effectuée en prenant la valeur mentionnée au paragraphe 3.4.2.2.

Somme des métaux Cd+Hg+Tl – Inhalation sans seuil :

A la lecture des rapports de mesures de rejets atmosphériques des sites de NOIRLIEU et de PAUVRES (Annexe 7), il est constaté que :

- Seul le Cadmium présente une VTR pour des effets sans seuil par inhalation ;
- En moyenne, 23 % de la concentration du mélange mesurée est attribuable au Thallium, qui ne dispose pas de VTR pour les effets sans seuil par inhalation ;
- En moyenne, le cadmium représente 30 % de la somme et le Mercure, 47 % ;
- La proportion maximale de Cadmium dans le mélange est de 48 %, arrondi à 50 %.
- On note également que la concentration obtenue pour le mélange varie peu (2,2 à 6,92E-03 mg/m³). Cette valeur est nettement inférieure à la VLE proposée ;
- Les récapitulatifs de RECY et ST REMY montrent toutefois une valeur maximale plus élevée, de 0,03 mg/m³.

Afin d'avoir une approche majorante fondée sur les enjeux sanitaires réels et de réduire les incertitudes, il sera considéré, pour les effets par inhalation sans seuil, que : la VLE est abaissée à 0,03 mg/m³, 50 % de la VLE est prise en compte pour la dispersion et la VTR retenue est celle du Cadmium. Ainsi, la concentration atmosphérique obtenue sera multipliée par un facteur de 0,3 (1/2*3/5) pour

être représentatif de la répartition effective de chaque métal dans les rejets atmosphériques. La modélisation est néanmoins effectuée en prenant la valeur mentionnée au paragraphe 3.4.2.2.

Somme des métaux Sb+Cr+Co+Cu+Sn+Mn+Ni+V+Zn – Inhalation à seuil :

A la lecture des rapports de mesures de rejets atmosphériques des sites de NOIRLIEU et de PAUVRES (Annexe 7), il est constaté que :

- La plupart des substances dispose d'une VTR ;
- La concentration maximale en Chrome dans le mélange représente 14,41 %, dans 1 cas sur 6. Dans le reste des cas, elle représente moins de 3 % ;
- Les substances émises majoritairement sont : le Zinc (> 28 %) et le Manganèse (entre 1 et 34 %) ;
- Le Cuivre est également présent ainsi que l'Etain et le Nickel (< 13 %) ;
- La proportion maximale en Cr+Co+Ni représente 25 % de la somme, dans 1 cas sur 6. Elle est inférieure à 6 % dans les autres cas.

Afin d'avoir une approche majorante fondée sur les enjeux sanitaires réels et de réduire les incertitudes, il sera considéré, pour les effets par inhalation à seuil, que : 25 % de la VLE est prise en compte pour la dispersion et la VTR retenue est celle du Chrome.

Ainsi, la concentration atmosphérique obtenue sera multipliée par un facteur de 0,25 pour être représentatif de la répartition effective de chaque métal dans les rejets atmosphériques. La modélisation est néanmoins effectuée en prenant la valeur mentionnée au paragraphe 3.4.2.2.

4.5.2.4 Données d'entrée du modèle de dispersion atmosphérique

▪ **Topographie**

Compte tenu de l'absence de relief entre le site et les lieux d'exposition, la topographie n'a pas été prise en compte.

Le logiciel choisi est pertinent.

▪ **Occupation des sols**

La rugosité est une grandeur qui permet de caractériser les irrégularités d'occupation du sol (présence de bâtiments, de forêts, de la mer, etc.). Elle est exprimée en mètre qui caractérise l'épaisseur de la couche qui contient ces éléments d'occupation du sol.

Elle varie de quelques dixièmes de millimètres à quelques mètres (zones très fortement urbanisées).

Elle est utilisée dans les calculs de dispersion atmosphérique pour estimer la turbulence de l'atmosphère d'origine mécanique (friction du vent à la surface du sol).

Dans la présente étude, il a été considéré que l'occupation des sols correspondait à un milieu urbain dense. La rugosité a été prise égale à 1.

▪ **Données météorologiques**

Les données météorologiques retenues sont décrites au paragraphe 3.3.1.3.

4.5.3 Résultats des dispersions pour les différents traceurs d'inhalation

Le tableau suivant présente les résultats de dispersion atmosphérique des traceurs de risque.

SEPT-SAULX - Concentrations atmosphériques (en µg/Nm ³)					
Substances	Concentration maximale	Coordonnées du point récepteur en Cmax	Concentration au point R1 X 740,51 Y 2462,5	Concentration au point R2 X 740,01 Y 2463,08	Concentration au point R3 X 738 Y 2461,49
Benzo(a)pyrène (HAP)	6,14E-02	X 739,9 km Y 2462,55 km	3,49E-04	2,00E-02	5,09E-03
Mercure (Somme Cd+Hg+TI)	1,53E-03	X 739,9 km Y 2462,55 km	8,71E-06	4,99E-04	1,27E-04
Arsenic	6,14E-03	X 739,9 km Y 2462,55 km	3,49E-05	2,00E-03	5,10E-04
Chrome	2,30E-02	X 739,9 km Y 2462,55 km	1,31E-04	7,50E-03	1,91E-03
Nickel (Somme des métaux Sb+Sn+Cr+Co+Cu+Ni+V+Zn)	2,30E-02	X 739,9 km Y 2462,55 km	1,31E-04	7,50E-03	1,91E-03
Plomb	9,20E-03	X 739,9 km Y 2462,55 km	5,22E-05	2,99E-03	7,64E-04
Formaldéhyde	6,14E-01	X 739,9 km Y 2462,55 km	3,49E-03	2,00E-01	5,10E-02
Benzène	6,14E-02	X 739,9 km Y 2462,55 km	3,49E-04	2,00E-02	5,10E-03
Poussières	5,99E+00	X 739,9 km Y 2462,55 km	3,49E-02	1,93E+00	4,73E-01
NOX	6,18E+00	X 739,9 km Y 2462,55 km	3,49E-02	2,02E+00	5,21E-01
SOX	7,61E+00	X 739,9 km Y 2462,55 km	4,35E-02	2,47E+00	6,22E-01

Tableau 22 - Concentration moyenne annuelle au niveau des différents points récepteurs

Les cartographies sont fournies en annexe 8.

Le point récepteur R2 est assez proche du point de concentration maximum.

4.5.4 Résultats des dispersions pour les différents traceurs d'ingestion

Le tableau suivant présente les résultats de flux de dépôts surfaciques au sol des substances polluantes, en moyenne annuelle.

SEPT-SAULX - Dépôts secs (en µg/m2.s)					
Substances	Concentration maximale	Coordonnées du point récepteur en Cmax	Concentration au point R1	Concentration au point R2	Concentration au point R3
Benzo(a)pyrène (HAP)	1,84E-03	X 739,9 km Y 2462,55 km	1,05E-06	5,99E-04	1,53E-05
Mercure (Somme Cd+Hg+TI)	4,45E-06	X 739,9 km Y 2462,55 km	2,53E-08	1,45E-06	3,69E-07
Arsenic	1,78E-05	X 739,9 km Y 2462,55 km	1,01E-07	5,79E-06	1,48E-06
Chrome	6,68E-05	X 739,9 km Y 2462,55 km	3,79E-07	2,18E-05	5,55E-06
Nickel (Somme des métaux Sb+Sn+Cr+Co+Cu+Ni+V+Zn)	6,68E-05	X 739,9 km Y 2462,55 km	3,79E-07	2,18E-05	5,55E-06
Plomb	2,67E-05	X 739,9 km Y 2462,55 km	1,51E-07	8,68E-06	2,21E-06
Formaldéhyde	1,78E-03	X 739,9 km Y 2462,55 km	1,01E-05	5,79E-04	1,48E-04
Benzène	1,84E-04	X 739,9 km Y 2462,55 km	1,05E-06	5,99E-05	1,53E-05

Tableau 23 - Flux de dépôts au sol au niveau des différents points récepteurs

Des exemples de cartographie sont également fournis en annexe 8.

Le point récepteur R2 est assez proche du point de concentration maximum, en concentration.

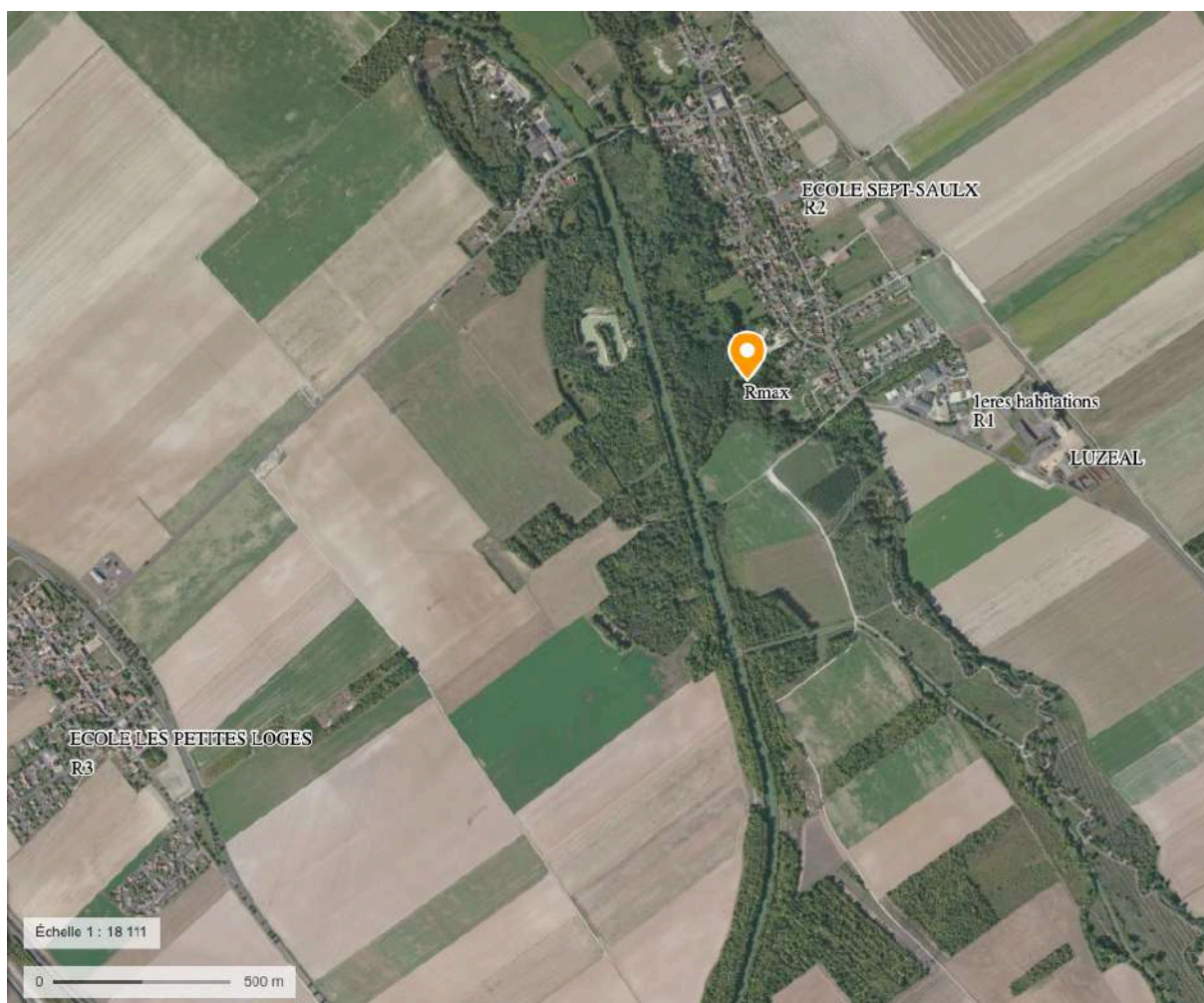


Figure 10 - Positionnement de l'ensemble des points récepteurs, après modélisation

4.5.5 Calcul de l'exposition des populations

Les modélisations effectuées dans le présent rapport ont été réalisées par la société SOCOTEC Lille. Le calcul de l'exposition des populations prend en compte le retour d'expérience de SOCOTEC. Une méthodologie similaire est appliquée dans le cas présent.

4.5.5.1 Scénarios d'exposition

Les cibles considérées correspondent :

- A la population résidant dans le domaine d'étude ;
- Aux populations sensibles (écoles dans le cas présent).

Pour ces cibles, les paramètres d'exposition sont présentés ci-après.

Pour les cibles localisées au niveau du récepteur correspondant à une école maternelle (R2 et R3), la fréquence annuelle dans les locaux d'une école est de 6 heures/jour et de 180 jours/an, soit $F = 0,12$. En dehors des horaires de l'école, l'enfant retourne à son domicile. Il est considéré que le domicile se trouve au niveau des habitations de SEPT-SAULX. Compte tenu du fait que la concentration

atmosphérique obtenue au niveau des premières habitations de SEPT-SAULX est inférieure à celle au niveau de l'école, la fréquence de 1 est finalement retenue, au point récepteur 1.

Concernant le point récepteur R3, situé au niveau de l'école de LES-PETITES LOGES, il est considéré que l'enfant retourne à son domicile situé à proximité immédiate de l'école. La fréquence est également retenue à 1.

Pour les cibles localisées au niveau des récepteurs correspondant au Cmax (Rmax) et aux habitations les plus proches (R1), la fréquence annuelle est considérée comme étant égale à 100 % du temps, soit F = 1.

Pour les cibles localisées au niveau du récepteur correspondant à une école (R2 et R3), le temps passé à l'école est de 10 années, soit T = 10.

Pour les cibles localisées au niveau des récepteurs correspondant au Cmax (Rmax) et aux habitations les plus proches (R1), le temps passé est considéré comme étant de 15 ans (temps de résidence moyen d'un ménage dans un même logement⁹), soit T = 15. Néanmoins, compte tenu du fait qu'il s'agit d'un milieu rural, il est probable qu'une partie de la population, notamment des personnes âgées passent au moins 30 ans sur place : T = 10.

Néanmoins, selon le guide INERIS de 2013 relative aux IEM et EQRS, pour les substances cancérigènes, l'exposition est rapportée à la durée de vie, conventionnellement 70 ans.

Paramètres d'exposition	Rmax	R1	R2	R3
F (sans unité)	1	1	1	1
T (ans) – effet à seuil	30	30	10	10

Tableau 24 - Paramètres d'exposition

4.5.5.2 Évaluation de l'exposition chronique par inhalation

- **Estimation des concentrations inhalées**

L'évaluation de l'exposition des populations par inhalation nécessite d'estimer les concentrations inhalées, à partir des concentrations émises dans l'environnement, et estimées par les modélisations effectuées précédemment.

Il est considéré que la totalité des substances inhalées pénètre dans l'organisme, ne faisant ainsi pas intervenir les paramètres physiologiques et ce dans un souci de fournir un résultat majorant.

La concentration inhalée est représentée par l'équation suivante :

$$C_i = C_{air} \times F$$

Avec :

C_i : Concentration moyenne annuelle inhalée par la cible, située au point récepteur et exprimée en µg/m³

C_{air} : Concentration estimée dans l'air au point récepteur, présentée au paragraphe 4.5.4 et exprimée en µg/m³

⁹ Source : Etude CGEDD de mai 2018

F : Fréquence d'exposition (sans unité) et présenté au paragraphe précédent.

Pour les effets à seuil (risque systémique – calcul du Quotient de danger) :

$$QD = C_i / VTR$$

Avec :

- C_i : Concentration moyenne annuelle inhalée par la cible, située au point récepteur et exprimée en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- VTR : Valeur Toxicologique de référence exprimée en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$

Pour les effets sans seuil (risque cancérigène – calcul de l'Excès de Risque Individuel) :

Le calcul permet d'introduire le paramètre de temps d'exposition mentionné dans le tableau ci-dessus. L'excès de risque individuel (ERI) est calculé selon la formule suivante :

$$ERI_i = C_i \times ERU_i \times T / 70$$

Avec :

C_i : Concentration moyenne annuelle inhalée par la cible, située au point récepteur et exprimée en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

ERU_i : Excès de Risque Unitaire par inhalation pour une vie entière (conventionnellement 70 ans). Il s'agit de la survenue d'un cancer, au cours de l'exposition d'un individu durant sa vie entière à la concentration de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il s'exprime en $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$

T : Durée d'exposition en années (voir tableau précédent)

F : Fréquence d'exposition (sans unité) et présenté au paragraphe précédent.

4.5.5.3 Évaluation de l'exposition chronique par ingestion

▪ **Estimation des concentrations ingérées**

Certaines substances émises par le site de SEPT-SAULX et présentant un caractère toxique par ingestion (ex : HAP, métaux) sont susceptibles de se déposer et de s'accumuler au sol.

L'ingestion de ces substances peut se faire directement, par ingestion de sol contaminé (contamination des enfants via les mains et objets souillés par la terre et portés à la bouche) ou, indirectement, par ingestion d'aliments, du fait du dépôt et de la contamination de la chaîne alimentaire par des substances polluantes (végétaux, animaux).

Dans la présente étude, des écoles sont situées aux points récepteurs R2 et R3, notamment une école maternelle au point R2, concernée par les enfants susceptibles d'ingérer du sol contaminé (ingestion directe).

Dans cet environnement exclusivement rural, la présence de potagers individuels et d'auto-consommation de végétaux est à prendre en considération (ingestion indirecte).

Enfin, la proximité de forêts et de domaines de chasse ainsi que de la présence potentielle de poulaillers individuels impliquent l'auto-consommation de produits d'origine animale, tels que gibier, volailles, œufs (ingestion indirecte).

L'ingestion de substances bio-accumulables est réalisée en tenant compte d'une ingestion de sol forfaitaire de 50 m/j pour les adultes et de 150 mg/j pour les enfants, englobant de ce fait de façon majorante l'ingestion de nourriture contaminée.

Il convient tout d'abord d'estimer la concentration en substances polluantes dans les sols, à partir des flux de dépôts modélisés.

▪ **Calcul de la concentration moyenne de la substance dans le sol :**

La formule suivante permet d'obtenir la concentration moyenne (C_s) sur la durée d'exposition, en substance dans les sols superficiels, sur les 5 premiers cm de sol, sur une durée d'exposition donnée :

$$C_s = FSA \times C_{sp} \times (T1+T2) / (2 \times H \times MV_{MS}) \quad \text{(Formule 1)}$$

Les valeurs des paramètres pour le calcul de C_s (en mg/kg sol) sont les suivants :

- FSA : flux surfacique annuel émis par la substance (résultat de la modélisation) en $mg/m^2/an^{10}$;
- Concentration (C_{sp}) en substance dans les particules en mg/kg, la valeur est de 1 si FSA est exprimé en retombée de substances ;
- T1 et T2 : T1 est considéré de 30 ans par défaut en considérant la durée de vie moyenne d'une installation industrielle et T2 est de 24 ans pour un enfant de 6 ans et de 0 pour un adulte ;
- H : valeur forfaitaire de 5 cm, soit 0,05 m, par hypothèse majorante. Il est considéré l'absence de perte de la substance par lixiviation, érosion ... ;
- MV : $1300 kg/m^3$, valeur par défaut si la nature des sols n'est pas connue.

La concentration moyenne (C_s) est déterminée pour le scénario enfant et pour le scénario adulte.

▪ **Calcul de la dose journalière d'exposition :**

La dose journalière d'exposition correspond à la dose d'ingestion de sols réalisée par jour, à partir du calcul de concentration de la substance dans les sols.

Elle est représentée par la formule suivante et s'exprime en mg de substance/kg pc / j :

$$DJE = (C_s \times Q_m \times T_m \times F_m) / (M \times T_M \times F_M) \quad \text{(Formule 2)}$$

Les valeurs des paramètres pour le calcul de la DJE sont les suivants :

- C_s est la concentration de la substance (s) dans le milieu (m) en (mg/kg) ou en (mg/m^3), calculée par la Formule 1 ;
- Q_m est la quantité journalière de milieu (m) pénétrant dans l'organisme humain en (kg/j) pour les milieux liquides et solides ou en (m^3/j) pour les milieux gazeux. Dans le cas présent, on considère¹¹ 50 m³/j de sol superficiel ingéré par un adulte et 150 mg/j pour un enfant ;
- T_m est la durée d'exposition au milieu (m) réelle en années : 30 ans pour un adulte, 6 ans pour un enfant. Elle est variable uniquement pour les cancérigènes : Pour les mutagènes, (T_m) est égal à 0,75 an et pour les autres substances dangereuses, (T_m) est égal à 1 an.
- F_m est la durée d'exposition au milieu (m) réelle annuelle en jours (équivalents 24 heures) par an, soit 365 jours dans le cas présent ;
- M est la masse corporelle de l'individu exposé en (kg pc) : 70 kg pour un adulte, 22 kg pour un enfant ;
- T_M est le temps d'exposition moyenné de la vie d'un individu qui est égal à : 70 ans pour les adultes (incluant aussi la durée de vie « enfant ») et 15 ans pour les enfants. Pour les

¹⁰ Correspondant au dépôt sec (en $mg/m^2.s$) x 4000 heures de fonctionnement/an x 3600 s/h

¹¹ État de l'art

substances cancérigènes : 1 an pour les substances toxiques, nocives et reprotoxiques et 0,75 an pour les substances mutagènes ;

- F_M est le temps d'exposition moyenné annuel qui est égal à 365 jours par an.

- **Calcul du risque**

L'estimation du risque sanitaire est effectuée au travers des formules suivantes :

Pour les effets à seuil (Quotient de danger) :

$$QD = DJE / VTR \quad \text{(Formule 3)}$$

Avec :

- DJE : Dose Journalière d'exposition exprimée en (mg/ kg pc/j), calculée par la formule 2
- VTR : Valeur Toxicologique de référence exprimée en (mg/kg pc/j)

Pour les effets sans seuil (Excès de Risque Individuel par voie orale) :

$$ER_{Io} = DJE \times VTR \quad \text{(Formule 4)}$$

Avec :

- DJE : Dose Journalière d'exposition exprimée en (mg/ kg pc/j), calculée par la formule 2
- VTR = ERUo : Valeur Toxicologique de référence exprimée en (mg/kg pc/j)⁻¹.

Les calculs sont détaillés en annexe 9.

4.6 Quatrième étape : Caractérisation du risque sanitaire

4.6.1 Inhalation – Effets à seuil

4.6.1.1 Quotients de danger par substances

Les quotients de danger, pour les effets à seuil par inhalation, sont présentés ci-dessous :

Inhalation - Risque systémique					
Substances	Scénarios	VTR	Concentration	QD	Risque acceptable (QD < 1)
		(en $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	(en $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)		
Naphtalène (somme des HAP)	R max	3,70E+01	4,91E-02	1,33E-03	OUI
	R1		2,79E-04	7,55E-06	OUI
	R2		1,60E-02	4,32E-04	OUI
	R3		4,07E-03	1,10E-04	OUI
Arsenic	R max	1,50E-02	6,14E-03	4,09E-01	OUI
	R1		3,49E-05	2,33E-03	OUI
	R2		2,00E-03	1,33E-01	OUI
	R3		5,10E-04	3,40E-02	OUI
Chrome (Somme des métaux Sb+Sn+Cr+Co+Cu+Ni+V+Zn)	R max	2,30E-01	1,15E-02	5,00E-02	OUI
	R1		6,55E-05	2,85E-04	OUI
	R2		3,75E-03	1,63E-02	OUI
	R3		9,55E-04	4,15E-03	OUI
Formaldéhyde - COV III	R max	1,23E+02	6,14E-03	4,99E-05	OUI
	R1		3,49E-05	2,84E-07	OUI
	R2		2,00E-03	1,63E-05	OUI
	R3		5,10E-04	4,15E-06	OUI
Benzène - COV Phrases de risque	R max	1,00E+01	6,14E-02	6,14E-03	OUI
	R1		3,49E-04	3,49E-05	OUI
	R2		2,00E-02	2,00E-03	OUI
	R3		5,10E-03	5,10E-04	OUI

Tableau 25 - Indicateur de risque - Inhalation- risque systémique

Quel que soit le point récepteur, les quotients de danger pour les substances étudiées pour des effets à seuil par inhalation sont inférieurs à 1, ce qui rend le risque acceptable.
 Le QD le plus proche de 1 est pour l'Arsenic, au point de concentration maximale et en R2 (École de SEPT-SAULX).

4.6.1.2 Effets cumulés

Les effets cumulés, pour l'inhalation à seuil, sont présentés ci-dessous, tout organe confondu, afin de vérifier l'absence d'effet préoccupant pour la santé :

Inhalation - risque systémique		
Substances	QD - Scénario max	QD - Scénario majorant réaliste
Arsenic (Somme As+Se+Te)	4,09E-01	1,33E-01
Chrome (Somme des métaux Sb+Sn+Cr+Co+Cu+Ni+V+Zn)	5,00E-02	1,63E-02
Formaldéhyde - COV III	4,99E-05	1,63E-05
Benzène - COV Phrases de risque	6,14E-03	2,00E-03
Naphtalène (somme des HAP)	1,33E-03	4,32E-04
Somme des QD (tout organe cible confondu)	4,67E-01	1,52E-01
Absence de risque préoccupant (Somme des QD < 1)	OUI	OUI

Tableau 26 - Effets cumulés - Inhalation effets à seuil

L'absence de risque préoccupant pour la santé, pour les effets à seuil par inhalation, est confirmée.

4.6.2 Inhalation – effets sans seuil

4.6.2.1 *Excès de risque individuel par substance*

Les Excès de risque individuels par substance, pour les effets sans seuil par inhalation, sont fournis ci-dessous :

Inhalation - Risque cancérigène					
Substances	Scénarios	VTR	Concentration	ERli	Risque acceptable
		(en µg/Nm ³)-1	(en µg/Nm ³)		
Somme Hg+Cd+TI	R max	3,00E-01	4,59E-04	5,90E-05	NON
	R1		2,61E-06	3,36E-07	OUI
	R2		1,50E-04	6,42E-06	OUI
	R3		1,91E-05	8,16E-07	OUI
Arsenic	R max	1,50E-04	6,14E-03	3,95E-07	OUI
	R1		3,49E-05	2,24E-09	OUI
	R2		2,00E-03	4,29E-08	OUI
	R3		5,10E-04	1,09E-08	OUI
Nickel (Somme des métaux Sb+Sn+Cr+Co+Cu+Ni+V+Zn)	R max	1,70E-04	2,30E-02	1,68E-06	OUI
	R1		1,31E-04	9,54E-09	OUI
	R2		7,50E-03	1,82E-07	OUI
	R3		1,91E-03	4,64E-08	OUI
Formaldéhyde	R max	5,26E-06	6,14E-03	1,38E-08	OUI
	R1		3,49E-05	7,87E-11	OUI
	R2		2,00E-03	1,50E-09	OUI
	R3		5,10E-04	3,83E-10	OUI
Benzène	R max	2,60E-05	2,30E-02	2,56E-07	OUI
	R1		1,31E-04	1,46E-09	OUI
	R2		7,50E-03	2,79E-08	OUI
	R3		1,91E-03	7,09E-09	OUI

Tableau 27 - Indicateurs de risque - Inhalation - risque cancérigène

Pour la grande majorité des substances polluantes, et ce quel que soit le point récepteur, les excès de risque individuels pour des effets sans seuil par inhalation sont inférieurs à 1E-05, ce qui rend le risque acceptable.

L'ERli de la somme Cd+Hg+TI est toutefois supérieur au critère, au point de concentration maximale, malgré l'abaissement de la VLE à 0,03 mg/m³, en gaz humides, à O2 réel. Une vigilance particulière devra être portée sur ces substances.

4.6.2.2 Effets cumulés

Les effets cumulés, pour l'inhalation sans seuil, sont présentés ci-dessous, tout organe confondu, afin de vérifier l'absence d'effet préoccupant pour la santé :

Inhalation - Risque cancérogène		
Substances	ERI - Scénario max	ERI- Scénario majorant réaliste
Cadmium (Somme Cd+Hg+TI)	5,90E-05	6,42E-06
Arsenic (Somme As+Se+Te)	3,95E-07	4,29E-08
Nickel (Somme des métaux Sb+Sn+Cr+Co+Cu+Ni+V+Zn)	1,68E-06	9,11E-08
Formaldéhyde - COV III	1,38E-08	1,50E-09
Benzène - COV Phrases de risque	2,56E-07	2,79E-08
Somme des ERI (tout organe cible confondu)	6,14E-05	6,58E-06
Absence de risque préoccupant	NON	OUI

Tableau 28 - Inhalation sans seuil - Effets cumulés

L'absence de risque préoccupant pour la santé, pour les effets sans seuil par inhalation, ne peut être confirmée, du fait de l'ERI de la somme Cd+Hg+TI).
 Ce point a déjà fait l'objet d'une discussion dans le paragraphe précédent.

4.6.1 Ingestion – effets à seuil

4.6.1.1 Quotients de danger par substance

Les Quotients de danger par substance, pour les effets sans seuil par inhalation, sont fournis ci-dessous :

Ingestion - Risque systémique					
Substances	Scénarios	VTR	DJE	QD	Risque acceptable
		(en mg/kg pc/j)	(en mg/kg pc/j)		
Mercure	Rmax - enfant	1,00E-04	2,50E-07	2,50E-03	OUI
	R1 - enfant		1,42E-09	1,42E-05	OUI
	R2 - enfant		8,13E-08	8,13E-04	OUI
	R3 - enfant		2,07E-08	2,07E-04	OUI
	Rmax - Adulte		1,45E-08	1,45E-04	OUI
	R1 - adulte		8,26E-11	8,26E-07	OUI
	R2 - adulte		4,73E-09	4,73E-05	OUI
	R3 - adulte		1,20E-09	1,20E-05	OUI
Arsenic	Rmax - enfant	4,50E-04	9,98E-07	2,22E-03	OUI
	R1 - enfant		5,66E-09	1,26E-05	OUI
	R2 - enfant		3,25E-07	7,22E-04	OUI
	R3 - enfant		8,30E-08	1,84E-04	OUI
	Rmax - Adulte		5,81E-08	1,29E-04	OUI
	R1 - adulte		3,30E-10	7,33E-07	OUI
	R2 - adulte		1,89E-08	4,20E-05	OUI
	R3 - adulte		4,83E-09	1,07E-05	OUI
Chrome	Rmax - enfant	5,00E-03	3,75E-06	7,49E-04	OUI
	R1 - enfant		2,13E-08	4,25E-06	OUI
	R2 - enfant		1,22E-06	2,44E-04	OUI
	R3 - enfant		3,11E-07	6,22E-05	OUI
	Rmax - Adulte		2,18E-07	4,36E-05	OUI
	R1 - adulte		1,24E-09	2,47E-07	OUI
	R2 - adulte		7,11E-08	1,42E-05	OUI
	R3 - adulte		1,81E-08	3,62E-06	OUI

Ingestion - Risque systémique					
Substances	Scénarios	VTR	DJE	QD	Risque acceptable
		(en mg/kg pc/j)	(en mg/kg pc/j)		
Nickel (Somme des métaux Sb+Sn+Cr+Co+Cu+Ni+V+Zn)	Rmax - enfant	2,80E-03	3,75E-06	1,34E-03	OUI
	R1 - enfant		2,13E-08	7,59E-06	OUI
	R2 - enfant		1,22E-06	4,37E-04	OUI
	R3 - enfant		3,11E-07	1,11E-04	OUI
	Rmax - Adulte		2,18E-07	7,79E-05	OUI
	R1 - adulte		1,24E-09	4,42E-07	OUI
	R2 - adulte		7,11E-08	2,54E-05	OUI
	R3 - adulte		1,81E-08	6,47E-06	OUI
Plomb	Rmax - enfant	3,60E-03	1,50E-06	4,16E-04	OUI
	R1 - enfant		8,47E-09	2,35E-06	OUI
	R2 - enfant		4,87E-07	1,35E-04	OUI
	R3 - enfant		1,24E-07	3,44E-05	OUI
	Rmax - Adulte		8,71E-08	2,42E-05	OUI
	R1 - adulte		4,93E-10	1,37E-07	OUI
	R2 - adulte		2,83E-08	7,87E-06	OUI
	R3 - adulte		7,21E-09	2,00E-06	OUI
Benzo(a)pyrène (somme des HAP)	Rmax - enfant	3,00E-04	1,03E-04	3,44E-01	OUI
	R1 - enfant		5,89E-08	1,96E-04	OUI
	R2 - enfant		3,36E-05	1,12E-01	OUI
	R3 - enfant		8,58E-07	2,86E-03	OUI
	Rmax - Adulte		6,01E-07	2,00E-03	OUI
	R1 - adulte		3,43E-09	1,14E-05	OUI
	R2 - adulte		1,95E-06	6,52E-03	OUI
	R3 - adulte		4,99E-08	1,66E-04	OUI
Formaldéhyde	Rmax - enfant	3,00E-03	9,98E-05	3,33E-02	OUI
	R1 - enfant		5,66E-07	1,89E-04	OUI
	R2 - enfant		3,25E-05	1,08E-02	OUI
	R3 - enfant		8,30E-06	2,77E-03	OUI
	Rmax - Adulte		5,81E-06	1,94E-03	OUI
	R1 - adulte		3,30E-08	1,10E-05	OUI
	R2 - adulte		1,89E-06	6,30E-04	OUI
	R3 - adulte		4,83E-07	1,61E-04	OUI

Tableau 29 - Indicateurs de risque -Ingestion - effets à seuil - Risque systémique

Quel que soit le point récepteur, les quotients de danger pour les substances étudiées pour des effets à seuil par ingestion sont inférieurs à 1, ce qui rend le risque acceptable.
 Le QD le plus proche de 1 est pour les HAP, au point de concentration maximale et en R2 (École de SEPT-SAULX).

4.6.1.2 Effets cumulés

Les effets cumulés, pour l'ingestion à seuil, sont présentés ci-dessous, tout organe confondu, afin de vérifier l'absence d'effet préoccupant pour la santé :

Ingestion - risque systémique		
Substances	QD - Scénario max (enfant)	QD - Scénario majorant réaliste (enfant)
Mercure	2,50E-03	8,13E-04
Arsenic	2,22E-03	7,22E-04
Chrome	7,49E-04	2,44E-04
Nickel (Somme des métaux Sb+Sn+Cr+Co+Cu+Ni+V+Zn)	1,34E-03	4,37E-04
Plomb	4,16E-04	1,35E-04
Formaldéhyde	3,33E-02	1,08E-02
Benzo(a)pyrène (somme des HAP)	3,44E-01	1,12E-01
Somme des QD (tout organe cible confondu)	3,84E-01	1,24E-01
Absence de risque préoccupant (Somme < 1)	OUI	OUI

Tableau 30 - Ingestion - Effets cumulés - risque systémique

L'absence de risque préoccupant pour la santé, pour les effets à seuil par ingestion, est confirmée.

4.6.2 Ingestion – effets sans seuil

4.6.2.1 *Excès de risque individuel par substance*

Les Excès de risque individuels par substance, pour les effets sans seuil par ingestion, sont fournis ci-dessous :

Ingestion - Risque cancérigène					
Substances	Scénarios	VTR	DJE	ERlo	Risque acceptable
		(en mg/kg pc/j)-1	(en mg/kg pc/j)		
Arsenic	Rmax - enfant	1,5	3,99E-07	5,99E-07	OUI
	R1 - enfant		2,27E-09	3,40E-09	OUI
	R2 - enfant		1,30E-07	1,95E-07	OUI
	R3 - enfant		3,32E-08	4,98E-08	OUI
	Rmax - Adulte		2,49E-08	3,73E-08	OUI
	R1 - adulte		1,41E-10	2,12E-10	OUI
	R2 - adulte		8,10E-09	1,21E-08	OUI
	R3 - adulte		2,07E-09	3,11E-09	OUI
Plomb	Rmax - enfant	0,0085	5,99E-07	5,09E-09	OUI
	R1 - enfant		3,39E-09	2,88E-11	OUI
	R2 - enfant		1,95E-07	1,65E-09	OUI
	R3 - enfant		4,96E-08	4,21E-10	OUI
	Rmax - Adulte		3,73E-08	3,17E-10	OUI
	R1 - adulte		2,11E-10	1,80E-12	OUI
	R2 - adulte		1,21E-08	1,03E-10	OUI
	R3 - adulte		3,09E-09	2,63E-11	OUI
Chrome	Rmax - enfant	0,5	1,50E-06	7,49E-07	OUI
	R1 - enfant		8,50E-09	4,25E-09	OUI
	R2 - enfant		4,89E-07	2,44E-07	OUI
	R3 - enfant		1,24E-07	6,22E-08	OUI
	Rmax - Adulte		9,34E-08	4,67E-08	OUI
	R1 - adulte		5,30E-10	2,65E-10	OUI
	R2 - adulte		3,05E-08	1,52E-08	OUI
	R3 - adulte		7,76E-09	3,88E-09	OUI

Tableau 31 - Indicateurs de risque - Ingestion - Risque cancérigène

Quel que soit le point récepteur, les excès de risque individuels pour les substances étudiées pour des effets sans seuil par ingestion sont inférieurs à 1E-05, ce qui rend le risque acceptable. L'ERlo le plus proche du critère est pour le Chrome, au point de concentration maximale et en R2 (École de SEPT-SAULX).

4.6.2.2 Effets cumulés

Les effets cumulés, pour l'ingestion sans seuil, sont présentés ci-dessous, tout organe confondu, afin de vérifier l'absence d'effet préoccupant pour la santé :

Ingestion - Risque cancérigène		
Substances	ERI - Scénario max (enfant)	ERI- Scénario majorant réaliste (enfant)
Arsenic	5,99E-07	1,95E-07
Plomb	5,09E-09	1,65E-09
Chrome	7,49E-07	2,44E-07
Somme des ERI (tout organe cible confondu)	1,35E-06	4,41E-07
Absence de risque préoccupant (Somme des ERIo < 1E-05)	OUI	OUI

Tableau 32 - Ingestion - Effets cumulés - risque cancérigène

L'absence de risque préoccupant pour la santé, pour les effets à seuil par ingestion, est confirmée.

4.6.3 Estimation du risque sanitaire pour les substances sans VTR

Trois substances ont été étudiées, malgré l'absence de VTR parce qu'elles font partie des substances qui sont suivies nationalement. Des valeurs guide sont définies ainsi que des seuils d'alerte. Il s'agit : des poussières, des SOx et des NOx.

Les résultats des dispersions sont fournis ci-après :

SEPT-SAULX - Concentrations atmosphériques (en µg/Nm3)					
Substances	Concentration maximale	Coordonnées du point récepteur en Cmax	Concentration au point R1 X 740,51 Y 2462,5	Concentration au point R2 X 740,01 Y 2463,08	Concentration au point R3 X 738 Y 2461,49
Poussières	5,99	X 739,9 km Y 2462,55 km	3,49E-02	1,93	4,73E-01
NOX	6,18	X 739,9 km Y 2462,55 km	3,49E-02	2,02	5,21E-01
SOX	7,61	X 739,9 km Y 2462,55 km	4,35E-02	2,47	6,22E-01

Tableau 33 - Résultats de dispersion - Poussières, SOx et NOx

4.6.3.1 Risque sanitaire lié aux rejets de poussières

La concentration maximale atteinte en Poussières dans l'environnement de SEPT-SAULX est de 5,99 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, au point de concentration maximale et de 1,93 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, au point récepteur R2 (École de SEPT-SAULX).

En zone urbaine, les résultats des mesures en PM10 réalisées à Reims ou à Châlons-en-Champagne varient entre 17 et 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, et ce depuis 2014 (source : Bilan de la qualité de l'air dans la Marne – ATMO Grand Est – 2020).

En zone rurale, aucune donnée, relative aux poussières, n'est disponible dans le département de la Marne.

En 2019, la concentration moyenne annuelle au niveau national est de 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en fond urbain (source : site ree-developpement-durable.gouv.fr – source PREV'AIR).

Le seuil réglementaire annuel pour la protection de la santé à long terme est de 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ainsi, l'augmentation de 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en Poussières générée par les installations de SEPT-SAULX (situation majorante) par rapport au bruit de fond (de l'ordre de 16 à 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ne permet pas d'atteindre le seuil réglementaire annuel fixé à 40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.6.3.2 Risque sanitaire lié aux rejets de SOx

La concentration maximale atteinte en SOx dans l'environnement de SEPT-SAULX est de 6,18 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, au point de concentration maximale et de 2,02 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, au point récepteur R2 (École de SEPT-SAULX). En zone urbaine, les résultats des mesures en SOx réalisées à Reims ou à Châlons-en-Champagne varient entre 0 et 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, et ce depuis 2011 (source : Bilan de la qualité de l'air dans la Marne – ATMO Grand Est – 2020).

En zone rurale, aucune donnée, relative aux SOx, n'est disponible dans le département de la Marne.

En 2019, la concentration moyenne annuelle au niveau national est de 1,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en fond urbain et de 2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ à proximité d'installations industrielles (source : site ree-developpement-durable.gouv.fr – source PREV'AIR), ce qui est cohérent avec les valeurs obtenues dans la Marne.

Le seuil réglementaire annuel pour la protection de la santé à long terme est de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (objectif de qualité).

Ainsi, l'augmentation de 6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en Poussières générée par les installations de SEPT-SAULX (situation majorante) par rapport au bruit de fond (de l'ordre de 0 à 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) ne permet pas d'atteindre le seuil réglementaire annuel fixé à 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

4.6.3.3 Risque sanitaire lié aux rejets de NOx

La concentration maximale atteinte en NOx dans l'environnement de SEPT-SAULX est de 7,61 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, au point de concentration maximale et de 2,47 $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$, au point récepteur R2 (École de SEPT-SAULX). En zone urbaine, les résultats des mesures en NOx réalisées à Reims ou à Châlons-en-Champagne varient entre 10 et 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, et ce depuis 2011 (source : Bilan de la qualité de l'air dans la Marne – ATMO Grand Est – 2020).

En zone rurale, aucune donnée, relative aux NOx, n'est disponible dans le département de la Marne.

En 2019, la concentration moyenne annuelle au niveau national est de 16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, hors région Ile-de-France (source : site ree-developpement-durable.gouv.fr – source PREV'AIR).

Le niveau critique annuel pour la protection de la végétation est de 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Ainsi, l'augmentation de 7,6 µg/m³ en NO_x générée par les installations de SEPT-SAULX (situation majorante) par rapport au bruit de fond (de l'ordre de 10 à 20 µg/m³) ne permet pas d'atteindre le niveau critique annuel fixé à 30 µg/m³.

4.7 Discussion autour des incertitudes

D'après le guide INERIS de 2013, pour rendre significatifs les résultats, il faut tenir compte de la manière dont ils ont été obtenus. Ils ne peuvent être correctement interprétés que si les incertitudes respectives sont discutées.

Il convient donc de discuter autour des incertitudes liées à :

- Hypothèses retenues ;
- Données utilisées ;
- Usages des milieux ;
- Scénarios d'exposition ;
- Modèles utilisés ;
- Valeurs des paramètres dans les modèles (facteur de transfert, en particulier).

La discussion est qualitative et éventuellement quantitative.

Cette discussion doit porter, en priorité, sur les substances pour lesquelles les indicateurs sont supérieurs ou proches des repères et les paramètres influençant la décision.

4.7.1 Facteur de sous-estimation du risque

Certaines substances¹² n'ont pas été prises en compte, compte tenu de la hiérarchisation effectuée et également du fait qu'elles n'ont pas été considérées comme étant représentatives de la combustion de bois (étude INERIS de 2000).

Selon cette hiérarchisation, le potentiel de toxicité des substances non retenues représente moins de :

- 3 %, pour les effets à seuil par inhalation ;
- 1 %, pour les effets sans seuil par inhalation ;
- 2,5 %, pour les effets à seuil par ingestion¹³ ;
- 1 %, pour les effets sans seuil par ingestion.

A ces substances retenues selon la hiérarchisation effectuée précédemment, ont été ajoutées certaines substances tenant compte du retour d'expérience du dossier réalisé pour le site de NOIRLIEU exploité par SUN DESHY : Arsenic, Nickel, Benzène.

Le fait de ne pas avoir pris en compte certaines substances n'a pas tendance à sous-estimer de manière significative le résultat des indicateurs de risque.

Les émissions du site peuvent être responsables d'une sous-estimation du risque puisqu'il ne peut être garanti que les concentrations mesurées représentent une émission moyenne du site lors de la combustion de biomasse. Par ailleurs, la mesure des substances en sortie de cheminée de sécheur est

¹² Parmi celles dont le flux annuel a été estimé comme étant strictement supérieur à 0, suite aux mesures réalisées en 2020.

¹³ Ceci s'explique par le fait que quelques substances, disposant d'une VTR, n'ont toutefois pas été retenues pour cette voie d'exposition compte tenu de l'absence d'essais valides permettant de juger du caractère pertinent du transfert par ingestion (cas du Benzène, Toluène).

parfois rendue difficile par l'humidité importante présente dans les gaz de combustion. Cette remarque est valable pour les HAP et les dioxines et furanes.

Cette possible sous-estimation est toutefois difficilement quantifiable.

4.7.2 Facteurs de sur-estimation du risque

Certaines incertitudes relatives aux substances représentées, susceptibles de sur-estimer le risque, portent sur le fait que :

- Pour les familles de substances (HAP, PCDD/F, Métaux), il est systématiquement retenue la VTR la plus contraignante ;
- Les émissions d'Arsenic Total sont assimilées à de l'Arsenic inorganique ;
- Les émissions de Mercure ont été totalement affectées à la forme métallique pour l'exposition par inhalation et au Méthylmercure pour l'ingestion ;
- Le Chrome a été assimilé en totalité à du Chrome VI ;
- Les VTR proposées par les organismes internationaux présentent des facteurs de sécurité importants qui conduit généralement à une sur-estimation des risques ;
- Il est considéré une valeur importante d'ingestion de sols qui majore le calcul des effets par ingestion.

Concernant la caractérisation de l'environnement du site, des sur-estimations peuvent être dues au fait que :

- Au point de concentration maximale, il est considéré que l'exposition des personnes est permanente (365 jours/an, 24/24). Cette hypothèse contribue certainement à une sur-estimation importante du risque au point récepteur R1 ;
- Il n'a pas été tenu compte des taux d'absorption de certaines substances qui peuvent être inférieurs à 100 % (voir annexe 5).

4.7.3 Facteurs d'incertitude dont l'influence sur les résultats est difficilement qualifiable

Certaines incertitudes sont difficilement qualifiables ou quantifiables. Il s'agit :

- Des incertitudes qui concernent les modèles de dispersion utilisés, du fait du modèle lui-même mais également des hypothèses prises en compte. On notera que le modèle employé est reconnu par l'INERIS ;
- Des facteurs de bioconcentration pris en compte pour le calcul des effets par ingestion ;
- De l'interaction des substances entre elles qui permet d'alerter le lecteur sur la difficile interprétation des effets cumulés, qui ne visent qu'à fournir une tendance. Il est difficile de savoir si les effets sanitaires de certaines substances en mélange sont en réalité antagonistes, synergiques ou additifs.

4.7.4 Conclusions sur l'influence des incertitudes

Il ressort de cette discussion des incertitudes que de nombreux facteurs sont susceptibles d'influencer le résultat. Néanmoins, on peut conclure que, d'une manière générale, les résultats sont plutôt obtenus à partir d'une vision majorante de la réalité du terrain que d'une vision visant à sous-estimer le risque.

La plupart des hypothèses prises en compte amène donc à une probable sur-estimation du risque qu'il est difficile de quantifier.

4.8 Conclusions - EQRS

Les effets des substances présentant le potentiel de toxicité le plus important ont été étudiés dans le présent rapport.

Il en ressort que l'ensemble des indicateurs de risque sont inférieurs aux critères définis dans la littérature, à savoir $QD < 1$ et $ERI < 10^{-5}$, à l'exception de la somme Cd+Hg+Tl mais uniquement au point de concentration maximale.

La discussion sur les incertitudes a permis de mettre en évidence les sur-estimations effectuées tout au long de l'analyse et donc de prendre en compte les résultats présentés avec beaucoup de précaution.

Une attention particulière pourra être portée sur cette somme de métaux. La VLE a été abaissée afin d'être cohérent avec les résultats de l'ERS.

CHAPITRE 5. Autres impacts

Les autres impacts du Projet ont déjà été étudiés dans le PAC fourni en 2019.
Ils sont rappelés ci-dessous.

LUZEAL – Sept Saulx		07/10/2019
Dossier de « Porter à connaissance »		Page 29
Modifications de l'exploitation	Production de pellets de bois	Version 1

A la demande de l'administration, ce porter à connaissance a pour objectif de présenter les modifications de l'exploitation et les impacts relatifs à l'activité de séchage de bois.
Il doit permettre d'apprécier le caractère substantiel ou non des modifications.

Ces modifications peuvent concerner 3 phases principales de la production :

- Les matières premières, leurs quantités, qualités et stockages, en l'occurrence la sciure de bois.
- Le processus de déshydratation et de granulation.
- Les stockages de produits finis.

Et plusieurs aspects environnementaux principaux :

- Impact sur les eaux
- Impact sur les rejets atmosphériques
- Le trafic
- Le bruit.

	Aspects environnementaux			
	Eaux	Air	Trafic	Bruit ;
Matières premières Sciures de bois	Eaux pluviales sur les stocks de sciures. Si stockage sur carreau, celui-ci est équipé.	Stocks à l'extérieur. Prise au vent.	Impact constant	Même impact qu'actuellement
Process	Pas d'eaux industrielles	VLE proposées précédemment		Même impact qu'actuellement
Produits finis	Sous hangars. Eaux pluviales déjà collectées et infiltrées	Pas d'impact	Même impact qu'actuellement	Même impact qu'actuellement

Les cases rouges sont les impacts principaux qui seront étudiés.

L'implantation de stocks de sciure sur le site amène également à revoir la configuration et l'emplacement des stocks de charbon et de biomasse.

L'impact de cette modification sera donc également étudié, car dépendante du projet.

L'étude des dangers sera réalisée au chapitre suivant, indépendamment de celui-ci.

Pour mémoire, l'évaluation du Risque Sanitaire qui doit caractériser la toxicologie associée au séchage du bois sera réalisée dans les mois qui viennent, après réalisation des analyses permettant de caractériser les molécules spécifiques à la nouvelle activité.

LUZEAL – Sept Saulx	07/10/2019
Dossier de « Porter à connaissance »	Page 30
Modifications de l'exploitation Production de pellets de bois	Version 1

IMPACT SUR L'EAU

Le stockage de sciure sera localisé à 2 endroits :

- **En entrée de site, au sud-ouest qui sera le stockage permanent.**
- **Sur la zone de stockage des marcs au Nord-Est qui sera une zone temporaire, utilisée lorsque la place ne sera pas utilisée pour le stockage et le traitement des marcs par la société Goyard.**

Stockage des sciures en entrée de site.

Le stockage des sciures sera fait sur aire étanche.
La surface prévue est de 1 500 m².
Les eaux pluviales seront orientées vers la lagune.

Les analyses d'eaux rejetées en annexe 1 montre une absence de polluants hydrocarbonés

Stockage des sciures sur la zone Goyard.

Le stockage est également sur dalle étanche.
Les eaux pluviales sont recueillies et envoyées en lagune, destinées à être épandues.
La qualité des eaux est également bonne, semblable aux eaux précédentes, c'est-à-dire avec un niveau faible de pollution.

Stockage du charbon et de la biomasse.

Le stockage est situé au sud du site, le long de la départementale n°8.
C'est un stockage sur 900 m².
Le charbon et la biomasse occupent sensiblement la même surface, située sur dalle étanche.

L'eau pluviale recueillie passera au travers un déshuileur débourbeur avant d'être dirigée vers la lagune avant épandage.

Sur la base d'une pluviométrie annuelle de 618 mm (Reims), et 800 m² de stockage le volume d'eau supplémentaire est de :

$$800 \times 0,618 = 500 \text{ m}^3/\text{an}, \text{ soit } 1,4 \text{ m}^3/\text{j} \text{ en moyenne}$$

Le plan joint permet de situer l'emplacement de ce stockage par rapport aux installations actuelles.

Cf. Annexe 4 du
CERFA

LUZEAL – Sept Saulx	07/10/2019
Dossier de « Porter à connaissance »	Page 31
Modifications de l'exploitation Production de pellets de bois	Version 1

IMPACT SUR L'AIR

La sciure n'est pas totalement sèche, ce qui rend les rejets diffus liés au vent faibles.
Il n'y a pas d'habitation à proximité.

L'impact de l'utilisation et de la déshydratation de sciure n'apparaît pas comme présentant un impact sensible et différent de l'activité habituelle et historique de déshydratation.
Ceci doit toutefois être complété par l'Evaluation du Risque Sanitaire qui sera réalisée ultérieurement.

Cf. Présent PAC

En complément, en matière d'impact sur l'eau, l'impact potentiel de l'infiltration d'eau (eau pluviale chargée de poussières de biomasse ou eaux d'extinction d'incendie) qui s'infiltrerait directement depuis la zone 8 de stockage de sciures n'a pas été étudiée dans le dernier PAC de 2019, compte tenu du fait que ce stockage n'avait alors pas été envisagé.

Ce point a fait d'études spécifiques par LUZEAL sur les sites de RECY, PONTFAVERGER et ST-REMY-SUR-BUSSY, par la société ANTEA GROUP. Dans les trois cas de figure, les stockages sont réalisés dans une zone de craie blanche, plus ou moins compacte, tout comme à SEPT-SAULX.

Les conclusions de ces études, en matière de simulations, sont globalement identiques :

- **Dans les conditions majorantes testées, les concentrations en sulfates, dans la nappe restent inférieures aux valeurs de potabilisation en limite de site et a fortiori en aval du site ;**
- Les concentrations en Fer et en Manganèse dans la nappe sont **temporairement et légèrement supérieures** aux valeurs de potabilisation en limite de site. **Ces concentrations décroissent rapidement dans la nappe et restent inférieures aux normes eau potable à quelques dizaines de mètres du site.**
- **Les concentrations en COT calculées sont temporairement supérieures à la norme eau potable en limite de site (pendant quelques semaines),** mais elles décroissent rapidement dans la nappe et **restent inférieures à la norme eau potable à quelques centaines de mètres du site.**
- **Ces éléments conduisent systématiquement à conclure que l'infiltration des eaux d'extinction d'un hypothétique incendie du stockage de biomasse vers la nappe de la craie n'induit pas de risque pour les enjeux identifiés.**

Compte tenu que ces conclusions sont identiques, dans chacune des configurations évaluées, il est considéré que ces conclusions sont transposables au cas de SEPT-SAULX.

CHAPITRE 6. Complément à l'évolution des dangers

6.1 Présentation des stockages du site de SEPT-SAULX

Les zones de stockages de SEPT-Saulx ont partiellement évolué depuis le PAC fourni en 2019. Elles ont été présentées au chapitre 2 et plus particulièrement en figure 1. Elles sont composées des bâtiments H0 à H5, zones 1 à 8 (aires extérieures).

Chacune de ces zones va faire l'objet, dans la suite du présent rapport, d'une estimation de l'évolution des dangers par une modélisation des flux thermiques. Cette modélisation est réalisée à partir du logiciel FLUMILOG.

6.2 Données d'entrée FLUMILOG

Les résultats de l'étude menée par l'INERIS en 2016 visant à déterminer l'énergie de combustion de divers produits à base de bois sont repris ci-dessous :

Produit stocké	Masse (kg)	Humidité (%)	Puissance (kW)	Durée de combustion (min)
Granulés	913	8	1200	65
Plaquettes	280	40	1000	60
Sciures	192	40	350	65

Tableau 34 – Résultats des essais FLUMILOG – Bois

Ces données vont être utilisées dans le logiciel FLUMILOG afin de caractériser les produits, en tant que « palette expérimentale ».

L'utilisation de la masse, dans la notion de « palette expérimentale » n'a pas d'importance particulière. C'est uniquement le volume correspondant à l'énergie de combustion mesurée qui compte afin de calculer l'énergie de combustion dégagée par le volume compris dans le bâtiment.

La masse n'est donnée qu'à titre indicatif. En l'occurrence, il n'est parfois pas possible d'indiquer une masse supérieure à 500 kg par m³ de matière dans l'onglet relatif aux produits. Cela ne change toutefois rien au calcul de flux thermiques.

6.3 Résultats des modélisations

Les modélisations ont été effectuées pour l'ensemble des stockages situés à la fois en aire extérieure et en bâtiment pourvu d'une toiture.

Les représentations cartographiques figurent dans les pages suivantes.

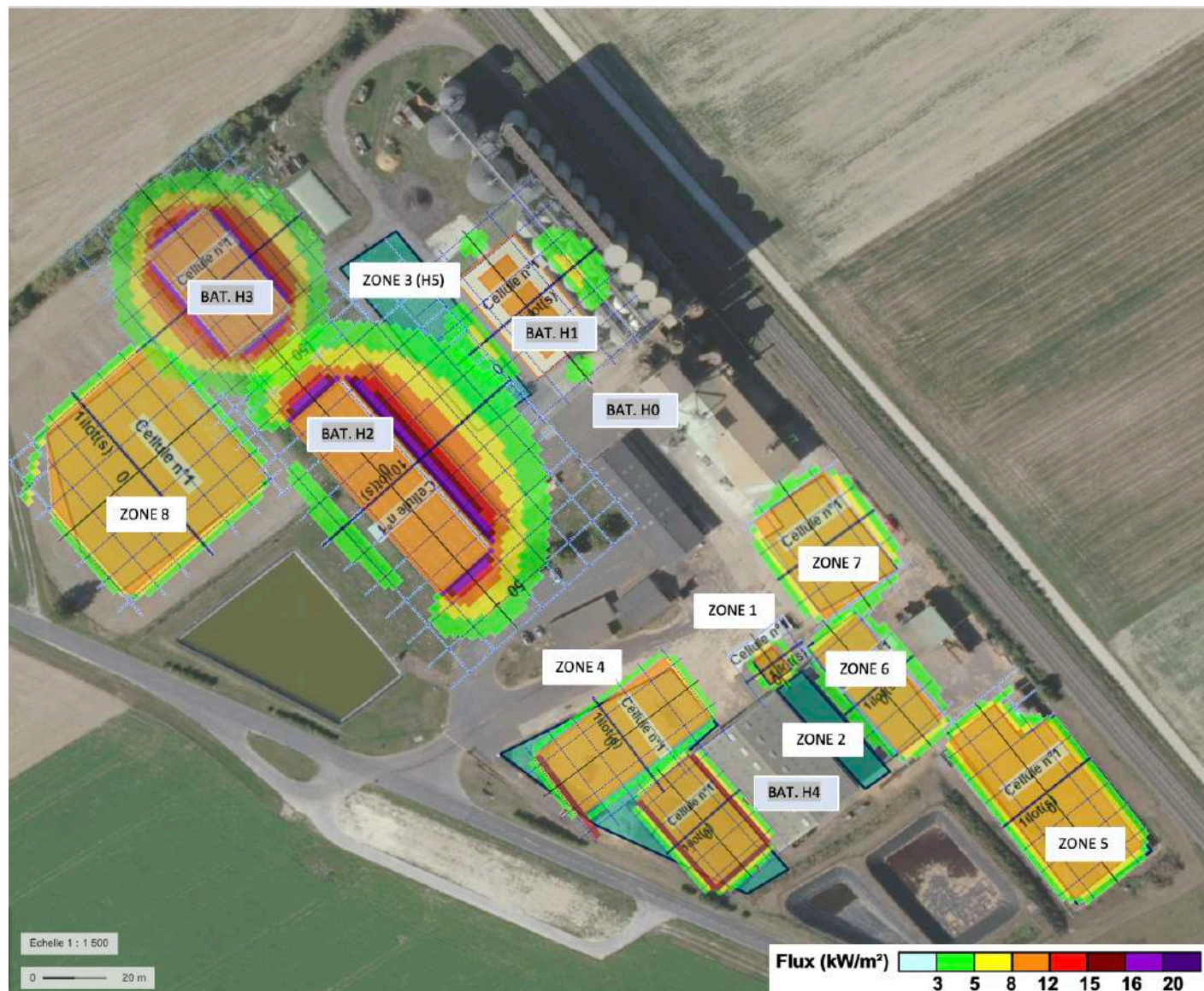
Les hypothèses et résultats détaillés de ces modélisations sont présentés en synthèse en annexe 10 et en annexe 11 pour les notes de calcul.

6.4 Conclusions

Aucun effet domino n'est à déplorer que ce soit sur le site ou hors site, notamment du fait des dispositions constructives mais également des caractéristiques de combustion des matières stockées. Il est également important de signaler que les volumes sont majorés et que les distances entre les différentes zones de stockage sont minorées, ce qui rend majorant tous les calculs effectués.

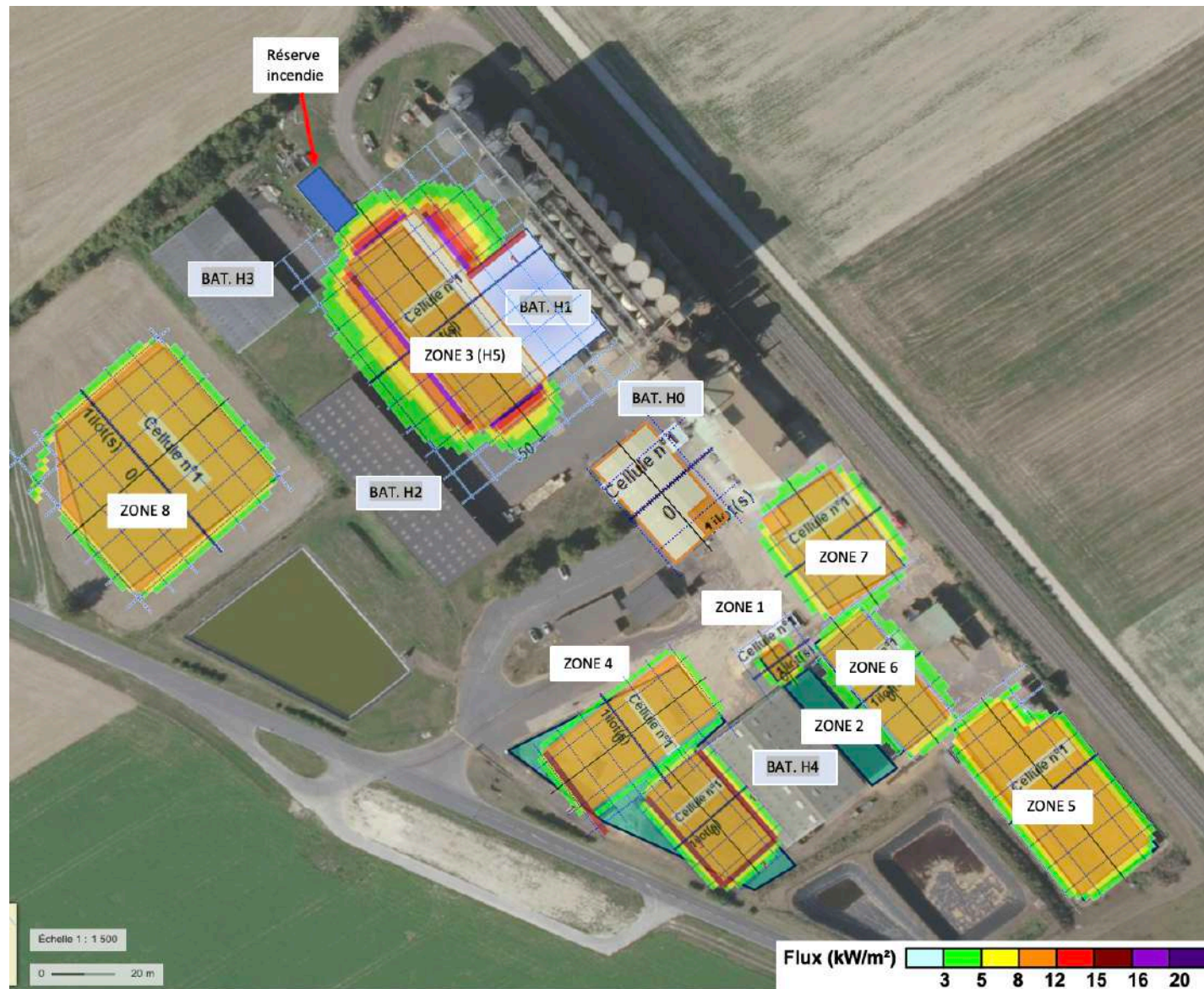
Plusieurs zones de stockage sont représentées ci-contre : les bâtiments H1, H2, H3 et les zones 1, 4, 5, 6, 7 et 8.

Aucune d'entre elles n'engendre des effets dominos sur site ou hors site.



En complément, la modélisation du bâtiment H5 est représentée ci-contre.

→ Aucun effet domino



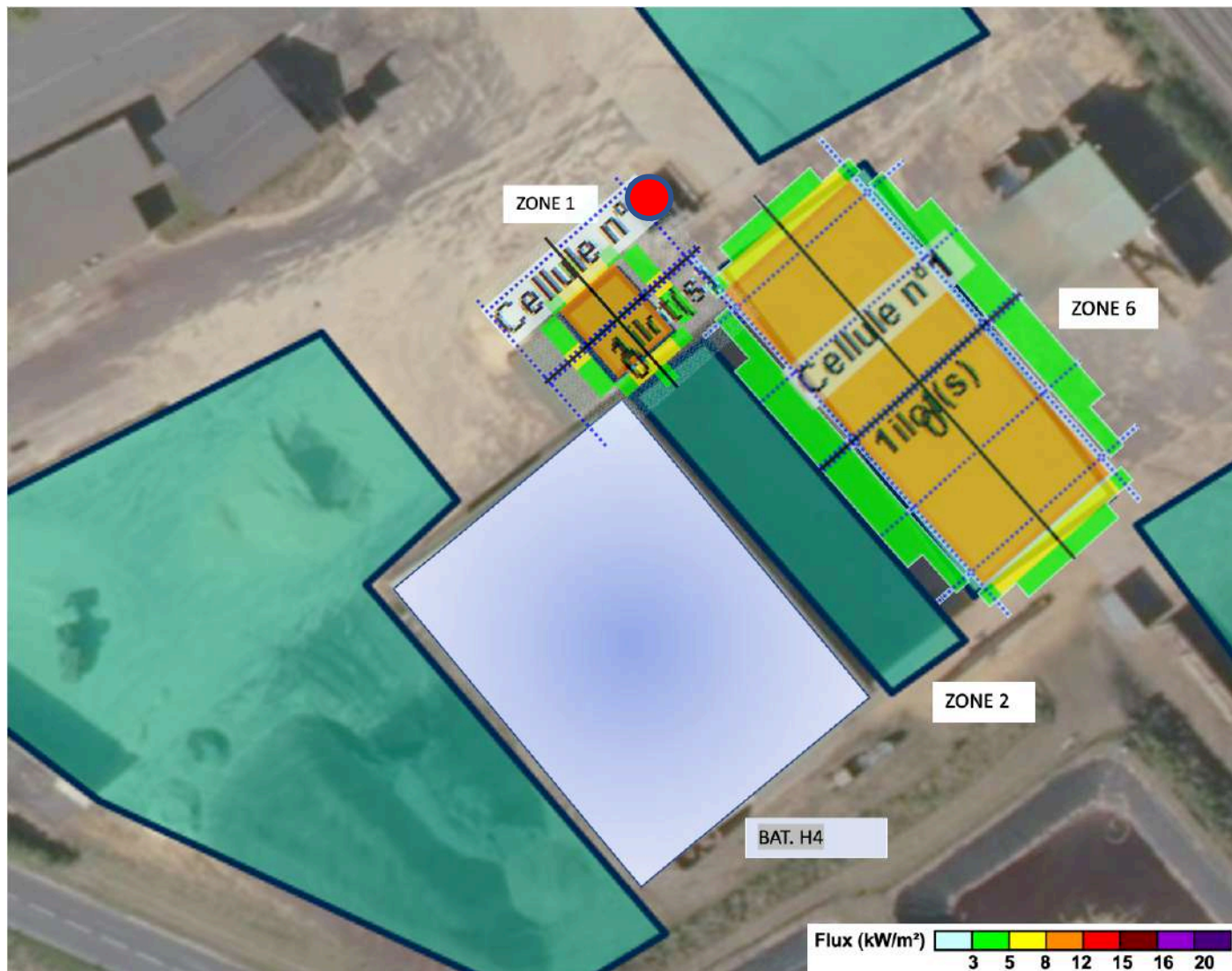
Un zoom est effectué sur la zone autour du bâtiment H4 afin de vérifier les interactions dans cette zone qui présente de nombreux stockages avec des matières combustibles variées.

La zone 1 et la zone 6 ne présentent pas d'effets dominos.

LEGENDE :



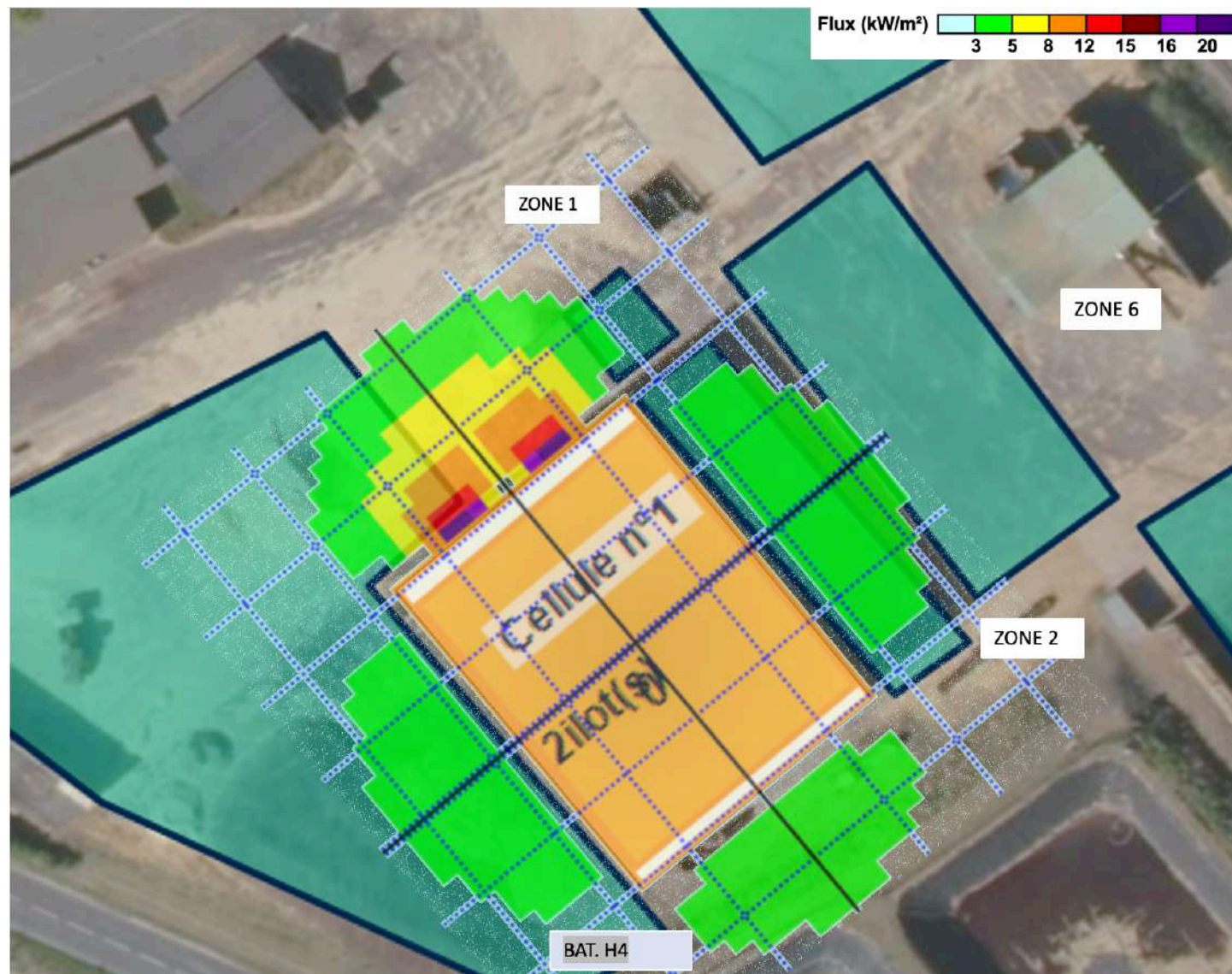
Poteau incendie



Dans la même zone, le bâtiment H4 ne présente pas d'effets dominos. On peut constater qu'une partie du flux sort au niveau des portes latérales. Aucun stockage ne sera situé à ce niveau afin de faciliter le déplacement des engins chargés d'effectuer le stockage.

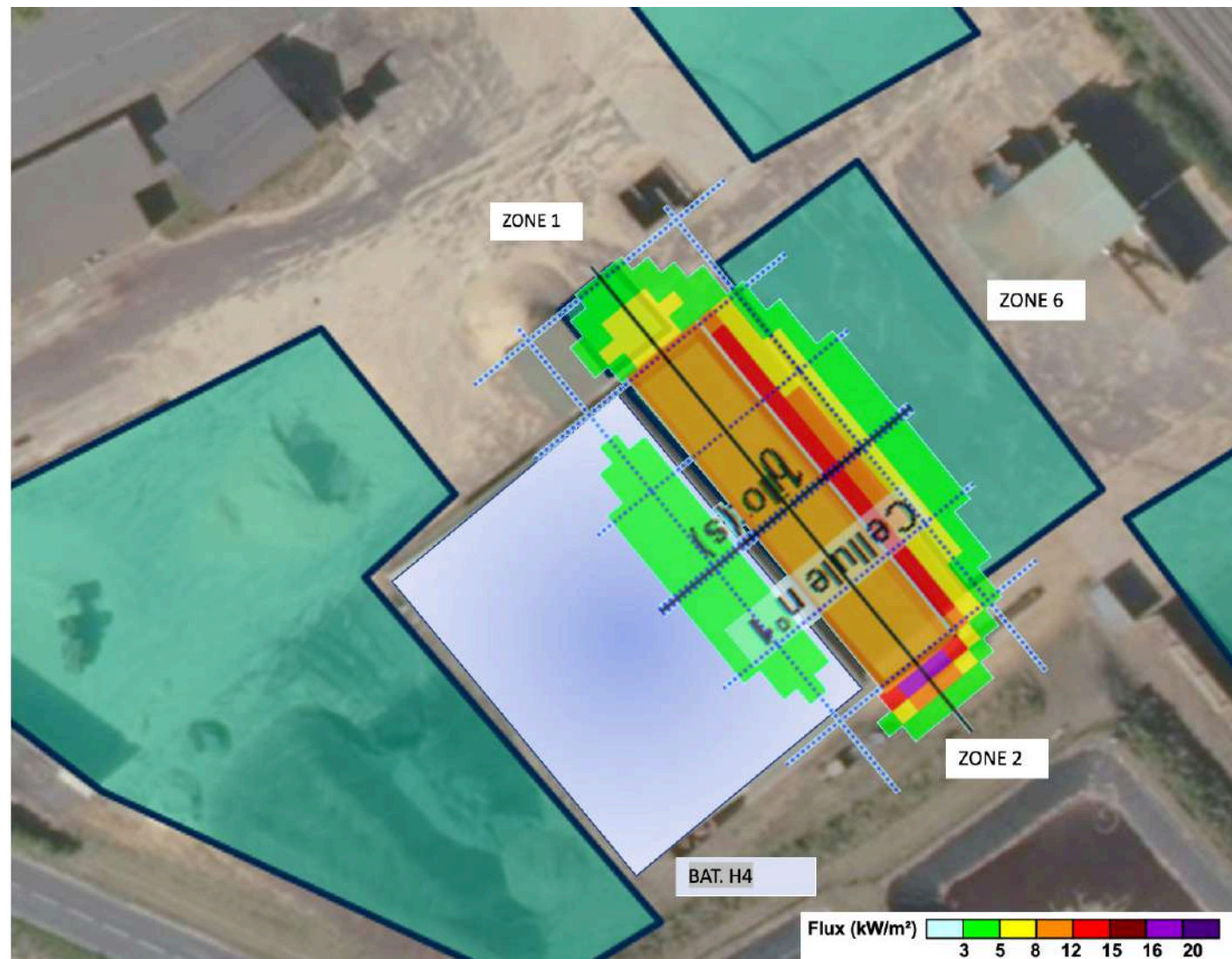
La porte latérale, côté zone 2 n'a pas été modélisée. En effet, elle est située dans un angle, côté Sud-Est. Le logiciel FLUMILOG ne permet pas de positionner les portes de manière suffisamment fidèle. Le flux thermique de 8 kW/m² s'étend jusqu'à une distance de 10 m maximum. Aucune matière combustible ne sera présente dans ce rayon, au niveau de la zone 2, afin de faciliter l'accès à cette porte.

→ Aucun effet domino



Enfin, la modélisation de la zone 2 est représentée.
Cette modélisation est également majorante puisqu'elle tient compte d'une zone 2 totalement remplie de matière combustible.

→ Aucun effet domino



CHAPITRE 7. Procédure et caractère substantiel des modifications apportées

7.1 Procédure administrative applicable

La vérification de la soumission du Projet à évaluation environnementale systématique ou à la procédure de l'examen au cas par cas est effectuée conformément aux articles L.122-1 et R.122-2 du code de l'environnement et à son annexe.

Catégorie de projets	Projet soumis à évaluation environnementale	Projet soumis à examen au cas par cas	Situation du Projet
1. Installations classées pour la protection de l'environnement	a) Installations mentionnées à l'article L.515-28 du code de l'environnement		<p><u>Vis-à-vis de l'évaluation environnementale :</u></p> <p>Le Projet n'est pas classé parmi l'un des projets soumis à évaluation environnementale.</p> <p>Il entre dans le cadre d'une ICPE déjà soumise à Autorisation, mais non soumise à une rubrique IED ou SEVESO.</p> <p><u>Vis-à-vis de l'examen au cas par cas :</u></p> <p>a) Absence de nouvelle rubrique soumise à Autorisation ni de dépassement de seuil d'une rubrique A → pas d'examen au cas par cas</p> <p>b) Le Projet dépasse en lui-même et entre dans la rubrique 1532-2, sous le régime de l'Enregistrement → examen au cas par cas</p> <p>c) Non concerné</p>
	b) Création d'établissements entrants dans le champ de l'article L.515-32 du code de l'environnement, et modifications faisant entrer un établissement dans le champ de cet article		
	c) Carrières soumises à autorisation mentionnées par la rubrique 2510 de la nomenclature des ICPE et leurs extensions supérieures ou égales à 25 ha		
	d) Parcs éoliens soumis à autorisation mentionnés par la rubrique 2980 de la nomenclature des ICPE		
	e) Élevages bovins soumis à autorisation mentionnés par la rubrique 2101 (élevages de veaux de boucherie ou bovins à l'engraissement, vaches laitières) de la nomenclature des ICPE	a) Autres ICPE soumises à autorisation. b) Autres ICPE soumises à enregistrement (pour ces installations, l'examen au cas par cas est réalisé dans les conditions et formes prévues aux articles L.512-7-2 et R.512-46-18 du code de l'environnement).	
	f) Stockage géologique de CO2 soumis à autorisation mentionnés par la rubrique 2970 de la nomenclature des ICPE	c) Extensions inférieures à 25 ha des carrières soumises à autorisation mentionnées par la rubrique 2510 de la nomenclature des ICPE	
	g) Usines intégrées de première fusion de la fonte et de l'acier		
	h) Installations d'élimination des déchets dangereux, tels que définis à l'article 3, point 2, de la directive 2008/98/CE du Parlement européen et du conseil du 19/11/2008 relative aux déchets, par incinération, traitement chimique, tel que défini à l'annexe I, point D 9, de ladite directive, ou mise en décharge		
	i) Installations destinées à l'extraction de l'amiante ainsi qu'au traitement et à la transformation de l'amiante et de produits contenant de l'amiante, à la production d'amiante et à la fabrication de produits à base d'amiante.		

7.2 Caractère substantiel des modifications apportées

En application du guide du 22 mars 2021 version 4 relatif à la modification d'une autorisation environnementale ICPE, le présent chapitre vise à déterminer si les modifications apportées aux installations sont substantielles ou non (cf. Annexe 7 du CERFA 14734), selon le critère 3° du R.181-46-I.

D'après le logigramme, le Projet d'usage de bois constitue une modification notable de l'AIOT et une extension du fait de la nouvelle activité permanente.

La fiche de l'étape (D) s'applique afin de répondre à la question : substantiel au regard de seuils, critères ou dangers et inconvénients ?

Le site n'est pas SEVESO, ni soumis à la rubrique 1978. Il ne s'agit pas de : éoliennes, extension de capacité d'une activité d'une même rubrique soumise à autorisation, extension géographique, prolongation de la durée de fonctionnement, nature ou origine des déchets (installation de traitement), épandages¹⁴.

Il peut s'agir :

- Critère 1 : D'une nouvelle rubrique / activité ou modification d'une activité existante ;
- Critère 2 : Rejets et nuisances.

7.2.1 Substantialité selon le critère n°1

La modification consiste à :

- Substituer le combustible « charbon » par de la biomasse (process et stockage) ;
- Substituer une partie de la luzerne par des sciures en vue de la fabrication de pellets de bois (process et stockage).

Il s'agit d'une évolution de la nature des produits fabriqués ou du processus de fabrication et de la nature des matières stockées.

Il convient de vérifier que les inconvénients ne sont pas significativement augmentés (voir paragraphe 7.2).

En matière de process, il ne s'agit pas d'une activité nouvelle puisque le séchage par contact direct, le broyage, la granulation et le tamisage étaient déjà effectués pour les autres matières entrantes.

Les installations étaient déjà existantes et sont déjà réglementées selon les rubriques :

- 2260-1 : puissance plus importante (2 090 kW) mais pas de changement de régime ICPE ;
- 2260-2 (anciennement 2910, inclus dans la 2260-2) : puissance thermique plus faible (23 MW).

Par ailleurs, les installations sont soumises à ces deux sous-rubriques, sous le régime de l'Enregistrement.

Une rubrique supplémentaire a été ajoutée. Il s'agit de la rubrique 1532-2, sous le régime de l'Enregistrement. Ne s'agissant pas d'une rubrique relevant du régime de l'Autorisation, la modification n'est pas substantielle (guide de 2021 – version 4). Il s'agit là encore d'une évolution de la nature des matières stockées.

Les dangers ne sont pas significativement augmentés, puisque le seul danger concerne le risque d'incendie. Celui-ci a été étudié au travers des modélisations FLUMILOG effectuées. Aucune d'entre elle ne montre d'effets dominos, sur site et hors site.

¹⁴ Ce sujet n'est pas traité dans le présent dossier.

La substantialité ne peut être établie par application du critère n°1 relatif à une nouvelle rubrique / activité ou modification d'une activité existante.

7.2.2 Substantialité selon le critère n°2

Le critère n°2 relatif aux rejets et nuisances concerne : « l'augmentation des rejets inférieure à 10 % en flux (par rapport à l'étude d'impact initiale) en l'absence de sensibilité particulière du milieu ».

L'augmentation des rejets peut difficilement être établie puisque les rejets atmosphériques n'avaient jusque-là été réglementés que pour les poussières (concentration de 500 mg/m³).

La substantialité ne peut être établie par application du critère n°2 relatif aux rejets atmosphériques. L'usage de biomasse n'entraîne pas de modification des rejets aqueux.

7.3 Conclusions

Il apparaît que les modifications apportées aux installations ne sont pas considérées comme substantielles, selon le guide en version 4 de mars 2021.

CHAPITRE 8. Rappel des demandes formulées par la DREAL

**Dossier "Porter à connaissance" site LUZEAL à SEPT-SAULX
Production de pellets de bois**

Demande de compléments

1) Point administratif du site : Pouvez-vous estimer la production journalière de pellets ? (afin de confirmer que vous êtes bien sous les seuils IED de 300t/j).

Réponse 1 : Le site ne dépasse pas le seuil de 300 t/j. Il n'est donc pas soumis à la rubrique 3642 de la nomenclature des ICPE.

2) Le site est réglementé pour l'autorisation au titre des rubriques 2160 (silos) et 4801 (charbon). Pour les autres rubriques, notamment la 2260 enregistrement (granulation + séchage), et les rubriques à déclaration 1510, 1530 et 1532 (entrepôts, bois, balles) : il manque une analyse de la conformité ou non aux arrêtés ministériels de prescriptions générales applicables pour chacune des rubriques. Pour cela, soit vous respectez l'ensemble des prescriptions : dans ce cas-là une simple phrase attestant de la conformité convient, soit vous demandez des dérogations et une justification plus précise est attendue par article non respecté.

Réponse 2 : La réponse à cette question est apportée au point 2.6 du présent PAC.

3) Valeurs limites proposées p.26 : Pour les poussières, ce point sera abordé lors de la prochaine réunion filière. Soit l'activité de séchage de bois est considérée comme une activité nouvelle et donc la limite à 150 mg/m³ s'applique, soit on considère l'activité comme existante et la limite à 200 mg/m³ pourra être accordée.

- Pour les NOx et les SOx : les VLE proposées ne peuvent être acceptées. D'une part, vous démontrez dans les pages précédentes par l'analyse des 3 dernières années que vous respectez largement des concentrations beaucoup plus faibles. Il n'est pas acceptable dans ce cas de vous autoriser à émettre plus si vous pouvez respecter des seuils plus bas. D'autre part, les valeurs limites proposées sont certes celles de l'arrêté ministériel 2260, elles sont cependant vouées à être abaissées en 2025. Autant vous mettre en conformité dès maintenant, d'autant plus que vous respectez largement les seuils prévus pour 2025. Une nouvelle proposition de VLE est attendue pour ces 2 paramètres.

- COV : comme pour les autres sites, il convient également de réglementer les COV annexe III et les COV mention de danger. Je vous propose de prendre les mêmes valeurs que pour vos autres sites.

- Ok pour les métaux, la fréquence d'une fois tous les 2 ans est acceptable, vu la situation sur les autres sites.

Attention : les nouvelles propositions de VLE entraînent un recalcul des flux horaires et annuels. Il conviendra de prendre en compte ce nouveau calcul pour les modélisations de l'ERS.

Réponse 3 : Ce sujet a été ré-abordé pour le dossier NOIRLIEU. La VLE proposée est de 200 mg/Nm³. L'EQRS a permis d'estimer, au chapitre 4.

4) Etude de dangers p.30. Le stockage de sciures est prévu sur 2 zones : entrée du site et zone Goyard. Or quelques pages plus loin, il est précisé que les sciures pourront également être stockées sur le carreau ou contre le stockage H4. Il conviendra donc d'étudier l'impact sur l'eau pour l'ensemble des zones de stockage prévues.

5) L'aire de sciures située à l'entrée du site : quelle est la superficie exacte envisagée ? p.30 = 1500 m² et p.38 = 1080 m².

Réponses 4 et 5 : Les stockages de sciures ont été entièrement revus dans le présent PAC : les modélisations de flux thermiques correspondants également.

6) Les stockages à l'air libre de sciures doivent être situés à 6 m des limites de propriété du site. Cette prescription (AM 1532) est-elle respectée pour toutes les zones considérées ?

Réponse 6 : Les installations projetées sont soumises à la rubrique 1532, sous le régime de l'Enregistrement. Les exigences applicables en matière d'éloignement sont les suivantes :
Article 5 de l'arrêté du 11 septembre 2013 modifié :

I. Les limites des stockages sont implantées à une distance minimale des limites du site calculée de façon à ce que les effets létaux au sens de l'arrêté du 29 septembre 2005 susvisé soient contenus dans l'enceinte du site en cas d'incendie en prenant en compte la configuration la plus défavorable par rapport aux matières combustibles potentiellement stockées en utilisant la méthode de calcul FLUMILOG (réf. DRAC 09-90977-14553A).

Les cellules de stockage couvert fermé sont implantées à une distance minimale de 20 mètres des limites du site.

Pour une installation de stockage de produits susceptibles de dégager des poussières inflammables, la distance d'éloignement vis-à-vis des limites du site ne peut pas être inférieure à 20 mètres ni à la hauteur de l'installation.

Les modélisations FLUMILOG effectuées pour les zones de stockage extérieures montrent l'absence d'effets létaux en dehors du site.

Le projet n'est pas concerné par le dernier alinéa.

7) S5 Incendie du stockage H5. Il est précisé qu'aucun effet domino n'atteindra le bâtiment H1, mais y a-t-il des effets dominos du bâtiment H1 vers H5 ?

Réponse 7 : Cf. modélisation effectuée au chapitre 5.

8) Stockage de charbon et biomasse. Quelle est la superficie exacte ? Incohérence entre la page 48 et la page 30. Y aura-t-il des effets dominos du bâtiment H4 vers ce stockage ?

Réponse 8 : Les réponses à ces questions ont été apportées aux chapitres 2 et 5.

9) Réserve incendie. Il est indiqué p.52 la présence de 2 poteaux incendie sur le site. Or l'arrêté préfectoral n'en mentionne qu'un seul.

Réponse 9 : Le site dispose de deux poteaux incendie et de deux réserves d'eau d'extinction en cas d'incendie (100 et 250 m³).

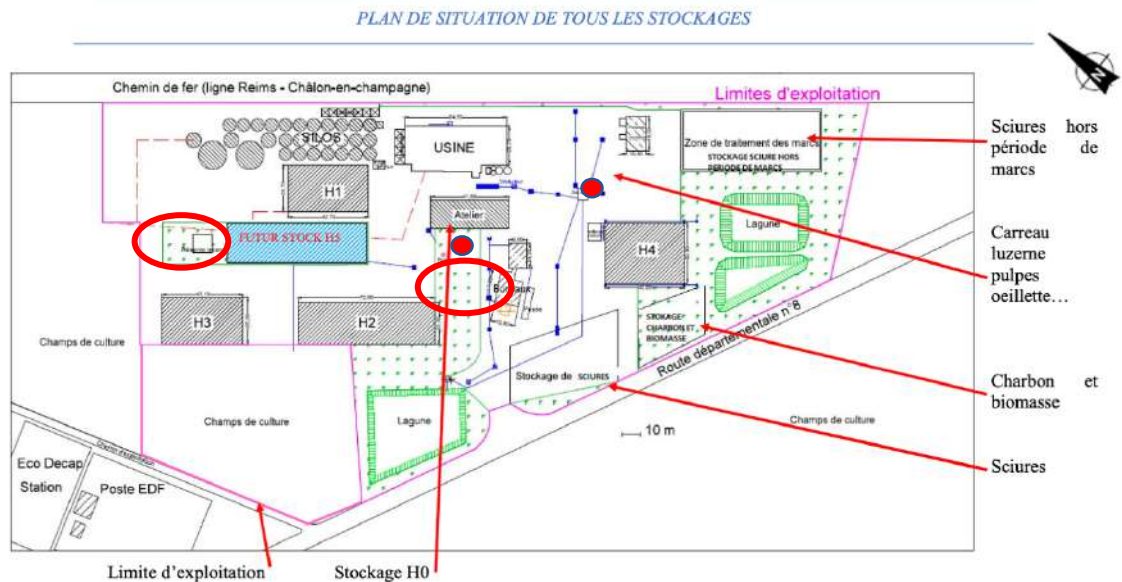


Figure 11 - Plan avec moyens de lutte incendie

Légende :

● Poteau incendie

○ Réserves incendie

Il est préconisé lors d'un incendie du tas de charbon / biomasse d'étaler le tas et de le recouvrir d'inerte. Possédez-vous sur le site un stockage de matériaux inertes permettant de répondre aux préconisations du SDIS ?

Réponse 9 : Un stockage d'inertes est positionné à droite de la zone 8 (volume de 20 m³).

Une erreur s'est glissée dans les calculs Flumilog : S6 aire charbon le mur ne fait pas 40 m de haut. (mais normalement cela ne devrait pas changer pas grand chose à la simulation).

Réponse 9 : Les modélisations FLUMILOG ont toutes été revues au chapitre 5.

CHAPITRE 9. Conclusions générales

Le présent rapport visait à apporter des réponses aux demandes formulées par la DREAL, suite à la transmission du Porter-à-connaissance à la DREAL par la société LUZEAL relatif au site exploité à SEPT-SAULX.

Le rapport a permis d'apporter les conclusions suivantes :

- Une évaluation des risques sanitaires a été effectuée, à partir des mesures effectuées sur le site de SEPT-SAULX, exploité par la société LUZEAL :
 - La liste des traceurs de risque a été établie à partir du guide INERIS d'août 2013 et des résultats des mesures réalisées par SUN DESHY à NOIRLIEU ;
 - Cette première sélection a fait l'objet d'une hiérarchisation, conformément aux préconisations du guide INERIS relatif aux IEM et ERS d'août 2013 ;
 - Des modélisations ont été effectuées afin d'estimer la concentration au sol de ces nouveaux traceurs de risque et de déterminer les indicateurs de risque pour les effets par inhalation et ingestion, en risque systémique et cancérigène ;
 - L'impact sanitaire du rejet de ces traceurs de risque a été analysé ainsi que le cumul des effets.

Il en ressort que la modification apportée aux installations de LUZEAL n'engendre pas d'augmentation du risque sanitaire pour la population environnante. Une attention particulière devra toutefois être portée sur la somme Cadmium+Mercure+Thallium, compte tenu du fait que l'excès de risque individuel est supérieur à $1E-05$, au point récepteur de concentration maximale.

- Une proposition de nouvelles Valeurs limites d'émission a également été complétée afin de répondre aux demandes formulées.

Une diminution de la VLE initialement envisagée pour la somme Cd+Hg+Tl a été effectuée, compte tenu des conclusions de l'ERS.

- L'évolution des dangers a également été complétée afin de répondre aux demandes formulées par la DREAL et d'être cohérent avec les modifications apportées aux stockages.

Il en ressort que des modifications ont été apportées aux installations en matière de stockage et que celles-ci n'engendrent pas d'effets inacceptables sur site et hors site (effet au-delà de 8 kW/m^2). Les données prises en compte dans le logiciel FLUMILOG, fondées sur les essais menés par l'INERIS, sont représentatives des produits employés sur le site.

- La situation administrative des installations du site de SEPT-SAULX a été examinée.

Un nouveau tableau des ICPE est proposé sur cette base. Par ailleurs, le nouvel auvent H5 est soumis à la rubrique 1510 et à l'AMPG correspondant. Une nouvelle rubrique 1532 est applicable. Ces installations sont conformes aux exigences ou demande d'aménagement sollicitée auprès de la DREAL par courrier de Novembre 2021, pour les stockages 1510.

- Caractère substantiel des modifications apportées

Enfin, la vérification du caractère non substantiel des modifications apportées a été effectuée. Les modifications ne sont pas substantielles. Un CERFA Cas par cas est requis compte tenu de la nouvelle rubrique 1532-2 – Enregistrement.

En conclusion, les modifications apportées aux installations du site de déshydratation exploité par la société LUZEAL n'engendrent pas de nuisances supplémentaires.

ANNEXES AU PAC

**Annexe 1 – Nouvel auvent et stockages bois extérieurs –
Conformité aux exigences des AMPG 1510 et 1532**

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

Exigences de l'AM 1510 (11/04/2017 modifié)	Demande d'aménagement	Aménagements souhaités
Définition cellule de stockage : partie d'un entrepôt compartimenté séparée des cellules voisines par un dispositif au moins REI 120, et destinée au stockage.	Précision	D'une manière générale, il n'existe pas de "cellule de stockage", au sens de la définition de l'AMPG 1510, dans les unités de déshydratation ou autres cellules vrac de la filière de stockage. Les matières, d'origine végétale, sont principalement stockées dans des hangars de type agricole. Le bâtiment H5 est un simple auvent (stockage couvert par une toiture).
1.4 - Etat des matières stockées rappel des exigences (échange DGPR du 9 juin 2021) : état global demandé et non pas détaillé, au vu des matières non dangereuses (point 1.4-I-1 3ème alinéa)	NON - Précision	Lors de l'échange avec la DGPR du 9 juin dernier, nous avons noté que, dans le cas des bâtiments de stockage de la filière, l'exigence d'état des matières stockées serait moins contraignante compte tenu de l'absence de matières dangereuses. Il ne serait exigé qu'un état global des installations : bâtiment plein, à moitié plein, au quart plein (à titre d'exemple).
1.5 - Dispositions en cas d'incendie	NON - Précision	Lors de l'échange avec la DGPR du 9 juin dernier, nous avons noté que ce point ne serait exigé que pour les installations 1510 soumises au régime de l'autorisation, en particulier le diagnostic environnemental.
1.6.1 - Plan des réseaux	OUI	Aménagement souhaité : absence de remise en cause des exigences des arrêtés préfectoraux
1.6.2 - Entretien et surveillance des réseaux d'effluents aqueux	OUI	Aménagement souhaité : absence de remise en cause des exigences des arrêtés préfectoraux
1.6.3 - Caractéristiques générales de l'ensemble des rejets	OUI	Aménagement souhaité : absence de remise en cause des exigences des arrêtés préfectoraux
1.6.4 - Eaux pluviales	OUI	Aménagement souhaité : absence de remise en cause des exigences des arrêtés préfectoraux
1.6.5 - Eaux domestiques	OUI	Aménagement souhaité : absence de remise en cause des exigences des arrêtés préfectoraux
1.7 - Déchets	OUI	Aménagement souhaité : absence de remise en cause des exigences des arrêtés préfectoraux
1.8 - Dispositions spécifiques aux installations soumises à déclaration avec contrôle	OUI	Aménagement souhaité : absence de remise en cause des exigences des arrêtés préfectoraux
3.1 Accessibilité au site	OUI	Aménagement souhaité : absence de remise en cause des exigences des arrêtés préfectoraux
3.2 Voie engins	OUI	Aménagement souhaité : absence de remise en cause des exigences des arrêtés préfectoraux
3.3.1 Aire de mise en station des moyens aériens rappel des exigences : au moins une aire	OUI	Aménagement souhaité : 1. non applicable aux auvents et équivalents 2. caractéristiques des aires : absence de remise en cause des exigences des arrêtés préfectoraux
3.3.2 Aires de stationnement des engins	OUI	Aménagement souhaité : absence de remise en cause des exigences des arrêtés préfectoraux

Exigences de l'AM 1510 (11/04/2017 modifié)	Demande d'aménagement	Aménagements souhaités
3.4 Accès aux issues et quais de déchargement	OUI	Aménagement souhaité : absence de remise en cause des exigences des arrêtés préfectoraux
4. Dispositions constructives rappel des exigences : structures R15, matériaux A2 s1 d0 ou M0 (murs extérieurs, supports de couverture), couverture BROOF t3	OUI	Aménagement souhaité : non applicable. La modélisation FLUMILOG effectué tient compte de l'absence de ces dispositions. Le mur matérialisé en paroi P1 correspond au mur du bâtiment adjacent.
5. Désenfumage (uniquement pour stockage couvert et fermé) : rappel des exigences : canton de désenfumage 1650 m2 max, longueur max 60 m - écran DH15, hauteur 1 m distance entre point bas de l'écran et stockage : 0,5 m mini DENFC : surface > 2%, 4 exutoires pour 1000 m2, exutoires à commandes manuelle ET automatique (entre 0,5 et 6 m2 par exutoire), commande manuelle en deux points opposés, manoeuvrables	OUI	Aménagement souhaité : pas de désenfumage compte tenu du fait que la bâtiment H5 est en réalité une aire extérieure couverte par une toiture.
9. Conditions de stockage rappel des exigences : espace de 3 m entre matières vrac et autres, distance mini de 1 m par rapport aux parois et aux éléments de structure matières stockées en masse : ilot de 500 m2, 8m max de haut, 2 m mini entre îlots	OUI	Aménagement souhaité : Surface des îlots : absence de risque incendie justifiée par modélisations Flumilog – 3 200 tonnes max, largeur d'îlots adaptée au volume des îlots. La proposition de disposition relative au tonnage maximal est effectuée sur la base des exigences définies par les assureurs qui assurent depuis des années les installations de la filière. Cette disposition négociée tient compte de la connaissance, par les ingénieurs prévention – sécurité, des installations et des sinistres encourus. Elle est proportionnée aux enjeux. La largeur entre îlots permet de laisser un passage entre ceux-ci afin d'effectuer une surveillance adéquate.
11. Eaux d'extinction incendie	OUI	Aménagement souhaité : absence de remise en cause des exigences des arrêtés préfectoraux

Exigences de l'AM 1510 (11/04/2017 modifié)	Demande d'aménagement	Aménagements souhaités
12. Détection automatique incendie	OUI	Aménagement souhaité : détection automatique d'incendie ou tout moyen équivalent (exemple : sondes thermométriques employées en mode prévention (détection de l'auto-échauffement) plutôt que détection)
13. Moyens de lutte contre l'incendie	OUI	Aménagement souhaité : absence de remise en cause des exigences des arrêtés préfectoraux
23. Plan de défense incendie	NON - Précision	Lors de l'échange avec la DGPR du 9 juin dernier, nous avons noté que le diagnostic de l'impact environnemental et sanitaire et que la réalisation de prélèvements dans l'air, les sols et éventuellement l'eau n'étaient pas applicable aux installations soumises à E ou DC. Le reste des exigences sera bien appliqué.
25. Surveillance	OUI	Sondes de température : dans les stockages de palettes de sacs de pellets de bois et produits stockés en vrac, avec report d'alarme Des mesures d'affichage et de communication avec le SDIS vont être prises afin de garantir l'accessibilité des sites, y compris hors heures ouvrées.

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

La conformité à l'arrêté ministériel 1532 du 11 septembre 2013 modifié figure ci-dessous. Elle est vérifiée pour le stockage extérieur de la biomasse agro-combustible et des sciures destinées à la fabrication des pellets de bois (1532-2 sous le régime de l'Enregistrement) :

Arrêté 1532-2 - E - 11/09/2013 modifié en septembre 2020	Justificatif de conformité
Article 3 et 4 : tenue à jour de la documentation	Documentation tenue à la disposition de la DREAL lors des visites sur site
article 5 : I - distance minimale entre les limites des stockages et limites du site de façon à ce que les effets létaux (AM 29/09/2005) soient contenus dans l'enceinte de l'établissement (usage de FLUMILOG)	Conformité apportée par le chapitre relatif à l'étude des dangers et réalisation des modélisations FLUMILOG. En matière d'enjeux, il est rappelé que le site est majoritairement bordé par des champs, qui ne constituent pas des zones pouvant accueillir des Tiers, au sens de la réglementation.
article 5 : II - Stockages situés à plus de 30 m des parties de l'installation mentionnées à l'article 8 (production d'effets toxiques ou d'explosions en cas d'incendie du stockage)	Non concerné sur le site par des installations mentionnées à l'article 8.
article 5 : III - pas de locaux occupés par des Tiers au niveau des stockages couverts	Conforme.
article 6 : dispositions prises pour éviter l'envol de poussières et matières diverses	voir article 37
article 7 : installations propres et entretenues	Dispositions prises sur le site.
article 8 : recensement des parties de l'installation qui sont susceptibles d'être à l'origine d'un sinistre en indiquant la nature du risque. Sont incluses les aires de manipulation et de stockage des produits, notamment les zones de stockage des produits susceptibles de dégager des poussières	Éléments tenus à la disposition du SDIS en cas de sinistre.

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

Arrêté 1532-2 - E - 11/09/2013 modifié en septembre 2020	Justificatif de conformité
<p>article 9 : documentation permettant de connaître la nature et risques des produits dangereux. Étiquetage des fûts, réservoirs. Registre tenu à jour.</p>	<p>Les risques sont uniquement liés au caractère combustible de la biomasse et des sciures. Les autres matières dangereuses sont réglementées par l'arrêté préfectoral, compte tenu du fait que le site est soumis à Autorisation, par ailleurs.</p>
<p>article 10 : propreté des locaux, nettoyage des zones empoussiérées à l'aide d'aspirateurs adaptés à l'environnement empoussiéré. Eviter le risque d'explosion dans les zones empoussiérées, notamment les installations de dépoussiérage. Exigences spécifiques relatives aux transport/transfert de produits de bois.</p>	<p>Pas de locaux : stockages extérieurs. Pas de sources émettrices de poussières dans les zones de stockage de bois et assimilés. Pas d'identification de risque d'explosion dans les installations classées selon la rubrique 1532. Risque explosion uniquement dans les silos. Les silos du site sont des installations non classées. Absence d'élévateurs, transporteurs, bandes transporteuses en relation avec les stockages extérieurs.</p>
<p>article 11 : dispositions constructives I - justificatifs de propriétés de résistance au feu. Bâtiments de structure R15. Murs séparatifs entre deux cellules de stockage : REI 120 Sols des aires et locaux de stockage : étanches II - surface maximale des cellules : 3000 m² III- accès des locaux par SDIS - tout point d'un bâtiment ne soit pas distant de plus de 50 m effectifs de l'un deux (25 m si cul de sac) IV chaufferie ou local de charge de batteries : local spécifique V stockage de produits dégageant des poussières inflammables : parois ou toitures soufflables aires de chargement déchargement nettoyées VI - bureaux et locaux sociaux : à au moins 10 m des stockages - distance < si paroi REI120</p>	<p>Non concerné : stockages extérieurs</p>

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

Arrêté 1532-2 - E - 11/09/2013 modifié en septembre 2020	Justificatif de conformité
<p>article 12 : applicable aux stockages couverts fermés</p> <p>I - cantonnement : cantons de désenfumage (surface max : 1600 m2 et longueur max 60 m) écran de cantonnement DH30 - hauteur mini 1 m</p> <p>II - cantons de désenfumage - 2 % superficie d'un canton - surface utile entre 1 et 6 m2 - commande automatique et manuelle commandes manuelles accessibles depuis issues du bâtiment</p> <p>III - amenées d'air frais superficie égale à surface des exutoires du plus grand canton (ouvrant en façade, bouche raccordée à des conduits, portes à désenfumer donnant sur l'extérieur)</p> <p>IV - stockages poussières inflammables</p>	<p>Non concerné : stockages extérieurs</p>
<p>article 13 :</p> <p>I - accessibilité : plan, consigne, accès</p> <p>II - accessibilité des engins à proximité de l'installation : voie engins maintenue dégagée, caractéristiques définies</p> <p>III - déplacement des engins sur site : si tronçon de plus de 100 m : au moins 2 aires de croisement / caractéristiques définies</p> <p>IV - mise en station des échelles : si hauteur de bâtiment > 8 m : au moins une façade desservie par voie de mise en station échelle, accessible depuis voie engins / caractéristiques voie définies (I : 4m, L : 10 m, pente max 10 %)</p> <p>V - dispositif hydraulique depuis engins : chemin stabilisé de 1,8 m exigences sur quai de déchargement</p>	<p>I - Éléments de conformité tenus à la disposition de la DREAL</p> <p>II - voie engins permettant d'approcher des engins du SDIS en cas de sinistre - 2 entrées sur site</p> <p>III - conforme - aire de retournement au niveau du carreau</p> <p>IV – Non concerné : aires extérieures</p> <p>V - chemin stabilisé - pas de quais de déchargement</p>
<p>article 14 :</p> <p>I - plusieurs appareils DN 100 ou 150</p> <ul style="list-style-type: none"> - à moins de 100 m des zones à risque - débit 60 m3/h - appareils distants entre eux de 150 m - pression entre 1 et 8 bars - réserves d'eau propre au site si complément à réseau public ou privé nécessaire - mini 120 m3, plate-forme aspiration - application guide D9 pour calcul des besoins - moyens de lutte efficace en période de gel <p>II colonne sèche si stockages de produits dégageant des poussières inflammables (si surface > 5000 m2)</p>	<p>I – 2 poteaux incendie + réserve d'eau (voir figure 11)</p> <p>II - non concerné</p>

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

Arrêté 1532-2 - E - 11/09/2013 modifié en septembre 2020	Justificatif de conformité
article 15 - prévention des accidents : I - installations électriques conformes si risque d'explosion II - exigences si stockage de produits dégageant des poussières	I - pas de zone identifiée à risque d'explosion par l'exploitant sur les aires extérieures – pas d'accidentologie sur le sujet II – stockages extérieurs
article 16 : I - installations électriques conformes à NF C 15-100 mise à la terre des équipements tenue à disposition des éléments de preuve rapport annuel de vérification par un organisme compétent II - éclairage artificiel : électrique pas d'appareils pouvant générer des gouttes chaudes gainages électriques et autres canalisations ne constituent pas des sources d'inflammation interrupteur central exigences sur installations de chauffage	I et II - éléments de preuve de conformité tenus à la disposition de la DREAL chauffage et électricité : Non concerné - Stockages extérieurs
article 17 : protection contre la foudre	Éléments de preuve de conformité tenus à la disposition de la DREAL
article 18 : locaux ventilés si risque de formation d'ATEX ou atmosphère toxique	Non concerné - Stockages extérieurs
article 19 : détection automatique d'incendie avec transmission en tout temps de l'alarme (locaux de stockage couverts fermés) alarme déclenchée par détection - perceptible en tout point du bâtiment liste des détecteurs et fonctionnalités, notamment si extinction auto joue le rôle de détection justificatif du dimensionnement	Non concerné - Stockages extérieurs
article 23 : vérification périodique et maintenance des matériels de sécurité et de lutte contre l'incendie (exutoires, détection, extinction, portes coupe-feu, colonne sèche, réseau incendie ...) enregistrement sur un registre	Éléments de conformité tenus à la disposition de la DREAL
article 24 : consignes d'exploitation I - consignes établies, tenues à jour et affichées (apport de feu, interdiction de brûlage à l'air libre, ...) II - consignes supplémentaires (stockage de produits dégageant des poussières)	I - Éléments de preuve de conformité tenus à la disposition de la DREAL II - non concerné

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

Arrêté 1532-2 - E - 11/09/2013 modifié en septembre 2020	Justificatif de conformité
<p>article 25 :</p> <p>I - stockages couverts : distance minimale de 1 m entre le sommet des stockages et base de toiture matières en vrac : espace minimum de 3 m distance de 1 m par rapport aux parois matières en vrac : îlots de surface < 500 m², hauteur maxi de 8 m, distance de 2 m entre deux îlots</p> <p>II - stockages extérieurs : 25 m mini par rapport aux parois des bâtiments ou distance > valeur de distance si absence d'effets dominos (modélisations Flumilog) îlots : 2500 m², 6 m maxi, distance entre îlots : 10 m II - stockage couvert de produits dégageant des poussières</p>	<p>I – Non concerné II - respect des distances (modélisations FLUMILOG - voir Chapitre évolution des dangers) îlots de stockage extérieurs : justification par modélisations FLUMILOG si îlots de dimension différente III - non concerné</p>
article 26 : émissions dans l'eau	Pas de rejets dans l'eau, à l'exception des eaux pluviales qui s'écoulent vers la lagune (voir plan des réseaux)
articles 27 à 29 : prélèvement	Non concerné pour les installations mentionnées ici. Prélèvement du site déjà réglementé dans l'AP (site soumis à autorisation, par ailleurs)
<p>article 30 : collecte et rejet des effluents pas de liaison directe entre réseaux de collecte des effluents devant subir un traitement et le milieu récepteur informations nécessaires sur plan des réseaux</p>	<p>Récupération des eaux potentiellement souillées vers la lagune absence de produits toxiques</p>
<p>article 31 : nombre de points de rejet réduits ouvrages de rejets : bonne diffusion pas de perturbation du milieu</p>	Non concerné - pas de rejet dans le milieu naturel.
article 32 : point de prélèvement d'échantillons et points de mesure sur tuyauterie de rejets	non concerné - pas de rejet dans le milieu naturel.
<p>article 33 : eaux pluviales souillées et non souillées : séparation traitement par déshuileur/débourbeur des eaux de voirie</p>	Éléments de preuve de conformité tenus à la disposition de la DREAL
article 34 : rejet vers les eaux souterraines interdit	Non concerné - pas de rejet
<p>article 35 : effluents canalisés dilution interdite rejet en milieu naturel : caractéristiques en DCO, MES, hydrocarbures, pH, DBO5, température</p>	Voir article 33
article 36 : épandage des boues : interdit	Voir article 33

LUZEAL – Site de SEPT-SAULX
ACCOMPAGNEMENT PAC BIOMASSE

Arrêté 1532-2 - E - 11/09/2013 modifié en septembre 2020	Justificatif de conformité
article 37 : émissions dans l'air - émissions canalisées stockage des produits vrac : dans des espaces fermés produits pulvérulents : confinés humidification si stockage de produits pulvérulents à l'air libre, par temps sec	Pas d'émissions canalisées (déjà réglementé dans l'AP – site soumis à autorisation par ailleurs) stockage à l'air libre pour les besoins d'exploitation
article 38 : gaz odorant	non concerné
article 39 : rejets directs ou indirects dans les sols interdit	Non concerné - pas de rejet
article 40 : bruit et vibration I - respect des valeurs limites II - véhicules, engins de chantier : conformes aux dispositions en matière de limitation des émissions sonores. Pas d'usage d'appareils de communication par voie acoustique gênant pour le voisinage III - vibrations : Annexe I IV - surveillance des émissions sonores, sur demande de l'inspection	I - mesures de bruit périodiques : prochaine étude en 2022 II - Pas de plainte de la part du voisinage
articles 41 à 43 : déchets et sous-produits	pas de déchets du fait des installations soumises à la rubrique 1532
annexe I - règles applicables aux vibrations	seuls appareils susceptibles de générer des vibrations au niveau des installations 1532 : engins de manutention

Annexe 2 – Historique des émissions sur les 6 dernières années

Historique des émissions - Poussières

				POUSSIÈRES			
Date	Matière première	Combustible 1	Combustible 2	concentration mg / Nm3 GH	flux horaire kg / h	flux horaire kg / an	
2-juil.-19	Bois		Charbon	90	6,5	35750	
9-août-19	Bois		Charbon	90	6,1	33550	
13-sept.-19	Raisin		Charbon	28	2,2	12100	
9-oct.-19	Bois		Plaquettes	160	9,8	53900	
8-nov.-19	Bois		Charbon / bois	65	3,8	20900	
13-déc.-19	Bois		Plaquettes	90	5,4	29700	
6-févr.-20	Sciure de bois	Charbon	Plaquettes	65	3,8	20900	
5-juin-20	Sciure de bois	Charbon	Plaquettes	90	4,4	24200	
9-sept.-20	Raisin	Charbon	Plaquettes	60	3,8	20900	
1-oct.-20	Sciure de bois	-	Plaquettes / Black pellet	175	10,9	59950	
13-nov.-20	Sciure de bois	-	Plaquettes / Black pellet / Sciure	110	6,7	36850	
9-déc.-20	Sciure de bois	-	Plaquettes / Black pellet / Sciure	198	13,1	72050	
19-janv.-21	Sciure de bois	Charbon	Plaquettes de bois	125	9,3	51150	
11-févr.-21	Sciure de bois	Charbon	Plaquettes de bois / Black pellet	110	9,2	50600	
16-mars-21	Sciure de bois	Charbon	Grignon d'olive / Bois	70	5,4	29700	
19-mai-21	Sciure de bois	Charbon	Plaquettes / Fines	90	5,3	29150	
24-juin-21	Sciure de bois	-	Plaquettes	130	9	49500	
				moyenne 3 dernières années (2019-2021)	102,7	6,7	37108
				moyenne valeurs PAC 2019 (2016-2018)	76,7	5,39	29645
				moyenne six dernières années	89,7	6,045	33376,5
				valeur maximale 6 dernières années	198	14,2	78100
				proposition VLE (à O2 réel)	200	20	110000

Historique des émissions – SOx

				SO2			
Date	Matière première	Combustible 1	Combustible 2	concentration mg / Nm3 GH	flux horaire kg / h	flux horaire kg / an	
2-juil.-19	Bois		Charbon	45	3,2	17600	
9-oct.-19	Bois		Plaquettes	23	1,4	7700	
8-nov.-19	Bois		Charbon / bois	29	1,7	9350	
13-déc.-19	Bois		Plaquettes	17	1	5500	
5-juin-20	Sciure de bois	Charbon	Plaquettes	13	0,7	3850	
24-juin-21	Sciure de bois	-	Plaquettes	12	0,8	4400	
				moyenne 3 dernières années (2019-2021)	23	1,46	8066,7
				moyenne valeurs PAC 2019 (2016-2018)	97	7,22	39710
				moyenne six dernières années	60	4,34	23888,35
				valeur maximale 6 dernières années	186	14,7	80850
				proposition VLE (à O2 réel)	250	25	137500

Historique des émissions – NOx

Date	Matière première	Combustible 1	Combustible 2	NOx		
				concentration mg / Nm3 GH	flux horaire kg / h	flux horaire kg / an
2-juil.-19	Bois		Charbon	32	2,3	12650
9-oct.-19	Bois		Plaquettes	30	1,8	9900
8-nov.-19	Bois		Charbon / bois	54	3,2	17600
13-déc.-19	Bois		Plaquettes	51	3	16500
5-juin-20	Sciure de bois	Charbon	Plaquettes	17	0,8	4400
24-juin-21	Sciure de bois	-	Plaquettes	48	3,3	18150
			moyenne 3 dernières années (2019-2021)	38,7	2,4	13200
			moyenne valeurs PAC 2019 (2016-2018)	73,4	5,44	29920
			moyenne six dernières années	56,05	3,92	21560
			valeur maximale 6 dernières années	98	7,8	42900
			Proposition de VLE	200	20	110000

Historique des émissions – NOx

Date	Matière première	Combustible 1	Combustible 2	COVNM		
				concentration mg / Nm3 GH	flux horaire kg / h	flux horaire kg / an
2-juil.-19	Bois		Charbon	18	1,3	7150
8-nov.-19	Bois		Charbon / bois	78	4,6	25300
5-juin-20	Sciure de bois	Charbon	Plaquettes	27	1,3	7150
24-juin-21	Sciure de bois	-	Plaquettes	85	5,9	32450
			moyenne 3 dernières années (2019-2021)	52	3,275	18012,5
			moyenne valeurs PAC 2019 (2016-2018)	70,3	4,86	26730
			moyenne six dernières années	61,15	4,0675	22371,25
			valeur maximale 6 dernières années	164	11,7	64350
			Proposition de VLE	110	11	60500

Annexe 3 – Rose des vents - Comparaison BRAINE et SAINT-DIZIER

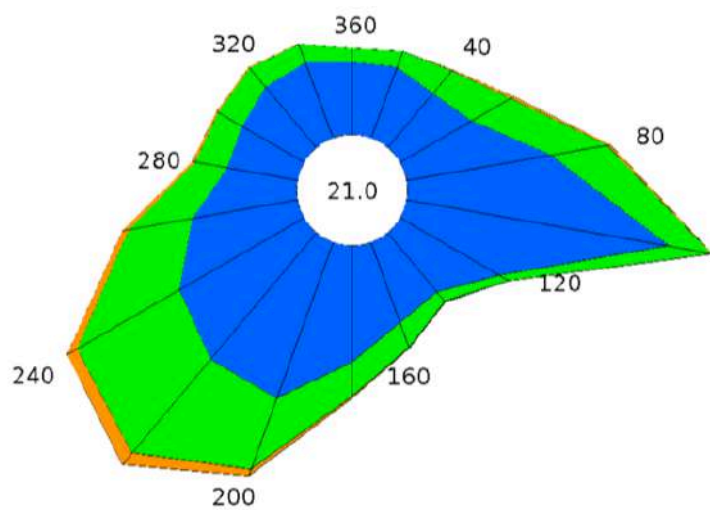


Figure 13 - Rose des vents - SAINT-DIZIER

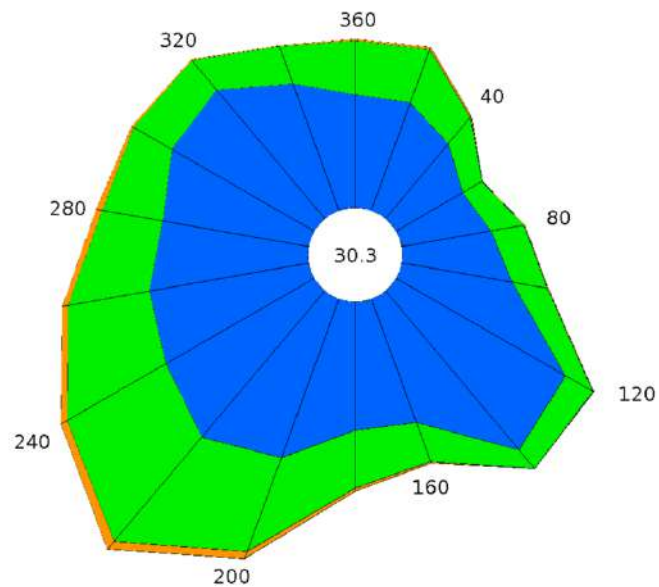


Figure 12 - Rose des vents - BRAINE

Annexe 4 – Résultats détaillés - Étude INERIS de février 2000 – Combustion de bois

Polluants	Foyer à grille mobile	Foyer à double chambre	Lit fluidisé	Foyer à grille fixe	Foyer à suspension
Arsenic ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5.43	6.65	11.35	3.86	0.86
Beryllium ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.18	0.33	0.195	1.78	0.43
Cadmium ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.63	3.67	1.59	2.07	1.99
Chrome ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	5.53	16.05	19.31	25.19	10.17
Chrome VI ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	3.27	5.38	2.32	98.05	6.83
Cuivre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	10.78	102.6	4.28	83.57	31.33
Plomb ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	11.43	51.9	98.46	108.2	15.10
Manganèse ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	254.2	2572	567.9	1029	1547
Mercure ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	0.48	54.4	0.26	0.87	0.35
Nickel ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.82	16.18	28.53	9.03	8.98
Selenium ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	2.08	2.88	3.21	11.54	4.22
Zinc ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	161.1	1670	28.87	305.3	281
Formaldéhyde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1660	395	399	1020	175
Acétaldéhyde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	173	67.1	24.5	478.2	8.3
Benzaldéhyde ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.81			
Acroléine ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		0.24			
Benzène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1668	537.1	13.6	27.57	3073
Phénol (ng/m^3)	12120	2615		323	
Chlorophénols (ng/m^3)	438.1	7482	1717	122.5	
Phénols (total) (ng/m^3)	7896	12689	1717	404	
Naphtalène ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	16.6	86.7	79.5	208.8	293.3
HAP cancérigènes ⁽¹⁾ (ng/m^3)	2094	2098	1659	86.2	126
PCDD/F ($\text{ng I.TEQ}/\text{m}^3$)	0.16 ⁽³⁾		0.54 ⁽³⁾	0.14 ⁽³⁾	
PCBs (ng/m^3)			57.43	22781	
Chlorobenzènes (ng/m^3)			1518	509	
Poussières (mg/m^3)	158	407	174	1029	236
NO _x (ppm)	90	101	93	95	
CO (ppm)	615	419	116	932	1837
SO ₂ (ppm)	21		0.6	5	
COVTNM ⁽²⁾ (ppm)	39	19	1	10	35

⁽¹⁾benzo (a) anthracène, benzo (a) pyrène, benzo (b) fluoranthène, benzo (k) fluoranthène, chrysène, dibenzo (a,h) anthracène, indeno (1,2,3-cd) pyrène et benzo (g,h,i) perylène

⁽²⁾ composés organiques volatils totaux non méthaniques exprimés en équivalent CH₄

⁽³⁾ estimation à partir de données brutes

Annexe 5 – Caractérisation de la toxicité des substances et sélection des VTR

1. Effets de substances émises

1.1 Acétaldéhyde

Source : Fiche de données toxicologiques INERIS – Acétaldéhyde – 29/01/2017

Fiche de données toxicologiques INRS n°120 – Aldéhyde acétique – 2004

▪ **Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique**

Composés organiques volatils.

Très soluble dans l'eau.

S'adsorbe très faiblement aux matières en suspension et sédiments.

Très mobile dans le sol : atteint les eaux souterraines par lixiviation.

Dans l'air, sous forme gazeuse.

▪ **Absorption/Bioaccumulation**

Absorption par voie orale et respiratoire.

Par voie orale : rapidement absorbé par le tractus gastro-intestinal puis rapidement métabolisé.

Non persistante. Facilement biodégradable.

Bioaccumulation : négligeable.

Acétaldéhyde n°CAS 75-07-0							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
45 – 70 % (Homme)	ND	ND	Bio-accum. négligeable	Pas de données	Pas de données	Peut atteindre les eaux souterraines. Volatilisation possible.	Très mobile. Volatilisation possible.

▪ **Toxicité**

Acétaldéhyde n°CAS 75-07-0				
Mentions de danger	Cancérogène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
H319, H335, H351	Carc.2 (CLP). Groupe 2B (IARC) Risque augmentation de tous types de cancer (peu de données permettant de conclure)	NON	NON	Pas de données chez l'Homme. Dégénérescence de l'épithélium olfactif, à fortes doses, par inhalation (animal). Hyperkératose locale du pré-estomac par voie orale (animal).

- **Valeurs guide**

Acétaldéhyde n°CAS 75-07-0	
Eau	Air
Aucune donnée	Aucune donnée

- **Relation dose-réponse et VTR**

Pas de VTR pour des effets par ingestion.

Acétaldéhyde n°CAS 75-07-0					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
INH (chronique)	A seuil	/	VGAI = 1,6E+02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ANSES, 2014 (choix ANSES et INERIS)	Dégénérescence de l'épithélium olfactif
INH (chronique)	Sans seuil	/	ERUi = 2,2E-06 $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	US EPA, 1991	Augmentation de l'incidence des adénocarcinomes et des carcinomes des cellules squameuses de la cloison nasale

- **Conclusions**

Les VTR retenues pour l'Acétaldéhyde correspondent à :

- la VTR par inhalation, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir :

1,6E+02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- la VTR par inhalation, pour des effets sans seuil, en exposition chronique, à savoir :

2,2E-06 $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$.

1.2 Arsenic

Source :

Fiche de données toxicologiques INERIS – Arsenic et ses dérivés inorganiques– 07/04/2010

Fiche de données toxicologiques INRS n°192 – Arsenic et composés minéraux – 2006

Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air

Arrêté du 11 janvier 2007 modifié les 9 décembre 2015 et 4 août 2017

▪ Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique

Principalement de source anthropique dans l'air (combustion de produits fossiles) mais également naturelle (volcanisme, feux de forêts).

Insoluble dans l'eau.

S'oxyde à l'air humide.

▪ Absorption/Bioaccumulation

Persistance dans l'environnement.

L'Arsenic est assimilé à sa forme inorganique.

Arsenic inorganique n°CAS 7440-38-2							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
Entre 30 et 34 %	As inorganique : Facilement abs. (> 90 %)	Négligeable	Bio-accumulable Très toxique : algues, poissons, invertébrés	Absorptions variables. Phytotoxique	Concentration variable en Sb dans de nombreux végétaux	Peu présent – matière particulaire – retrouvé sous forme méthylé, ou SbIII Phytotoxique	Mobilité dans les sols limitée

Dans les sols : Principalement sous forme oxydée (forme Arséniate : majoritaire)

Dans l'air : forme particulaire. Certains composés : volatils.

▪ Toxicité

Arsenic inorganique n°CAS 7440-38-2				
Mentions de danger	Cancérogène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
H301, H331, H350, H410	Groupe 1 (CIRC) Classe A (US EPA) Cat. 1 (4 substances, UE) C1A (CLP, 3 substances)	NON	NON	Ingestion : Effets sur la peau, système respiratoire, cardiovasculaire, neurologique, gastro-intestinal, sanguin, sur certains diabètes Cancer : peau, vessie, poumons, reins, foie

▪ **Valeurs guide**

Arsenic inorganique n°CAS 7440-38-2	
Eau	Air ambiant
France : 10 µg/L OMS, 2011 : 1E-02 mg/L	6E-03 µg/m ³

▪ **Relation dose-réponse et VTR**

Arsenic inorganique n°CAS 7440-38-2					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
INH (chronique)	A seuil	Extrapolation	REL = 1,5E-02 µg/m³	OEHHA, 2008	Diminution des capacités intellectuelles et effets néfastes sur le comportement
INH (chronique)	A seuil	/	TCA = 1E+00 µg/m ³	RIVM, 2001	
ING (chronique)	A seuil	5	TDI = 4,5E-01 µg/kg/j	Fobig, 2009 (choix INERIS)	Lésions cutanées
ING (chronique)	A seuil		TDI = 1E+00 µg/kg/j	RIVM, 2001	/
ING (chronique)	A seuil		RfD et MRL = 3E-01 µg/kg/j	ATSDR, 2007 et US EPA 1991	Lésions cutanées
ING (chronique)	A seuil		REL = 3,5E-03 µg/kg/j	OEHHA, 2008	Diminution des capacités intellectuelles (enfant âgé de 10 ans)
INH (chronique)	Sans seuil		ERUi = 4,3E-03 (µg/m ³) ⁻¹	US EPA, 1995	Cancer poumons
INH (chronique)	Sans seuil		ERUi = 1,5E-04 (µg/m³)⁻¹	TCEQ, 2012 (choix ANSES)	
INH (chronique)	Sans seuil		ERUi = 6,4E+00 (mg/m ³) ⁻¹	Santé Canada, 2010	
INH (chronique)	Sans seuil		ERUi = 3,3E-03 (µg/m ³) ⁻¹	OEHHA, 1990	
ING (chronique)	Sans seuil		ERUo = 1,5E+00 (mg/kg/j)⁻¹	US EPA 1995, OEHHA 2000 (choix INERIS)	Cancer de la peau
ING (chronique)	Sans seuil		ERUo = 1,8E+00 (mg/kg/j) ⁻¹	Santé Canada, 2010	Cancer : vessie, poumon, foie

▪ **Conclusions**

Les VTR retenues pour l'Arsenic inorganique correspondent à :

- la VTR par inhalation, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 1,5E-02 µg/m³
- la VTR par ingestion, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 4,5E-01 µg/kg/j
- la VTR par inhalation, pour des effets sans seuil, en exposition chronique, à savoir : 1,5E-04 (µg/m³)⁻¹
- la VTR par ingestion, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 1,5E+00 (mg/kg/j)⁻¹.

1.3 Benzène

Source :

Fiche de données toxicologiques INERIS – Benzène – 21/03/2006

Voir aussi INRS 2011

Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air

Arrêté du 11 janvier 2007 modifié les 9 décembre 2015 et 4 août 2017

▪ Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique

Liquide plus léger que l'eau, perceptible à l'odorat.

Naturellement présent dans l'environnement (feux de forêt, volcanisme).

Solvant classé parmi les Composants Organiques Volatils, notamment les Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques.

Dans l'organisme, propriété lipophile.

▪ Absorption/Bioaccumulation

Benzène n°CAS 71-43-2							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
50 %	97 %	Abs. limitée	Faible potentiel de bioacc.	Pas de données	Pas d'essai valide	Se volatilise rapidement	Mobile, se volatilise rapidement, entraîné vers les eaux

La voie d'exposition par ingestion ne sera pas étudiée, compte tenu de l'absence de mode de transfert.

▪ Toxicité

Benzène n°CAS 71-43-2					
Symboles de toxicité	Phrases de risque	Cancérogène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
T (toxique)	R45, R48/23/24/25	Groupe 1 (CIRC) Classe A (US EPA) CARC 1 (UE)	MUTA 1	NON	Sang, moelle osseuse, aplasie médullaire, dépression totale de la reproduction des cellules sanguines Syndrome psycho-organique

Des effets cancérogènes ont été observés chez des travailleurs (leucémie), corroboré par des études chez l'animal.

Il est également classé mutagène, compte tenu des aberrations chromosomiques chez l'animal, non vérifié chez l'Homme.

Il est considéré comme étant fœtotoxique chez l'animal mais aucun lien ne peut être fait avec l'Homme.

Dans les autres effets toxiques, on peut noter : une atteinte du sang avec des cas graves de dépression totale de la reproduction des cellules sanguines. Un syndrome psycho-organique est rapporté dans des expositions chroniques conduisant à des troubles de la mémoire, de la concentration, de la

personnalité, insomnie, diminution des performances intellectuelles (effets sur système nerveux central).

▪ **Valeurs guide**

Benzène n°CAS 71-43-2	
Eau	Air
France : 1 µg/L	France (valeur limite, en moyenne annuelle) : 5 µg/m ³

▪ **Relation dose-réponse et VTR**

Benzène n°CAS 71-43-2					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
INH (chronique)	A seuil	300	RfC = 3E+01 µg/m ³	US EPA, 2003	Lymphocyte
INH (chronique)	A seuil	10	MRL = 9,7E+00 µg/m ³	ATSDR, 2007	Lymphocyte
INH (chronique)	A seuil	10	REL = 3E+00 µg/m ³	OEHHA, 2014	Système sanguin (travailleur)
INH (chronique)	A seuil		VTR = 1E+01 µg/m³	ANSES, 2008	/
INH (chronique)	Sans seuil		VTR = 2,6E-05 (µg/m³)⁻¹	ANSES, 2014	Augmentation incidence des leucémies
INH (chronique)	Sans seuil		ERUi = 3,3E-03 (µg/m ³) ⁻¹	Santé Canada, 2010	Hématotoxicité
INH (chronique)	Sans seuil	/	ERUi = 2,9E-05 (µg/m ³) ⁻¹	OEHHA, 2002	Incidence leucémie
INH (chronique)	Sans seuil		ERUi = 2,2E-06 (µg/m ³) ⁻¹	US EPA, 2000	Leucémie
INH (chronique)	Sans seuil		ERUi = 7,8E-06 (µg/m ³) ⁻¹	US EPA, 2000	Leucémie
INH (chronique)	Sans seuil	/	ERUi = 2E+01 (µg/m ³) ⁻¹	RIVM, 2001	/
INH (chronique)	Sans seuil	/	ERUi = 6E-06 (µg/m ³) ⁻¹	OMS, 2000	/

▪ **Conclusions**

Les VTR retenues pour le Benzène correspondent à :

- la VTR par inhalation, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 1E+01 µg/m³
- la VTR par inhalation, pour des effets sans seuil, en exposition chronique, à savoir : 2,6E-05 (µg/m³)⁻¹.

La voie d'exposition par ingestion n'est pas retenue compte tenu de l'absence d'essais valides sur les produits potentiellement consommés par l'Homme (pas de transfert possible).

1.4 Cadmium

Source :

Fiche de données toxicologiques INERIS – Cadmium et ses dérivés – 07/04/2014

Fiche de données toxicologiques INRS – Cadmium et composés minéraux – 08/2019

Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air

Arrêté du 11 janvier 2007 modifié les 9 décembre 2015 et 4 août 2017

▪ Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique

Composés du Cadmium : oxyde de Cd, chlorure de Cd, sulfure de Cd.

Très peu volatil dans l'air. Présent sous forme particulaire.

Présent principalement sous sa forme oxydée : +II. Oxydation lente en présence d'humidité.

Insoluble dans l'eau.

▪ Absorption/Bioaccumulation

Cadmium n°CAS 7440-43-9							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
90 – 100 % (chlorure et oxyde) 10 % (sulfure)	5 %	Très limité.	Bio-concentration	Accumulation très variable.	Accumulation très variable.	Relativement mobile. Transport sous forme de cations hydratés ou complexes organiques ou inorganiques	Assez mobile. Accumulation dans les milieux riches en matière organique.

Transport dans le sang, fixé à l'hémoglobine ou aux métallothionéites. Concentration principalement sur reins et foie.

▪ Toxicité

Cadmium n°CAS 7440-43-9				
Mentions de danger	Cancérogène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
H341, 350, 361fd, 372, 410	Canc.1B (CLP) Group 1 (IARC) B1 (US EPA)	MUTA 2 (CLP)	Repr.2 (CLP)	Atteinte des poumons, effets rénaux (rein = organe principal). Diminution odorat, rhinite, bronchite. Cancer prostatique.

▪ Valeurs guide

Cadmium n°CAS 7440-43-9	
Eau	Air ambiant
France : 5 µg/L OMS : 3E-03 mg/L	France (valeur cible) : 5E-03 µg/m ³

▪ **Relation dose-réponse et VTR**

Cadmium n°CAS 7440-43-9					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
INH (chronique)	A seuil		VTR = 4,5E-01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ANSES, 2012	Augmentation de 5 % atteinte tubulaire de la population générale
INH (chronique)	A seuil		REL = 2E-02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	OEHHA, 2001	Effets rénaux et respiratoires
INH (chronique)	A seuil		MRL = 1E-05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ATSDR, 2012	Effets rénaux
INH (chronique)	A seuil (VTR cancérigène)		VTR = 3E-01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ANSES, 2012	Incidence combinée des tumeurs pulmonaires
ING (chronique)	A seuil		ADI = 2,5+00 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{sem.}$	EFSA, 2009	(ANSES)
ING (chronique)	A seuil		VTR = 3,5E-01 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$	ANSES, 2019	Risqué d'ostéoporose ou fracture osseuse (ANSES)
ING (chronique)	A seuil		TDI = 3,6E-01 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$	EFSA, 2011	Beta2-microglobulinurie (INERIS)
INH (chronique)	Sans seuil		ERUi = 9,8E+00 $(\text{mg}/\text{m}^3)^{-1}$	Santé Canada, 2010	Cancer du poumon
INH (chronique)	Sans seuil		ERUi = 1,8E-03 $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	US EPA, 1987	Cancer du poumon, de la trachée, des bronches
INH (chronique)	Sans seuil		ERUi = 4,2E-03 $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	OEHHA, 1987	Cancer du poumon
INH (chronique)	A seuil (VTR cancérigène)		VTR = 3E-01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ANSES, 2012	Incidence combinée des tumeurs pulmonaires

▪ **Conclusions**

Les VTR retenues pour le Cadmium correspondent à :

- la VTR :

-par inhalation, pour des effets à seuil – non cancérigènes, en exposition chronique, à savoir : 4,5E-01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

-par inhalation, pour des effets à seuil - cancérigènes, en exposition chronique, à savoir : 3E-01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- la VTR par ingestion, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 3,6E-01 mg/kg/j.

1.5 Chlorure d'hydrogène

Source :

Fiche de données toxicologiques INRS n°13 – Chlorure d'hydrogène et solutions aqueuses

▪ Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique

Gaz incolore, d'odeur âcre et irritante, facilement liquéfiable
Très soluble dans l'eau et dans de nombreux solvants organiques.
Se dissocie en Hydrogène et Chlore à température élevée.

▪ Absorption/Bioaccumulation

Chlorure d'hydrogène n°CAS 7647-01-0							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
OUI rapidement dissocié en ions hydrogène et chlorure	Idem que inhalation	ND	Pas de données	Pas de données	Pas de données	Pas de données	Pas de données

▪ Toxicité

Corrosive pour les yeux, la peau, les voies respiratoires.
Effets principaux : dermatite d'irritation et conjonctivite, ulcérations de la muqueuse nasale et orale, épistaxis, gingivorragies, érosions dentaires, bronchites chroniques

Chlorure d'hydrogène n°CAS 7647-01-0				
Mentions de danger	Cancérigène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
H314, H335	Cat 3 (IARC)	NON	NON	Inhalation chronique : Baisse du poids, effets sur tractus respiratoire supérieur (rat) Brûlures chimiques de la peau, yeux, muqueuses respiratoire et digestive

▪ Valeurs guide

Chlorure d'hydrogène n°CAS 7647-01-0	
Eau	Air ambiant
Aucune donnée	Aucune donnée

- **Relation dose-réponse et VTR**

Pas de VTR pour les effets par inhalation sans seuil et par ingestion.

Chlorure d'hydrogène n°CAS 7647-01-0					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
INH (chronique)	A seuil	/	RfC = 2E+01 µg/m ³	US EPA, 1995	Hyperplasie de la muqueuse nasale, larynx et trachée
INH (chronique)	A seuil	/	REL = 9E+00 µg/m ³	OEHHA, 2005	Idem (rats)

- **Conclusions**

La VTR retenue pour le Chlorure d'hydrogène correspond à :
 - la VTR par inhalation, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : (valeur US EPA) 2E+01 µg/m³

1.6 Chrome

Source :

Fiche de données toxicologiques INERIS – Chrome et ses dérivés – 16/02/2005

Fiche de données toxicologiques INRS n°1 – Trioxyde de Chrome – Mai 2019

Arrêté du 11 janvier 2007 modifié les 9 décembre 2015 et 4 août 2017

▪ Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique

Dans l'air : forme particulaire. Peu réactif.

Dans l'eau : CrVI : réduction en CrIII par la matière organique. Sous forme particulaire dans les sédiments.

Dans le sol, se fixe solidement aux particules du sol. Migration de faibles quantités en profondeur.

CrVI toxique : facilement réduit en CrIII, dans les sols, nettement moins mobile et toxique.

Dans l'environnement : présent sous forme oxydé = -II à +IV.

▪ Absorption/Bioaccumulation

Le Chrome est assimilé à ses deux formes physico-chimiques : CrVI et CrIII.

Chrome Métal n°CAS 7440-47-3 / CrIII n°CAS 1333-82-0							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
53 – 85 % (animal – CrVI) et 5 – 30 % (animal – CrIII)	2 - 9 % (animal)	1 – 4 % (animal)	Acc. Phyto-plancton, algues, invertébrés, poissons (faiblement)	Accumulation pour vers de terre	Peu disponible aux végétaux. Possible migration depuis le sol vers plantes racinaires. Plutôt retenu dans les racines.	CrVI fortement soluble, Cr III faiblement soluble	Fixation solide aux particules du sol. Réduction CrVI en CrII.

Les principales voies de pénétration dans l'organisme sont pulmonaires, digestives et accessoirement cutanées. Ce sont essentiellement les sels hexavalents hydrosolubles (acide chromique, chromate et bichromate de sodium et potassium,...) qui sont à l'origine de la toxicité systémique et de la cancérogénicité du chrome. Dans l'organisme, la majeure partie du Cr VI est transformée en Cr III après pénétration dans les globules rouges, mais aussi le foie, la surface des alvéoles pulmonaires et les macrophages alvéolaires.

▪ Toxicité

Chrome Métal n°CAS 7440-47-3 / CrIII n°CAS 1333-82-0				
Mentions de danger	Cancérogène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
H301, 311, 314, 317, 330, 334, 340, 361f, 372, 400, 410	Classe 3 (IARC) Tous types de cancer.	Cat. 2 (CrIII)	NON	Organe cible principal : tractus respiratoire. CrVI : épistaxis, rhinorrhée chronique, irritation et démangeaison nasale, atrophie muqueuse nasale, ulcération, perforation du septum nasal, bronchite, pneumoconiose, diminution des fonctions pulmonaires et pneumonies.

▪ Valeurs guide

Chrome Métal n°CAS 7440-47-3 / CrIII n°CAS 1333-82-0	
Eau	Air ambiant
France : 50 µg/L OMS, 2003 : 5E-02 mg/L	Aucune donnée

▪ Relation dose-réponse et VTR

Chrome Métal n°CAS 7440-47-3 / CrIII n°CAS 1333-82-0					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
INH (chronique)	A seuil	90	RfC = 8E-03 µg/m ³	CrVI aérosol, US EPA, 1998	Atrophie du septum nasal
INH (chronique)	A seuil	/	VTR = 2E+00 µg/m ³	CrIII insolubles, (calculée à partir de expo subchronique, ATSDR 2012) INERIS, 2017	Inflammation chronique des poumons et hyperplasie des cellules septales (rats mâles)
INH (chronique)	A seuil	/	TCA = 3E-02 µg/m ³	CrVI particulaire OMS CIDAD, 2013	Modification de la lactate déshydrogénase dans le liquide de lavage broncho-alvéolaire
ING (chronique)	A seuil	/	ADI = 3E+00 µg/kg/j	Cr III sels insolubles, EFSA, 2014	Absence d'effets
ING (chronique)	A seuil	100	TDI = 5E+00 µg/kg/j	Cr III, sels solubles, RIVM, 2001	Non précisé
ING (chronique)	A seuil	/	MRL = 9E-01 µg/kg/j	Cr VI, ATSDR, 2012	Hyperplasie au niveau du duodénum
INH (chronique)	Sans seuil	/	ERUi = 4E-02 (µg/m ³) ⁻¹	Cr VI, particulaire, OMS IPCS et ICADAD, 2013	Augmentation du risque de cancer pulmonaire
ING (chronique)	Sans seuil	/	ERUo = 5E-01 (mg/kg/j) ⁻¹	CrVI sous forme particulaire, OEHHA, 2011	Adénomes, carcinomes de l'intestin grêle (rat, souris)

▪ Conclusions

Dans l'EQRS, pour la voie d'exposition par inhalation, le Chrome est assimilé au CrVI, sous sa forme particulaire et au CrIII, pour l'ingestion.

Les VTR retenues seront donc les suivantes :

- la VTR par inhalation, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 3E-02 µg/m³

- la VTR par inhalation, pour des effets sans seuil, en exposition chronique, à savoir :

4E-02 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)⁻¹.

Pour les enfants de moins de 3 ans, il sera pris en considération une ingestion par le sol, du fait de la biodisponibilité du CrIII dans les sols (CrVI se dégrade en CrIII dans les sols) :

- la VTR par ingestion, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 5E+00 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$
- la VTR par ingestion, pour des effets sans seuil, en exposition chronique, à savoir : (absence de données pour le CrIII – ERUo du CrVI) : 5E-01 ($\text{mg}/\text{kg}/\text{j}$)⁻¹

1.7 Cuivre

Source :

Fiche de données toxicologiques INERIS – Cuivre et ses composés – 19/12/2019

Fiche de données toxicologiques INRS n°294 – Cuivre et composés – 2013

Arrêté du 11 janvier 2007 modifié les 9 décembre 2015 et 4 août 2017

▪ Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique

Rejet sous forme particulaire d'oxyde, de sulfate, de carbonate.

Dans les sols, état d'oxydation I ou II, sous forme de sulfure, sulfate, carbonate, oxyde et forme native minérale.

Dans l'eau, sous forme particulaire, dans les sédiments.

▪ Absorption/Bioaccumulation

Voie d'absorption prépondérante : par ingestion.

Cuivre n°CAS 7440-50-8							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
Possible mais taux non déterminé	15 à 97 %	ND	Accum. Poisson.	Absorption possible par inhalation, par ingestion. (animal identique à l'homme)	Abs. dans certains cas. Transfert possible depuis les sols.	Forme particulaire. Dépôt, précipitation, absorption à la matière organique	Fixation sur matière organique, oxyde de Fe, Mn, carbonate, argile minéralogique

▪ Toxicité

Cuivre n°CAS 7440-50-8				
Mentions de danger	Cancérogène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
H302, H319, H315, H410	Cat D, US EPA	NON	NON	Organe cible : foie. Irritation des voies aériennes supérieures et des troubles gastro-intestinaux. Nécroses hépatique et tubulaire.

▪ Valeurs guide

Cuivre n°CAS 7440-50-8	
Eau	Air ambiant
France (référence de qualité) : 1E+03 µg/L OMS, 2004 : 2E+03 µg/L	Aucune donnée

- **Relation dose-réponse et VTR**

Pas de VTR pour des effets sans seuil.

Cuivre n°CAS 7440-50-8					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
INH (chronique)	A seuil	600	TCA = 1E+00 µg/m³	RIVM, 2001	/
ING (chronique)	A seuil	/	TDI = 1,5E-01 mg/kg/j	EFSA, 2018	/

- **Conclusions**

Les VTR retenues pour le Cuivre correspondent à :

- la VTR par inhalation, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 1E+00 µg/m³
- la VTR par ingestion, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 1,5E+02 µg/kg/j.

1.8 Dichlorométhane

Source :

Fiche de données toxicologiques INERIS – Chlorure de méthylène – 20/09/2011

Fiche de données toxicologiques INRS n°34 – Dichlorométhane – 2014

Arrêté du 11 janvier 2007 modifié les 9 décembre 2015 et 4 août 2017

▪ Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique

Présent uniquement sous forme vapeur dans l'air.

▪ Absorption/Bioaccumulation

Absorption par les trois voies d'exposition.

Inhalation : principale voie d'exposition.

Absorption facile par les alvéoles pulmonaires. De façon moins intense par tractus gastro-intestinal et la peau.

Par voie orale, absorption aisée en solution aqueuse.

Métabolisation : foie.

Formation de carboxyhémoglobine.

Pas facilement dégradable.

Dichlorométhane n°CAS 75-09-2							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
Rapide. 70 – 75 %	ND	70 % (rat)	Potentiel accum. faible	Pas de données valides.	Pas de données valides.	A la phase particulière : peu significatif. Volatilisation rapide. Non persistant dans les eaux superficielles. Possibilité de transfert vers les eaux souterraines.	Mobilité très importante. Vers eaux souterraines par lixiviation. Volatilisation depuis un sol humide.

▪ Toxicité

Organe cible : Foie et aussi voies respiratoires.

Dichlorométhane n°CAS 75-09-2				
Mentions de danger	Cancérogène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
H351	Carc.2 (CLP) Classe 2A (IARC) Likely to be carcinogenic to humans (US EPA)	Effets chez l'animal.	NON. Baisse de poids.	Dépression du système nerveux central. Effets sur le foie, les reins, le tractus respiratoire. Augmentation du taux sanguin de carboxyhémoglobine.

▪ Valeurs guide

Dichlorométhane n°CAS 75-09-2	
Eau	Air ambiant
OMS, 2003 : 2E-02 mg/L	Aucune donnée

▪ Relation dose-réponse et VTR

Dichlorométhane n°CAS 75-09-2					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
INH (chronique)	A seuil		MRL = 1,1E+03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ATSDR, 2000 (choix INERIS)	Effets hépatiques (vacuolisation hépatocellulaire et augmentation statistiquement significative du nombre d'hépatocytes polynucléés)
ING (chronique)	A seuil		RfD,TDI = 6E+02 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$	US EPA, 2011, RIVM, 2001 (choix INERIS)	Effets hépatiques (vacuolisation hépatocytaire et foyers d'altération cellulaire)
INH (chronique)	Sans seuil		ERUi = 1E-08 $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	OEHHA, 2009 (choix INERIS)	Tumeurs pulmonaires
ING (chronique)	Sans seuil		ERUo = 7,5E-03 $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$	US EPA, 1995 (choix INERIS)	Adénomes et carcinomes hépatiques.

▪ Conclusions

Les VTR retenues pour le Dichlorométhane correspondent à :

- la VTR par inhalation, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 1,1E+03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- la VTR par ingestion, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 6E+02 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$
- la VTR par inhalation, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 1E-08 $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$
- la VTR par ingestion, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 7,5E-03 $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$

1.9 Dioxyde d'azote

Source : fiche de données toxicologiques INERIS – Dioxyde d'azote – 29/09/2011

Fiche de données toxicologiques INRS n°133 – Oxydes d'azote – Juillet 2020

Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air

▪ Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique

Espèce moléculaire pure

Il change de forme, en fonction de la température : N_2O_4 , NO_2

A $T < 20\text{ °C}$: gaz liquéfié très volatil, peu coloré. Gaz rouge brun plus lourd que l'air, d'odeur très irritante, s'il est très concentré.

Stable. Décomposition à partir de 160 °C : formation de NO et O_2 .

Formation d'Ozone, par réaction photochimique

Les oxydes d'azote sont assimilés au Dioxyde d'azote, espèce de plus grand intérêt toxique.

▪ Absorption/Bioaccumulation

Principalement absorbé par voie respiratoire. Passages percutanés possibles.

Réaction avec l'eau (et fluides et tissus de l'organisme, chez le singe et le rat) : formation d'acide nitreux HNO_2 et acide nitrique HNO_3 puis dissociation en ions nitrates et nitrites. Excrétion par salive, urinaire

Dioxyde d'azote n°CAS 10102-44-0							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
81 – 92 %	Pas de données	Pas de données	Pas de données	Pas de données	NON	Eutrophisation	Sol humide : transformation en acide nitrique

▪ Toxicité

Effets toxiques généraux : altération des fonctions respiratoires, fragilisation de la muqueuse pulmonaire, hyper-réactivité bronchique chez les asthmatiques, sensibilisation des bronches aux infections microbiennes chez l'enfant

Dioxyde d'azote n°CAS 10102-44-0					
Symbole de toxicité	Mentions de dangers	Cancérogène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques (peroxyde d'azote et tétraoxyde de diazote)
Mortel par inhalation, Provoque de graves brûlures de la peau et graves lésions des yeux	H330, H314	NON	Peroxyde d'azote, monoxyde d'azote	NON	Inhalation (chronique) : Lésions de l'épithélium bronchique et alvéolaire. Atteinte hépatique (certaines espèces animales)

- **Valeurs guide**

Dioxyde d'azote n°CAS 10102-44-0	
Eau	Air ambiant
Pas de données	OMS, 2010 : AQG = 40 µg/m ³ , en valeur annuelle France : Valeur limite horaire : 40 µg/m ³ , en valeur annuelle, 200 µg/m ³ , en moyenne horaire, à ne pas dépasser plus de 18 h/an

- **Relation dose-réponse et VTR**

Dioxyde d'azote n°CAS 10102-44-0					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
Néant					

- **Conclusions**

Il n'existe pas de VTR pour le Dioxyde d'azote.
La Valeur Guide de 40 µg/m³, en valeur annuelle, peut être retenue, à titre indicatif, en l'absence de VTR.

1.10 Dioxyde de soufre

Source : fiche de données toxicologiques INERIS – Soufre – 30/09/2011

Fiche de données toxicologiques INRS n°41 – Dioxyde de soufre - 2006

Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air

▪ Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique

Forme gazeuse.

Principale source d'exposition : anthropique et naturelle (feux de forêts, volcanisme).

Gaz très soluble dans l'eau.

Formation d'acide sulfurique en présence d'humidité (contribution aux pluies acides : impact sur la végétation et les eaux superficielles).

▪ Absorption/Bioaccumulation

Principale voie d'absorption (organe cible principal : poumon)

Rapidement absorbé par les muqueuses des voies respiratoires supérieures.

Formation d'ions Hydrogène, sulfites, et bisulfites. Dommages cellulaires causés par ces deux derniers.

Pas de persistance dans l'environnement.

Dioxyde de soufre n°CAS 7446-09-5							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
Voie principale – bonne abs. – 40 à 90 % (animal)	ND	ND	Pas de données concluantes	Pas de données concluantes	Abs. par les feuilles	Très soluble	Abs. plus ou moins aisée

▪ Toxicité

Effets principaux : irritation des voies respiratoires, altération des fonctions respiratoires.

Très irritant pour les yeux, la gorge et les voies respiratoires.

Dioxyde de soufre n°CAS 7446-09-5					
Symbole de toxicité	Mentions de danger	Cancérigène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
Provoque des brûlures de la peau et des lésions oculaires graves et Toxique par inhalation	H314, H331	Non classé par l'UE Groupe 3 (IARC) (animal)	Pas de données	NON	Effets sur la respiration de type bronchite chronique. Réaction possible avec ADN (Homme). Symptômes respiratoires (enfant). Effets hématologiques et hépatiques (animal)

- Valeurs guide

Dioxyde de soufre n°CAS 7446-09-5	
Eau	Air ambiant
Pas de données	France : 125 µg/m ³ , en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 j/an et 350 µg/m ³ , en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 h/an (valeurs limites) OMS, 2005 : 20 µg/m ³ , sur 24 heures

- Relation dose-réponse et VTR

Dioxyde de soufre n°CAS 7446-09-5					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
INH (aiguë)	A seuil	9	MRL = 3E+01 µg/m ³ (1E-02 ppm)	ATSDR, 1998	
INH (aiguë – 1h)	A seuil	1	REL = 6,6E+02 µg/m ³	OEHHA, 1999	

- Conclusions

A défaut d'existence d'une VTR pour des expositions chroniques, la VTR retenue pour le Dioxyde de soufre correspond à :

- la VTR par inhalation, pour des effets à seuil, en exposition aiguë, à savoir : 3E+01 µg/m³.

1.11 Fluorure d'hydrogène

Source : fiche de données toxicologiques INERIS – Fluorure d'hydrogène – 27/09/2011

▪ Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique

Gaz incolore irritant, suffoquant

Très soluble

Non persistant

▪ Absorption/Bioaccumulation

Rapidement absorbé

Généralement lessivé vers les sols et les eaux de surface (dépôts humides)

En cas de consommation de plantes : concentration corporelle élevée

Fluorure d'Hydrogène n°CAS 7664-39-3							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
100 %, rat	80 %, animal, Homme	Oui pas de données sur taux abs.	Faiblement bio accumulable	Bonne abs.	Activité toxique Abs. mineure	Se dissocie en F ⁻ et H3O ⁺	Persistence (sous forme de complexes aluminium fluoro-silicatés)

▪ Toxicité

Substance très toxique, calcémie induisant de l'hypocalcémie pouvant entraîner une défaillance cardiaque et rénale

Fluorure d'Hydrogène n°CAS 7664-39-3				
Mentions de danger	Cancérogène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
H310, H330, H300, H314	OUI – non classé Augmentation cancer poumon, vessie, pancréas	NON	NON	Principale cible : dent, squelette Œdème pulmonaire, lésions hépatiques, rénales, osseuses, dentaires Fluorose, exposition prolongée

▪ Valeurs guide

Fluorure d'Hydrogène n°CAS 7664-39-3	
Eau	Air ambiant
OMS : 1,5 mg/L	OMS : 1 µg/m ³

- **Relation dose-réponse et VTR**

Fluorure d'Hydrogène n°CAS 7664-39-3					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
INH (chronique)	A seuil	10	REL = 1,4E+01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	OEHHA, 2003	Fluorose osseuse
ING (chronique)	A seuil	/	REL = 4E+01 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$	OEHHA, 2003	Fluorose osseuse

- **Conclusions**

Les VTR retenues correspondent :

- à la VTR par inhalation, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 1,4E+01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- à la VTR par ingestion, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 4E+01 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$.

1.12 Formaldéhyde

Source :

Fiche de données toxicologiques INERIS – Formaldéhyde – 25/02/2010

Fiche de données toxicologiques INRS n°7 – Aldéhyde formique et solutions aqueuses – Décembre 2020

▪ Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique

Composé organique volatil.

A température ambiante : gaz incolore, d'odeur piquante et suffocante.

Très soluble dans l'eau.

Composé très réactif et très hygroscopique.

Dans l'eau : présent sous forme d'hydrates et de poly(oxyméthylène)glycols.

Oxydation lente dans l'air : formation d'acide formique, puis dioxyde de carbone et eau.

▪ Absorption/Bioaccumulation

Principale voie d'exposition : inhalation.

Substance endogène.

Retenu au niveau du premier récepteur, du fait de sa grande réactivité avec les macromolécules biologiques : distribution limitée dans l'organisme.

Inhalation : absorption au niveau des voies aériennes supérieures et muqueuses orales, trachée, bronches principales.

Absorption par voie percutanée : possible.

Élimination par voie urinaire et expiration.

Facilement biodégradable.

Formaldéhyde n°CAS 50-00-0							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
> 90 % (rat)	> 90 % (rat)	Possible mais faible	Facilement métabolisé. Faible bio-accum. Peu de données, néanmoins.	Facilement métabolisé. Faible bio-accum. Peu de données, néanmoins.	Facilement métabolisé. Faible bio-accum. Peu de données, néanmoins.	Soluble dans l'eau. Volatilisation modérée.	Adsorption pas attendue. Facilement mobilisé par ruissellement ou par lixiviation vers les eaux de surface ou souterraines

▪ Toxicité

Formaldéhyde n°CAS 50-00-0				
Mentions de danger	Cancérogène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
H301, H311, H331, H314, H335, H317, H341, H350	Carc. 1B (CLP) Classe 1 (IARC) B1 (US EPA)	MUTA. 2 (CLP)	NON	Dermatites de contact d'irritation ou allergique. Asthme (salariés)

▪ Valeurs guide

Formaldéhyde n°CAS 50-00-0	
Eau	Air ambiant
Aucune donnée	Aucune donnée

▪ Relation dose-réponse et VTR

Formaldéhyde n°CAS 50-00-0					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
INH (chronique)	A seuil	/	VTR = 1,23E+02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ANSES, 2018	Irritation oculaire
INH (chronique)	A seuil	10	REL = 9E+00 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	OEHHA, 2008	Irritation oculaire, nasale. Lésions histologiques de l'épithélium nasal (rhinite, métaplasie squameuse, dysplasie)
ING (chronique)	A seuil	100	DJT = 1,5E+02 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$	OMS IPCS, 2006 (choix INERIS)	Irritations de l'estomac
INH (chronique)	Sans seuil	/	CT0,05 = 5,26E-06 $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$	Santé Canada, 2000 (choix INERIS)	Tumeurs nasales

▪ Conclusions

Les VTR retenues pour le Formaldéhyde correspondent à :

- la VTR par inhalation, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir :

1,23E+02 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- la VTR par ingestion, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir :

1,5E+02 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$

- la VTR par inhalation, pour des effets sans seuil, en exposition chronique, à savoir :

5,26E-06 $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$.

Aucune VTR n'est disponible pour des effets sans seuil par la voie d'ingestion.

1.13 Furfuraldéhyde

Source :

Site internet inchem.org

- **Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique**

Composé organique volatil.

- **Absorption/Bioaccumulation**

Facilement biodégradable.

Furfuraldéhyde n°CAS 98-01-1							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
Possible mais non quantifiée.	Possible mais non quantifiée.	Possible mais non quantifiée.	Bio-accum. Poisson, algue, invertébré	Bio-accum. possible	ND	Accum. possible	ND

- **Toxicité**

Furfuraldéhyde n°CAS 98-01-1				
Mentions de danger	Cancérogène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
H351	Carc. 2 (CLP) Classe 3 (US EPA)	NON	NON	Irritation des yeux et de la gorge (salariés)

- **Valeurs guide**

Furfuraldéhyde n°CAS 98-01-1	
Eau	Air ambiant
Aucune donnée	Aucune donnée

- **Relation dose-réponse et VTR**

Furfuraldéhyde n°CAS 98-01-1					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
ING (chronique)	A seuil	/	RfD = 3E+00 µg/kg/j	US EPA, 1988	Vacuolisation hépatocellulaire

- **Conclusions**

Les VTR retenues pour le Furfuraldéhyde correspondent à :
- la VTR par ingestion, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 3E+00 µg/kg/j.

1.14 Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques - HAP

Source :

Fiche de données toxicologiques INRS n°106 – Solvants aromatiques – Mars 2019

Fiche de données toxicologiques INRS n°144 – Benzo(a)pyrène – 2007

Choix de VTR – HAP – mai 2019

Décret 2007-49 du 11 janvier 2007 relatif à la sécurité sanitaire des eaux destinées à la consommation

Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air

▪ **Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique**

HAP : vaste de groupe de composés.

Mélanges complexes de ces composés.

Formation lors de combustion incomplète puis rejetés dans l'atmosphère.

Présents majoritairement sous forme particulaire, du fait de leur faible volatilité.

Molécules ayant deux (naphtalène) à plus de cinq (benzo(a)pyrène) noyaux benzéniques.

Propriétés toxiques et physico-chimiques sont variables et dépendent notamment du nombre de noyaux benzéniques.

La présence de HAP dans les eaux de surface provient du dépôt de particules en suspension dans l'atmosphère, du fait des rejets anthropiques. Ils sont également facilement absorbés par le sol.

16 HAP à analyser en priorité dans un mélange (source : US EPA)

HAP : étudiés en mélange.

Notion de Facteur d'équivalence toxique (FET) = coefficient de pondération indiquant le degré de toxicité d'une substance par rapport à une autre de la même famille dite de référence.

Comparaison à la courbe représentant la relation dose-effet d'un composé à celle du Benzo(a)pyrène (molécule la plus toxique).

Le flux de HAP peut être considéré comme étant un flux de Benzo(a)pyrène, si le flux de chacun des HAP n'est pas connu.

Formule chimique Benzo(a)pyrène : $C_{20}H_{12}$.

Benzo(a)pyrène : stable jusqu'à des températures élevées. En solution : oxydation sous l'influence de la lumière, de l'air et de la chaleur.

▪ **Absorption/Bioaccumulation**

Présence de HAP dans les eaux de surface : dépôt de particules en suspension dans l'atmosphère, du fait des rejets anthropiques.

Absorption facile dans les sols.

Absorbé dans l'organisme par inhalation et ingestion.

Exposition par ingestion d'eau de boisson minime (1% d'après l'OMS, 1998).

Benzo(a)pyrène : fixation covalente à l'ADN provoquant des mutations et cancers.

HAP – Benzo(a)pyrène n°CAS 50-32-8							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
ND	40 % (benzo(a)-pyrène)	10 % (80 % pour phénanthrène)	Classé H410. Bioaccum. Poisson, algue, crustacé	Pas de données. Bioaccum. possible	Pas de données. Bioaccum. possible	Soluble dans l'eau.	Abs. facile. Dépôts de particules en suspension.

- **Toxicité**

HAP – Benzo(a)pyrène n°CAS 50-32-8				
Mentions de danger	Cancérogène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
H317, H340, H350, H360FD, H410	Le pouvoir cancérogène des HAP varie de 1B à 3, selon la substance. Groupe 1B (CLP) et classe 1 (US EPA) (benzo(a)-pyrène)	Catégorie 1B Benzo(a)-pyrène	Catégorie 1B Benzo(a)pyrène	Effets principaux, hors cancérogènes sont d'ordre cutané, pour le Benzo(a)pyrène

Le Benzo(a)pyrène est communément retenu comme substance représentative des HAP, compte tenu de son caractère CMR.

- **Valeurs guide**

HAP – Benzo(a)pyrène n°CAS 50-32-8	
Eau	Air ambiant
France : 0,01 µg/L (Benzo(a)pyrène) France : 0,1 µg/L (somme de Benzo-b-fluoranthène, benzo-k-fluoranthène, indéno (1,2,3) c,d pyrène et benzo (g,h,i) pérylène OMS : 0,7 µg/L (Benzo(a)pyrène)	France : 1E-03 µg/m ³ (Benzo(a)pyrène) OMS : 10 µg/m ³ (Benzo(a)pyrène)

- **Relation dose-réponse et VTR**

HAP – Benzo(a)pyrène n°CAS 50-32-8					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
INH (chronique)	A seuil	3000 (par défaut)	RfC = 2E-03 µg/m ³	US EPA, 2017	Augmentation de la mortalité embryonnaire.
ING (chronique)	A seuil	1000	RfD = 3E-01 µg/kg/j	US EPA, 2017	Altérations neuro-comportementales
INH (chronique)	Sans seuil	Élevé	ERUi = 6E-04 (µg/m ³) ⁻¹	US EPA, 2017	Apparition de tumeurs respiratoires.
ING (chronique)	Sans seuil	Élevé	ERUo = 1E+00 (mg/kg/j) ⁻¹	INERIS, 2018	Tumeurs hépatiques et stomacales

▪ Conclusions

Les VTR retenues pour les HAP (Benzo(a)pyrène) correspondent à :

- la VTR par inhalation, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir :

2E-03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- la VTR par ingestion, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir :

3E-01 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$

- la VTR par inhalation, pour des effets sans seuil, en exposition chronique, à savoir :

6E-04 $(\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$

- la VTR par ingestion, pour des effets sans seuil, en exposition chronique, à savoir :

1E+00 $(\text{mg}/\text{kg}/\text{j})^{-1}$.

1.15 Manganèse

Source :

Fiche de données toxicologiques INERIS – Manganèse – 25/04/2007

Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air

Arrêté du 11 janvier 2007 modifié les 9 décembre 2015 et 4 août 2017

▪ Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique

Dans l'air : peu ou pas volatils. Essentiellement sous forme particulaire. Transport aérien favorisé par association à des particules de diamètre < 5 µm.

▪ Absorption/Bioaccumulation

Manganèse n°CAS 7440-96-5							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
Abs. mais pas de données sur tx abs. ND	2,5 – 8,2 % (dichlorure de Mn – animal)	Possible (souris)	Bio-concentration poissons, crustacés, mollusques	Accumulation pour annélides, insectes	Abs. sous forme divalente.	Faiblement soluble. Transport sur les matières en suspension dans l'eau et sédiments.	Fortement retenu dans les sols (formes trivalente et divalente). Forme organique : peu mobiles, peu persistants.

Biodégradation dépendante de la forme du Mn : Dioxyde de Mn, Mancozèbe.

▪ Toxicité

Diffusion passive dans le système alvéolaire, absorption lente. Transfert d'une partie des particules inhalées vers le tractus digestif. Absorption digestive, en cas d'inhalation : significative.

Manganèse n°CAS 7440-96-5				
Mentions de danger	Cancérigène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
H332, H302	NON Manèbe : groupe 3, IARC, Mn : classe D, US EPA	NON	NON	Inhalation : Système nerveux central (manganisme) Ingestion : peu de données mais toxicité possible

▪ Valeurs guide

Manganèse n°CAS 7440-96-5	
Eau	Air ambiant
France : 50 µg/L	OMS, 2000 : 1,5E-01 µg/m ³

- **Relation dose-réponse et VTR**

Pas de VTR pour les effets sans seuil

Manganèse n°CAS 7440-96-5					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
INH (chronique)	A seuil	/	MRL = 3E-01 µg/m ³	ATSDR, 2012	Effets neurologiques
ING (chronique)	A seuil	/	DJA = 5,5+01 µg/kg/j	INSPQ, 2017	Effets neuro développementaux chez le nourrisson
ING (chronique)	A seuil	1	RfD = 1,4E-01 mg/kg/j	US EPA, 1996	Absence d'effets

- **Conclusions**

Les VTR retenues pour le Manganèse correspondent à :

- la VTR par inhalation, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 3E-01 µg/m³
- la VTR par ingestion, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 5,5+01 µg/kg/j (nourrisson), 1,4E+02 µg/kg/j (adulte et enfant).

1.16 Mercuré et Méthylmercure

Source :

Fiche de données toxicologiques INERIS – Mercuré et ses dérivés – 20/09/2010

Fiche de données toxicologiques INRS n°55 – Mercuré et composés minéraux - 2014

Arrêté du 11 janvier 2007 modifié les 9 décembre 2015 et 4 août 2017

▪ Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique

Sous forme métallique liquide.

Deux grands types de sels : sels inorganiques (chlorure mercurique, chlorure mercuré, etc.) et les sels organiques (méthylmercure, etc.)

Dans l'air et dans l'eau : mercuré inorganique, sous forme de poussières.

Chaîne alimentaire : mercuré inorganique.

Caractère volatil et lipophile du Hg métallique : principale voie d'exposition = inhalation

Hg inorganique et organique : principalement absorbés par ingestion.

Liquide très dense et très mobile, pratiquement insoluble dans l'eau.

Oxydation en présence de trace de vapeurs d'eau.

▪ Absorption/Bioaccumulation

Méthylmercure et vapeurs de mercuré métallique : formes les plus nocives car elles atteignent le cerveau.

Biodisponibilité et toxicité : conditionnées par ses états d'oxydation.

Accumulation facile dans les organismes.

Mercuré métallique essentiellement absorbé par voie pulmonaire, contrairement au mercuré inorganique.

Hg métallique et inorganique : très faible absorption par voie orale et encore plus faible par voie cutanée.

Hg organique : absorbé plus facilement par voie orale.

Mercuré n°CAS 7439-97-6							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
75 – 85 % (Homme)	1 à 10 % (chlorure mercurique, animal) < 0,01 % (Homme)	Significative, si à l'état très divisé (Homme)	Classé H410	22 % des dépôts vers les animaux.	22 % des dépôts vers les plantes	Hg élémentaire : Quasiment insoluble. Composés organiques : solubles. Solubilité des Hg inorganiques	2 % des dépôts vers les sols

▪ Toxicité

Mercuré élémentaire, absorbé par voie pulmonaire, transporté par voir sanguine puis distribué dans l'organisme. Accumulation au niveau du cerveau, reins, foie, poumon, intestin.

Par voie orale, accumulation sur foie, reins.

Accumulation sur le fœtus (rat).

Mercure n°CAS 7439-97-6				
Mentions de danger	Cancérogène	Mutagène	Repro-toxique	Autres effets toxiques
H360D, H330, H372, H410	Classe 3 (IARC) – Hg et composés inorganiques Classe 2B (méthylmercure)	NON	Repro 1B (CLP)	Système nerveux central, tremblements, fragilité émotionnelle. Troubles neuromusculaires, pertes de la mémoire, atteintes des performances. Hg inorganique : action néphrotoxique. Inhalation : organe cible = système nerveux central et rein. Ingestion : essentiellement toxicité essentiellement due au Méthylmercure : troubles cardiovasculaires, gastro-intestinaux, rénaux, neurologiques (y compris fœtus).

▪ **Valeurs guide**

Mercure n°CAS 7439-97-6	
Eau	Air ambiant
France : 1 µg/L OMS, 2005 : 6 µg/L (Hg inorganique)	OMS, 2000 : 1 µg/m ³

▪ **Relation dose-réponse et VTR**

Pas de VTR pour les effets sans seuil.

Mercure n°CAS 7439-97-6 Méthylmercure n°CAS 22967-92-6					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
INH (chronique)	A seuil	/	REL = 3E-02 µg/m³	Hg élémentaire, OEHHA, 2008	Effets neurologiques : troubles mémoire, manque d'autonomie, tremblements de la main
ING (chronique)	A seuil	/	ADI = 4+00 µg/kg/sem	Hg inorganique, EFSA, 2002	/
ING (chronique)	A seuil	/	VTR = 6,6E-04 mg/kg/j	Hg inorganique, INERIS 2013	Effets rénaux
ING (chronique)	A seuil	/	ADI = 1,3+00 µg/kg/sem	Méthylmercure (Hg organique), EFSA, 2002	/
ING (chronique)	A seuil	/	RfD = 1E-04 mg/kg/j	Méthylmercure (Hg organique), US EPA, 2001	Atteintes neuropsychologiques

▪ Conclusions

Pour les effets par inhalation, le Mercure est totalement affecté à la forme métallique.
Pour les effets par ingestion, le Mercure est affecté à la forme organique (Méthylmercure), car le Mercure s'associe avec les éléments organiques du sol. C'est également la forme la plus toxique pour cette voie d'exposition.

Les VTR retenues pour le Mercure correspondent à :

- la VTR par inhalation, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : $3E-02 \mu\text{g}/\text{m}^3$

- la VTR par ingestion, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : $1E-01 \mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$.

1.17 Monoxyde de carbone

Source : fiche de données toxicologiques n°47 – INRS – Monoxyde de carbone – avril 2021
<https://www.substitution-cmr.fr>

Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air

- **Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique**

Présent à l'état gazeux

- **Absorption/Bioaccumulation**

Monoxyde de carbone n°CAS 630-08-0							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
OUI, rapide et large abs.	/	/	/	/	/	/	/

Absorbé par voie respiratoire (principale voie d'absorption), le CO se fixe essentiellement à l'hémoglobine pour former de la carboxyhémoglobine qui se distribue dans l'organisme et perturbe l'apport en oxygène des organes. Le monoxyde de carbone est éliminé par les poumons. Il est éliminé de l'organisme par l'air exhalé.

- **Toxicité**

Monoxyde de carbone n°CAS 630-08-0					
Symbole de toxicité	Phrases de risque	Cancérigène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
T (toxique)	R61, R23, R48	Pas de données	NON	Cat. 1 (UE) REPRO 1A (CLP) Effets tératogènes et importante fœtotoxicité (animal)	Inhalation (chronique) – Homme : céphalée, vertige, asthénie, troubles digestifs, ischémie myocardique, dans certains cas – pas d'effets toxiques cumulatifs mais effets sur système cardiovasculaire, à long terme

Le monoxyde de carbone est surtout connu pour des cas d'intoxication accidentelle.

- **Valeurs guide**

Monoxyde de carbone n°CAS 630-08-0	
Eau	Air ambiant
Pas de données	France (maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 h) : 1E+04 µg/m ³

- **Relation dose-réponse et VTR**

Monoxyde de carbone n°CAS 630-08-0					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
INH (chronique)	A seuil	/	VTR = 1E+04 µg/m³, sur 8 h	AFSSET, 2007	/

- **Conclusions**

Il n'existe pas, à proprement parlé, de VTR pour le monoxyde de carbone. Par contre, il est possible de s'appuyer sur l'existence de valeurs guides, notamment celle du décret de 2010, à savoir : 1E+04 µg/m³.

1.18 Nickel

Source :

Fiche de données toxicologiques INERIS – Nickel et ses dérivés – 27/07/2006

Choix de VTR INERIS – Nickel et ses composés – 30/11/2017

Fiche de données toxicologiques INRS n°68 – Nickel et composés – février 2021

Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air

Arrêté du 11 janvier 2007 modifié les 9 décembre 2015 et 4 août 2017

▪ Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique

Présence de nickel naturelle dans l'environnement et également anthropique.

Dans l'air : sous forme d'aérosols et de fines particules.

Dans les sols : adsorption à la surface d'oxydes de Fe, Al ou Mn.

Composés émis dépendent du type d'émission : combustion d'huiles = sulfates, combustion du charbon = oxydes complexes de Fer, extraction minière = silicates et oxydes fer-nickel.

▪ Absorption/Bioaccumulation

Solubilité dépend du composé.

Absorption modérée. Transport par le sang et élimination par les urines.

Absorption négligeable par ingestion.

Biodisponibilité faible par inhalation. Inhalation : organe cible : système respiratoire.

Allergène pour la peau.

Persistance et biodégradation : non rapportées.

Nickel n°CAS 7440-02-0							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
6 % (rat) Ni métal : 20-35 % vers le sang (Homme)	De 0 à 40 % suivant le composé	ND Abs. pos- sible mais lente	Bio-accum. faible	Accum. possible	Accum. Possible. Peu de données fiables.	/	Mobilité dans les sols variable et fonction pH et minéraux en présence.

▪ Toxicité

Nickel n°CAS 7440-02-0				
Mentions de danger	Cancérigène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
H351, H372, H317	Classe 2B (IARC)	NON	NON	Atteintes respiratoires et rénales. Risque accru de cancers des cavités nasales et des poumons.

▪ Valeurs guide

Nickel n°CAS 7440-02-0	
Eau	Air ambiant
France (limite de qualité) : 20 µg/L OMS, 2005 : 7E-02 mg/L	France : 2-E02 µg/m ³

▪ Relation dose-réponse et VTR (Ni et composés solubles – Ni métal)

Pas de VTR pour des effets sans seuil par ingestion.

Nickel n°CAS 7440-02-0					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
INH (chronique)	A seuil	/	VTR = 2,3E-01 µg/m ³	TCEQ, 2011 (choix ANSES)	/
INH (chronique)	A seuil	30	MRL = 9E-02 µg/m ³	ATSDR, 2005 (choix INERIS)	/
ING (chronique)	A seuil	/	ADI = 2,8E+00 µg/kg/j	EFSA, 2015 (choix ANSES, INERIS)	Effets reprotoxiques
INH (chronique)	Sans seuil	/	VTR = 1,7E-04 (µg/m ³) ⁻¹	TCEQ, 2011 (choix ANSES)	/
INH (chronique)	Sans seuil	/	ERUi = 2,6E-04 (µg/m ³) ⁻¹	OEHHA, 2011 (choix INERIS, poussières de raffinerie de Ni)	Cancer du poumon (mortalité travailleurs)

▪ Conclusions

Les VTR retenues pour le Nickel métal et Ni et composés solubles correspondent à (choix ANSES) :

- la VTR par inhalation, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 2,3E-01 µg/m³
- la VTR par ingestion, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 2,8E+00 µg/kg/j
- la VTR par inhalation, pour des effets sans seuil, en exposition chronique, à savoir : 1,7E-04 (µg/m³)⁻¹.

1.19 Poussières

Source :

Lignes directrices OMS relatives à la qualité de l'air : particules, ozone, dioxyde d'azote et de soufre, OMS, 2005 / Proposition de valeurs guide de qualité de l'air intérieur, particules, AFSSET, octobre 2009

Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air Q54 OPERSEI – Décembre 2007 – VTR pour les poussières

- **Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique**

Pas de données

- **Absorption/Bioaccumulation**

Poussières							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
Voie principale	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

- **Toxicité**

Effets toxiques dépendants de diamètre aérodynamique (10 µm – PM10, 2,5 µm – PM2,5) composition physico-chimique et concentration.

Poussières				
Mentions de danger	Cancérogène	Muta-gène	Repro-toxique	Autres effets toxiques
Non pertinent	Cancer du poumon	NON	NON	Effets larges sur la santé. Systèmes principaux : respiratoires et cardio-vasculaires (augmentation du risque relatif de décès). Athérosclérose, maladie cardio-vasculaire. Retard de croissance chez le fœtus. Augmentation de la mortalité pot-néonatale et altérations de la fonction pulmonaire (enfant).

- **Valeurs guide**

Poussières	
Eau	Air ambiant
Non pertinent	OMS (Valeur guide – moyen annuel) : 10 µg/m ³ – PM2,5, 20 µg/m ³ – PM10 OMS (Valeur guide – moyen 24h) : 25 µg/m ³ – PM2,5, 50 µg/m ³ – PM10 France : 40 µg/m ³ – valeur limite de protection de la santé (moyenne annuelle) et 50 µg/m ³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an

- **Relation dose-réponse et VTR**

Poussières					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
Néant.					

- **Conclusions**

Il n'existe pas de VTR pour les poussières.

La Valeur Guide de $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en valeur annuelle, peut être retenue, à titre indicatif, en l'absence de VTR.

1.20 PCDD/F – dioxines et furanes

Source :

Fiche de données toxicologiques INERIS – Dioxines – 24/04/2006

Choix de VTR INERIS – Dioxines et furanes – mai 2019

▪ **Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique**

Sont regroupées sous le terme « dioxines et furanes » de très nombreuses substances (210 substances). Il s'agit des polychlorodibenzo-para-dioxines (PCDD, au nombre de 75) et les polychlorodibenzofuranes (PCDF, au nombre de 135) qui sont des composés aromatiques tricycliques chlorés.

17 congénères sont plus particulièrement suivis, du fait de leur toxicité plus prononcée. Ils comptent un minimum de 4 atomes de Chlore en positions : 2, 3, 7 et 8, ceci augmentant le caractère toxique.

Parmi ces 17 substances, le 2,3,7,8-TCDD est le plus toxique.

Néanmoins, aucune VTR pour des effets chroniques n'est proposé pour ce composant.

Le choix des VTR s'appuiera donc sur l'existence des VTR proposées par l'INERIS pour : Dibendioxines polychlorées, dibenzofuranes polychlorés et PCBs dioxine-like.

Pour permettre de prendre en compte l'ensemble des substances émises, il est généralement retenu :

- De choisir le 2,3,7,8-TCDD¹ comme représentatif de la famille des PCDD/F ;
- De tenir compte des facteurs d'équivalent toxiques (PCDD/F convertis en équivalent I-TEQ (Internation Toxic Equivalent Quantity), en appliquant notamment la formule suivante :

$$C_x I - TEQ = \text{Somme } (C_i \cdot I - TEF_i)$$

Avec :

$C_x I - TEQ$: concentration du mélange x en équivalents toxiques internationaux

C_i : concentration du congénère i

$I - TEF_i$: facteur international d'équivalence toxique du congénère i

Conformément à la fiche toxicologique de l'INERIS de de mai 2019, les valeurs de TEF de l'OMS seront retenues.

Les PCDD/F ont un caractère hydrophobe. Elles se retrouvent sur les particules en suspension et dans les sédiments associés à la matière organique dissoute.

1 TetraChloroDibenzo-para-Dioxine (TCDD)

▪ **Absorption/Bioaccumulation**

Dioxines et furanes (2,3,7,8-TCDD n°CAS 1746-01-6)							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
ND	Abs. à 95 % par voie alimentaire (graisses animales)	ND	Pas de données	Pas de données	Dépôt en partie sous forme gazeuse ou vapeur, en partie sous forme solide adsorbée sur des particules (phase particulaire)	Présent dans l'eau suite aux dépôts atmo. Perte de la charge en PCDD/F par sédimentation, volatilisation, photo-dégradation	Idem que pour les plantes. Persistance très longue (demi-vie TCDD : 10 ans)

Le dépôt gazeux est la voie prédominante des congénères faiblement chlorés (Tétra à Hexa) alors que le dépôt particulaire est la voie prédominante des dérivés à 7 et 8 chlores.

Les dioxines possèdent les caractéristiques physico-chimiques suivantes :

- Une forte stabilité chimique et métabolique (c'est-à-dire vis-à-vis des enzymes), qui explique leur faible dégradation dans le milieu et les organismes vivants,
- Une forte liposolubilité ou lipophilie. Le passage facile des dioxines à travers les membranes biologiques correspond à la notion de bio-disponibilité élevée propre à ces contaminants dits «bio-cumulatifs».

▪ **Toxicité**

Dioxines et furanes (2,3,7,8-TCDD n°CAS 1746-01-6)				
Mentions de danger	Cancérogène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
H300, H319, H400, H410	OUI tous types de cancer Groupe 1 (CIRC, 1997)	NON	NON	Augmentation des maladies cardiovasculaires, du diabète. Modification du taux de lipides sanguins, de la fonction thyroïdienne. Effets neurologiques ou neuropsychologiques

▪ **Valeurs guide**

Dioxines et furanes	
Dioxines et furanes (2,3,7,8-TCDD n°CAS 1746-01-6)	Air ambiant
Aucune donnée	Aucune donnée

▪ **Relation dose-réponse et VTR**

Dioxines et furanes					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
INH (chronique)	A seuil	/	4E-05 µg TEQ/m³	OEHHA, 2003	Effets hépatiques et pulmonaires
ING (chronique)	A seuil	90	MRL = 1E-06 µg TEQ/kg/j	ATSDR, 1998	Atteintes du développement psychomoteur, effets sur la reproduction et le système immunitaire, cancers
ING (chronique)	A seuil	30	RfD = 7E-07 µg TEQ/kg/j	US EPA, 2012	
ING (chronique)	A seuil	/	TWI = 2E-06 µg TEQ/kg/sem.	EFSA, 2018	
ING (chronique)	A seuil	10	DJA = 1 à 4E-06 µg TEQ/kg/j	OMS, 2000	
ING (chronique)	A seuil	3,2	PTMI = 7E-05 µg TEQ/kg/mois	OMS, 2001	
ING (chronique)	A seuil	100	DJT = 2,3E-06 µg TEQ/kg/j	Santé Canada, 2010	
ING (chronique)	A seuil	100	REL = 1E-05 µg TEQ/kg/j	OEHHA, 2000a	
ING (chronique)	A seuil	/	pTDI = 2E-06 µg TEQ/kg/j	RIVM, 2009	
INH (chronique)	Sans seuil	/	3,8E+01 (µg TEQ/m³)⁻¹	OEHHA, 2009	Cancer hépatique (souris)
ING (chronique)	Sans seuil	/	ERUo = 1,3E+05 (mg/kg/j) ⁻¹	OEHHA, 2009	

▪ **Conclusions**

Les VTR retenues pour les dioxines et furanes correspondent à :

- la VTR par inhalation, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 4E-05 µg TEQ/m³
- la VTR par ingestion, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : (choix ANSES) : 7E-07 µg TEQ/kg/j
- la VTR par inhalation, pour des effets sans seuil, en exposition chronique, à savoir : 3,8E+01 (µg TEQ/m³)⁻¹.
- Aucune VTR n'est retenue pour la voie d'exposition par ingestion, pour des effets sans seuil (choix INERIS de mai 2019 et ANSES qui considèrent l'absence d'effets sans seuil).

Par ailleurs, dans l'EQRS, les PCDD/F sont étudiés pour la voie d'exposition par ingestion uniquement, compte tenu de l'absorption négligeable et non déterminée par inhalation.

1.21 Plomb

Source :

Fiche de données toxicologiques INERIS – Plomb et ses dérivés inorganiques – 29/07/2016

Fiche de données toxicologiques INRS n°59 – Plomb et composés minéraux – Mai 2020

Décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air

Arrêté du 11 janvier 2007 modifié les 9 décembre 2015 et 4 août 2017

▪ **Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique**

Composés inorganiques du Pb : non volatils.

Existe dans un état d'oxydation +2, dans l'environnement, de façon majoritaire.

Sous forme particulaire et vapeurs, dans l'air. Formes principales du Pb inorganique : carbonates, oxycarbonates, oxydes et sulfates.

▪ **Absorption/Bioaccumulation**

Absorption par voie digestive et pulmonaire. Absorption cutanée négligeable.

Distribution dans les érythrocytes, les tissus mous, les os. Traverse la barrière placentaire.

Pas métabolisé dans l'organisme.

Élimination vers le tractus gastro-intestinal, en cas d'inhalation et par les fèces, en cas d'ingestion.

Voie principale d'exposition : ingestion d'aliments et eau de boisson.

Egalement : inhalation de poussières contaminées.

Organe cible : système nerveux central. Diffusion via le sang.

Biodégradable : non pertinent.

Plomb inorganique n°CAS 7439-92-1							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
30 – 50 %	40 – 50 % (enfant) 5 – 10 % (adulte)	Négligeable	Bio-accum.	Bio-accum.	Abs. passive par les racines mais également par voie aérienne. Accum. Depuis le sol limitée.	Solubilité variable, selon composés : de peu à pas solubles.	Mobilité dans les sols très faibles. Accum. En surface.

▪ **Toxicité**

Plomb inorganique n°CAS 7439-92-1				
Mentions de danger	Cancérogène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
H362, H360fd	Classe 2B (IARC)	ND - pas suffisamment de données	ND – preuves insuffisantes (Homme)	Effets hématologiques, neurologiques, rénaux, cardiaques, vasculaires, immunologiques, osseux

- Valeurs guide

Plomb inorganique n°CAS 7439-92-1	
Eau	Air ambiant
France : 15 µg/L OMS, 2016 : 1E-02 mg/L	France (moyenne annuelle) : 5E-01 µg/m ³

- Relation dose-réponse et VTR

Plomb inorganique n°CAS 7439-92-1					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
INH (chronique)	A seuil	/	VTR = 9E-01 µg/m ³	ANSES, 2013	/
ING (chronique)	A seuil	/	TDI = 3,6E+00 µg/kg/j	RIVM, 2001	/
INH (chronique)	Sans seuil	/	ERUi = 1,2E-05 (µg/m ³) ⁻¹	OEHHA, 2011	Tumeurs rénales
ING (chronique)	Sans seuil	/	ERUo = 8,5E-03 (mg/kg/j) ⁻¹	OEHHA, 2011	Tumeurs rénales

- Conclusions

Les VTR retenues pour le Nickel correspondent à :

- la VTR par inhalation, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 9E-01 µg/m³
- la VTR par ingestion, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 3,6E+00 µg/kg/j
- la VTR par inhalation, pour des effets sans seuil, en exposition chronique, à savoir : 1,2E-05 (µg/m³)⁻¹
- la VTR par ingestion, pour des effets sans seuil, en exposition chronique, à savoir : 8,5E-03 (mg/kg/j)⁻¹.

1.22 Sélénium

Source :

Fiche de données toxicologiques INERIS – Sélénium et ses composés – 29/09/2011

Fiche de données toxicologiques INRS – Sélénium et composés – 2011

Arrêté du 11 janvier 2007 modifié les 9 décembre 2015 et 4 août 2017

Source internet : inchem.org

▪ Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique

Famille des métaux.

Produit stable, qui ne s'oxyde pas à température ordinaire.

Présent sous de multiples formes.

Peu soluble dans l'eau.

Faibles doses essentielles pour l'organisme animal. Fortes doses toxiques.

Récepteur immédiat : albumine qui sert de transporteur vers tissus.

▪ Absorption/Bioaccumulation

Principale voie d'exposition : inhalation

Sélénium n°CAS 7782-49-2							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
40 - 60 % (salariés)	44 à 95 % (Homme)	ND	Pas de données chez poissons. Accumu. possible chez de nombreuses espèces.	Accumulation pour diverses espèces.	Accumul. des formes solubles	Peut être présent dans l'eau.	Pas de données.

▪ Toxicité

Sélénium n°CAS 7782-49-2				
Mentions de danger	Cancérogène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
H331, H301, H373, H413	Classe 3 (IARC)	NON	NON	Ingestion : signes neurologiques. Inhalation : altération de l'état général et irritation des muqueuses et de la peau.

▪ Valeurs guide

Sélénium n°CAS 7782-49-2	
Eau	Air ambiant
France : 10 µg/L OMS, 2011 : 40 µg/L	Aucune donnée

- **Relation dose-réponse et VTR**

Pas de VTR pour les effets sans seuil.

Sélénium n°CAS 7782-49-2					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
INH (chronique)	A seuil	/	REL = 2E+01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	OEHHA, 2011	Sélenose clinique
ING (chronique)	A seuil	/	RfD = 5E+00 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$	US EPA, 1991	Sélenose clinique

- **Conclusions**

Les VTR retenues pour le Sélénium correspondent à :

- la VTR par inhalation, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 2E+01 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- la VTR par ingestion, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 5E+00 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{j}$.

1.23 Tellure

Source :

Site REPTOX – Canada

- **Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique**

Pas de données

- **Absorption/Bioaccumulation**

Pas de bioaccumulation.

Tellure n°CAS 13494-80-9							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
ND	ND	ND	Pas de données	Pas de données	Pas de données	Pas de données	Pas de données

- **Toxicité**

Tellure n°CAS 13494-80-9				
Mentions de danger	Cancérogène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
Aucune donnée	NON	NON	NON	Aucune donnée

- **Valeurs guide**

Tellure n°CAS 13494-80-9	
Eau	Air ambiant
Aucune donnée	Aucune donnée

- **Relation dose-réponse et VTR**

Tellure n°CAS 13494-80-9					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
Néant					

- **Conclusions**

**Il n'existe pas de VTR pour le Tellure.
Cette substance polluante ne sera pas retenue dans l'EQRS.**

1.24 Thallium

Source :

Toxicological review of Thallium compounds, US EPA, 2009.

- **Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique**

Présent dans l'air sous forme particulaire.

- **Absorption/Bioaccumulation**

Composé persistant et bio-accumulant.

Thallium n°CAS 7440-28-0							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
ND	ND	ND	Nocif à long terme	Pas de données	Pas de données	Pas de données	Faible mobilité.

- **Toxicité**

Thallium n°CAS 7440-28-0				
Mentions de danger	Cancérogène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
H300, H330, H373, H413	NON	NON	NON	Peu de données. Effets possibles sur système respiratoire et cardiovasculaire, foie, reins, muscles, système digestif.

- **Valeurs guide**

Thallium n°CAS 7440-28-0	
Eau	Air ambiant
Aucune donnée	France (VME) : 1E-01 mg/m ³

- **Relation dose-réponse et VTR**

Thallium n°CAS 7440-28-0					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
Néant					

- **Conclusions**

**Il n'existe pas de VTR pour le Thallium.
Cette substance polluante ne sera pas retenue dans l'EQRS.**

1.25 Toluène

Source :

Fiche de données toxicologiques INERIS – Toluène – 20/12/2016

Fiche de données toxicologiques INRS n°74 – Toluène – Juillet 2021

▪ Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique

Liquide plus léger que l'eau, d'odeur aromatique, perceptible à l'odorat.

Solvant classé parmi les Composants Organiques Volatils, notamment les Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques.

Pratiquement insoluble dans l'eau. Biodégradable en milieu aérobie.

▪ Absorption/Bioaccumulation

Toluène n°CAS 108-88-3							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
50 %, principale voie d'exposition	100 %	/	Oui, pour certaines espèces (invertébrés) Faible potentiel de bioacc.	Pas d'essai valide	Pas d'essai valide	Faible solubilité	Moyennement mobile

▪ Toxicité

Toluène n°CAS 108-88-3				
Mentions de danger	Cancérogène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
H304, H315, H336, H361d, H373	Groupe 3 (CIRC) Classe D (US EPA)	NON	REPRO 3	Augmentation du poids (rat, souris), modification du taux de neuro-transmetteurs, neurotoxicité, perte d'audition Atteintes neurologiques et hépatiques en cas d'exposition chronique Syndrome pscho-organique (système nerveux central) : effet toxique chronique majeur

▪ Valeurs guide

Toluène n°CAS 108-88-3	
Eau	Air
OMS : 700 µg/L	260 µg/m ³

- **Relation dose-réponse et VTR proposées par l'INERIS**

Toluène n°CAS 108-88-3					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
INH (chronique)	A seuil	10	VTR = 3E+03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ANSES, 2011	
ING (chronique)	A seuil	3000	RfD = 8E-02 $\text{mg}/\text{kg}/\text{j}$	US EPA 2005	

- **Conclusions**

La VTR retenue pour le Toluène correspond à :

- la VTR par inhalation, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 3E+03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

La voie d'exposition par ingestion n'est pas retenue compte tenu de l'absence d'essais valides sur les produits potentiellement consommés par l'Homme (pas de transfert possible).

1.26 Zinc

Source :

Fiche de données toxicologiques INERIS – Zinc et ses dérivés – 14/03/2005

Fiche de données toxicologiques INRS – Zinc et composés minéraux – juillet 2020

▪ Propriétés intrinsèques / comportement physico-chimique

Présent sous différentes formes : Zinc métal, Chlorure, Oxyde, Sulfate, Sulfure de Zinc.

Oxydation à partir de 225 °C.

Spéciation du Zn dans le comportement aquatique : très complexe à décrire.

Chlorure et sulfate : très solubles dans l'eau et peuvent former un précipité d'hydroxyde de Zinc.

Dans les sols : état oxydation +2.

Accumulation à la surface des sols. Pas de migration en profondeur.

▪ Absorption/Bioaccumulation

Voie d'absorption principale : ingestion.

Zinc n°CAS 1314-84-7							
Absorption			Bioaccumulation/écotoxicité				
Inhalation	Ingestion	Cutané	Organisme aquatique	Organisme terrestre	Plante	Eau	Sol
ND	10 – 90 %	ND	Très toxique pour les organismes aquatiques. Peut s'accumuler mais décroît rapidement dans la chaîne trophique.	Potentiel de bio-accumulation faible (auto-régulation)	Absorption possible, de préférence dans les feuilles matures + racines.	Faible dissolution. Présent sous ses formes chimiques moins actives.	Mobilité dans les sols variables. Faible taux de dissolution donc peu mobile.

▪ Toxicité

Zinc n°CAS 1314-84-7				
Mentions de danger	Cancérogène	Mutagène	Reprotoxique	Autres effets toxiques
H302, H314, H410	NON	NON	NON	Brûlures de la peau, lésions oculaires. Inhalation : Irritation pulmonaire. Ingestion : irritation gastro-intestinale et anémie. Effets toxiques variés en fonction de la forme du Zinc.

- **Valeurs guide**

Zinc n°CAS 1314-84-7	
Eau	Air ambiant
Aucune donnée	Aucune donnée

- **Relation dose-réponse et VTR**

Pas de VTR pour les effets par inhalation, ni pour les effets sans seuil.

Zinc n°CAS 1314-84-7					
Voie d'exposition	Type d'effet	Facteur d'incertitude	Valeur de référence	Source et année de révision de VTR	Effets
ING (chronique)	A seuil	/	TDI = 5+02 µg/kg/j	RIVM, 2001	/
ING (chronique)	A seuil	/	MRL = RfD 3+02 µg/kg/j	ATSDR, 2005, US EPA, 2005	Hemato. Diminution de l'érythrocyte Cu, Zinc superoxyde dismutase (ESOD)
ING (chronique)	A seuil	/	DJT 0-6 mois = 4,9E+02 µg/kg/j DJT 7 mois – 19 ans = 5E+02 µg/kg/j DJT 20 ans + = 6E+02 µg/kg/j	Santé Canada, 2010	Croissance accrue du nourrisson (jusque 4 ans)

- **Conclusions**

La VTR retenue pour le Zinc correspond à :
- la VTR par ingestion, pour des effets à seuil, en exposition chronique, à savoir : 3E+02 µg/kg/j.

Annexe 6 – Détermination des VTR - Informations relatives aux familles de substances

Les rejets atmosphériques des installations de SEPT-SAULX sont concernées par l'émission de famille de substances pour lesquelles un choix de substances représentative doit être réalisé.

Il s'agit : des Composés Organiques Volatils, des Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques, des dioxines et furanes et des mercaptans.

Le choix des substances représentatives est explicité ci-dessous.

1. Composés Organiques Volatils

Un complément d'étude est effectué pour les COV. Le Dichlorométhane et le Furfuraldéhyde peuvent présenter des VTR plus pénalisantes que le Formaldéhyde.

Lorsque c'est le cas, ils représenteront les COV Annexe III, en lieu et place du Formaldéhyde.

2. Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Le Benzo(a)pyrène est communément employé pour représenter la famille des HAP, compte tenu de son plus fort potentiel de toxicité (voir annexe 2).

3. Dioxines et furanes et PCB dioxin-like

(Source : « Dioxines – Fiche de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques, INERIS, mai 2019 »)

Sont regroupés sous le terme dioxines et furanes les polychlorodibenzo-p-dioxines (PCDD) et les polychlorodibenzofuranes (PCDF) qui sont des composés aromatiques tricycliques chlorés. Il existe de nombreux composés en fonction du nombre et de la position des atomes de chlore, avec 210 congénères différents identifiés (75 PCDD et 135 PCDF).

17 congénères (7 PCDD et 10 PCDF) sont habituellement suivis en raison de leur toxicité avérée ; ces composés comptent un minimum de 4 atomes de chlore en positions 2, 3, 7 et 8. L'augmentation du nombre d'atome de chlore de 4 à 8 conduit généralement à une diminution du potentiel toxique.

Le composé le plus toxique est le 2, 3, 7, 8-tétrachlorodibenzo-p-dioxine (2,3,7,8-TCDD) qui sert de référence.

Les dioxines-furanes étant convertis en équivalent I-TEQ (International Toxic Equivalent Toxicity) par des facteurs d'équivalent toxiques, nous retiendrons par la suite, notamment pour les valeurs toxicologiques de référence, le 2,3,7,8-TCDD.

4. Métaux lourds

Les métaux lourds sont mesurés selon quatre groupes distincts, conformément à l'arrêté ministériel du 2 février 1998). Les résultats sont fournis sous la forme d'une somme des concentrations des substances pour chaque groupe. Il en ressort :

- Cadmium + Mercure + Thallium : Le Thallium n'est pas retenu pour deux raisons : il ne présente pas de VTR à effet chronique et il ne figure pas dans l'étude INERIS de février 2000 ;
- Arsenic + Sélénium + Tellure : Le Tellure n'est pas retenu, pour les mêmes raisons que le Thallium ;
- Antimoine + Étain + Chrome + Cobalt + Cuivre + Manganèse + Nickel + Vanadium + Zinc : Le Cobalt, l'Étain, l'Antimoine et le Vanadium ne sont pas retenus parce qu'ils ne sont pas recensés dans l'étude de l'INERIS de Février 2000, tel que rappelé par la DREAL dans d'autres dossiers similaires déposés par la filière. Néanmoins, voir modélisation qui sera effectuée pour cette somme (Chrome, notamment) ;
- Plomb : Le Plomb fera l'objet de la hiérarchisation.

Pour les métaux lourds retenus, une hypothèse majorante est retenue consistant à donner à chaque métal la moitié de la somme des flux, par groupe.

Les métaux lourds sont mesurés selon quatre groupes distincts, conformément à l'arrêté ministériel du 2 février 1998). Les résultats sont fournis sous la forme d'une somme des concentrations des substances pour chaque groupe. Il en ressort :

- Cadmium + Mercure + Thallium : Le Thallium n'est pas retenu pour deux raisons : il ne présente pas de VTR à effet chronique et il ne figure pas dans l'étude INERIS de février 2000 ;
- Mercure : le Mercure est totalement affecté à la forme métallique, pour les effets par inhalation (voie principale d'exposition pour cette forme de Mercure). Pour les effets par ingestion, le Mercure est affecté à la forme Méthylmercure, car il s'associe avec les éléments organiques du sol. Cette forme est par ailleurs la plus toxique pour cette voie d'exposition ;
- Arsenic + Sélénium + Tellure : Le Tellure n'est pas retenu, pour les mêmes raisons que le Thallium ;
- Arsenic : il est assimilé à l'Arsenic inorganique (n°CAS : 7440-38-2), seule forme répertoriée dans les bases de données toxicologiques ;
- Antimoine + Étain + Chrome + Cobalt + Cuivre + Manganèse + Nickel + Vanadium + Zinc : Le Cobalt, l'Étain, l'Antimoine et le Vanadium ne sont pas retenus parce qu'ils ne sont pas recensés dans l'étude de l'INERIS de Février 2000, tel que rappelé par la DREAL dans d'autres dossiers similaires déposés par la filière. Néanmoins, ils sont compris dans la somme des métaux ;
- Chrome : le Chrome est assimilé à du Chrome VI, forme la plus préoccupante, d'un point de vue toxicologique, pour les effets par inhalation. Pour l'ingestion, il est assimilé à du Chrome III. En effet, dans les sols, le Chrome existe principalement sous la forme de Chrome III du fait de la transformation du CrVI en CrIII ;
- Plomb : Le Plomb fera l'objet de la hiérarchisation.

Annexe 7 – Proportion des HAP et des métaux

N° CAS	Somme des HAP	VTR Inhalation à seuil	Rapport Noirlieu RC37343		Rapport Noirlieu RC33965		Rapport PAUVRES RC36378		Rapport PAUVRES RC32012		Rapport PAUVRES RC32900		Rapport PAUVRES RC33962	
			C	%	C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
/	Somme des HAP	/	2,95E-04	100	3,75E-02	100	1,08E-02	100	1,38E-02	100	1,36E+01	100	1,84E+00	100
191-24-2	Benzo(ghi)pérylène	NON	9,15E-06	3,10	3,00E-05	0,08	3,93E-05	0,36	1,48E-04	1,07	0,00E+00	0,00	6,00E-03	0,33
218-01-9	Chrysène	NON	9,15E-06	3,10	6,27E-05	0,17	4,00E-05	0,37	6,33E-05	0,46	5,20E-02	0,38	1,50E-02	0,81
56-55-3	Benzo(a)anthracène	NON	1,01E-05	3,42	4,54E-05	0,12	2,11E-05	0,19	4,75E-05	0,34	2,10E-02	0,15	1,60E-02	0,87
129-00-0	Pyrène	NON	2,47E-05	8,37	5,54E-04	1,48	3,22E-04	2,97	2,64E-04	1,92	1,79E-01	1,31	1,05E-01	5,70
260-44-0	Fluoranthène	NON	5,55E-05	18,81	1,09E-03	2,91	6,34E-04	5,85	4,22E-04	3,06	2,60E-01	1,91	9,80E-02	5,32
85-01-8	Phénanthrène	NON	1,82E-04	61,69	3,63E-03	9,68	1,81E-03	16,71	1,03E-03	7,48	6,85E-01	5,02	4,00E-01	21,70
193-39-5	Indeno(123cd)pyrène	NON	/	/	1,91E-05	0,05	3,52E-05	0,33	1,05E-04	0,76	0,00E+00	0,00	1,20E-02	0,65
50-32-8	Benzo(a)pyrène	2E-03 microg/m3	/	/	9,09E-06	0,02	0,00E+00	0,00	2,64E-04	1,92	0,00E+00	0,00	1,00E-02	0,54
120-12-7	Anthracène	NON	/	/	7,81E-04	2,08	6,75E-05	0,62	6,43E-05	0,47	6,60E-02	0,48	4,80E-02	2,60
86-73-7	Fluorène	NON	/	/	1,73E-03	4,61	1,21E-03	11,17	2,85E-04	2,07	1,71E-01	1,25	2,50E-02	1,36
91-20-3	Naphtalène	37 microg/m3	/	/	2,54E-02	67,73	4,73E-03	43,67	1,02E-02	74,05	1,19E+01	87,20	8,50E-01	46,12
208-96-8	Acénaphtylène	NON	/	/	1,73E-03	4,61	1,11E-04	1,02	6,33E-04	4,60	1,41E-01	1,03	8,00E-02	4,34
83-32-9	Acénaphène	NON	/	/	2,36E-03	6,29	1,81E-03	16,71	5,48E-05	0,40	1,41E-01	1,03	1,35E-01	7,33
205-99-2	Benzo(b)fluoranthène	NON	/	/	/	/	/	/	7,17E-05	0,52	2,40E-02	0,18	2,50E-02	1,36
207-08-9	Benzo(k)fluoranthène	NON	/	/	/	/	/	/	6,94E-05	0,50	7,00E-03	0,05	9,00E-03	0,49
192-97-2	Benzo(e)pyrène	NON	/	/	/	/	/	/	4,22E-05	0,31	/	/	9,00E-03	0,49
53-70-3	Dibenzo(ah)anthracène	NON	/	/	/	/	/	/	1,05E-05	0,08	/	/	/	/

Tableau 1 - Répartition des HAP dans les mesures de rejets atmosphériques - Données filière

N° CAS	Somme Cd+Hg+TI	VTR Inhalation sans seuil (microg/m3)-1	Rapport Noirliu RC37343		Rapport Noirliu RC33965		Rapport PAUVRES RC36378		Rapport PAUVRES RC32012		Rapport PAUVRES RC32900		Rapport PAUVRES RC33962	
			C	%	C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
/	Somme des métaux	/	2,20E-03	100	6,92E-03	100	2,99E-03	100	2,58E-03	100	6,00E-03	100	6,00E-03	100
7439-97-6	Mercur	/	1,33E-03	60,37	2,47E-03	35,69	1,08E-03	36,13	1,20E-03	46,60	3,00E-03	50,00	3,00E-03	50,00
7440-43-9	Cadmium	3,00E-01	2,71E-04	12,30	1,91E-03	27,60	1,43E-03	47,84	7,56E-04	29,36	2,00E-03	33,33	2,00E-03	33,33
7440-28-0	TI	/	6,02E-04	27,33	2,54E-03	36,71	4,79E-04	16,03	6,19E-04	24,04	1,00E-03	16,67	1,00E-03	16,67

Tableau 2 - Répartition des métaux Cd+Hg+TI dans les mesures de rejets atmosphériques - Données filière

Les deux tableaux précédents permettent d'afficher les concentrations émises à la cheminée, exprimées en gaz humides, en mg/Nm³, à O2 réel.

Annexe 8 – Résultats des dispersions

Concentration atmosphérique

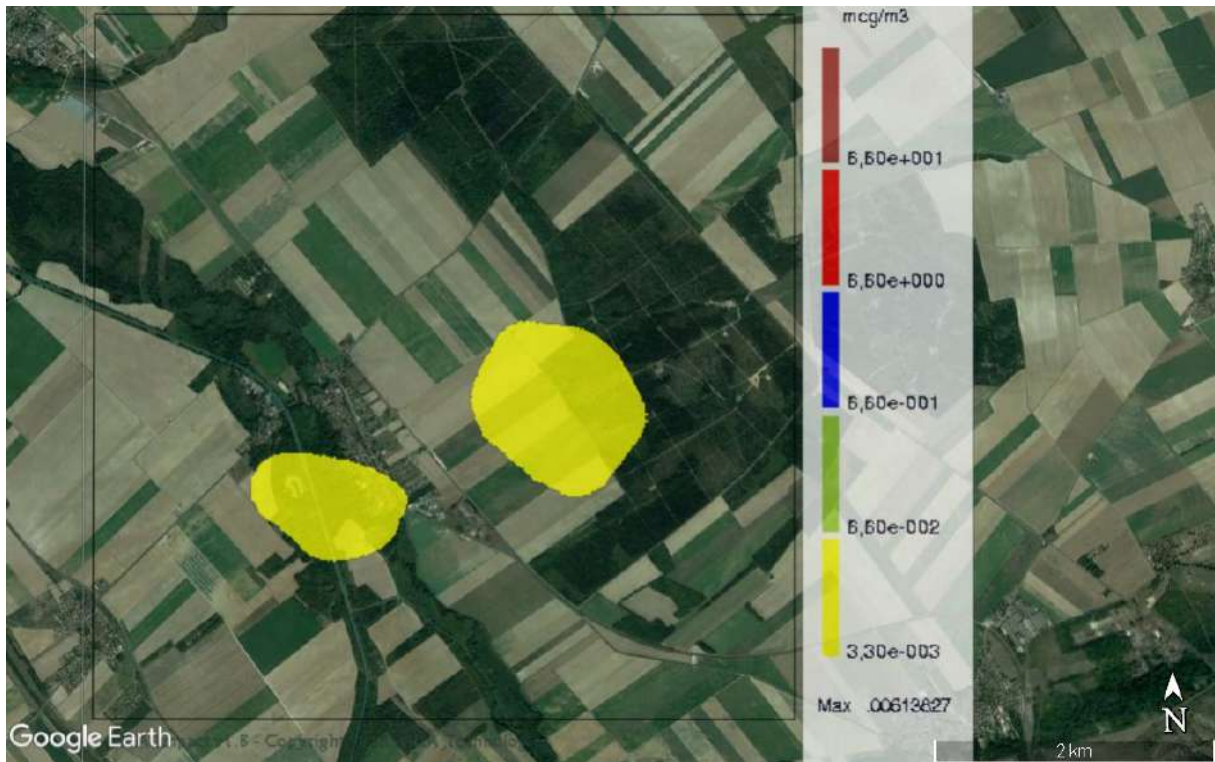


Figure 1 - Arsenic – Concentration atmosphérique

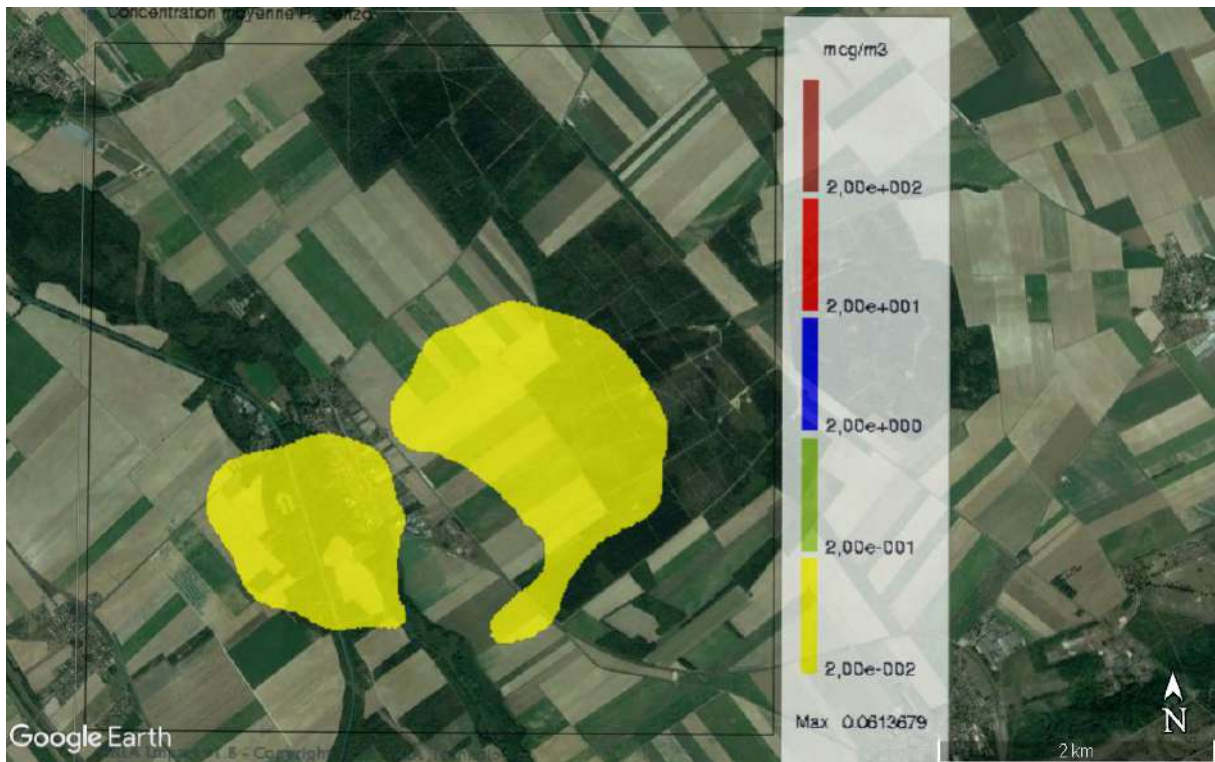


Figure 2 - Benzo(a)pyrène – Concentration atmosphérique



Figure 3 - Benzène - Concentration atmosphérique



Figure 4 - Chrome - Concentration atmosphérique

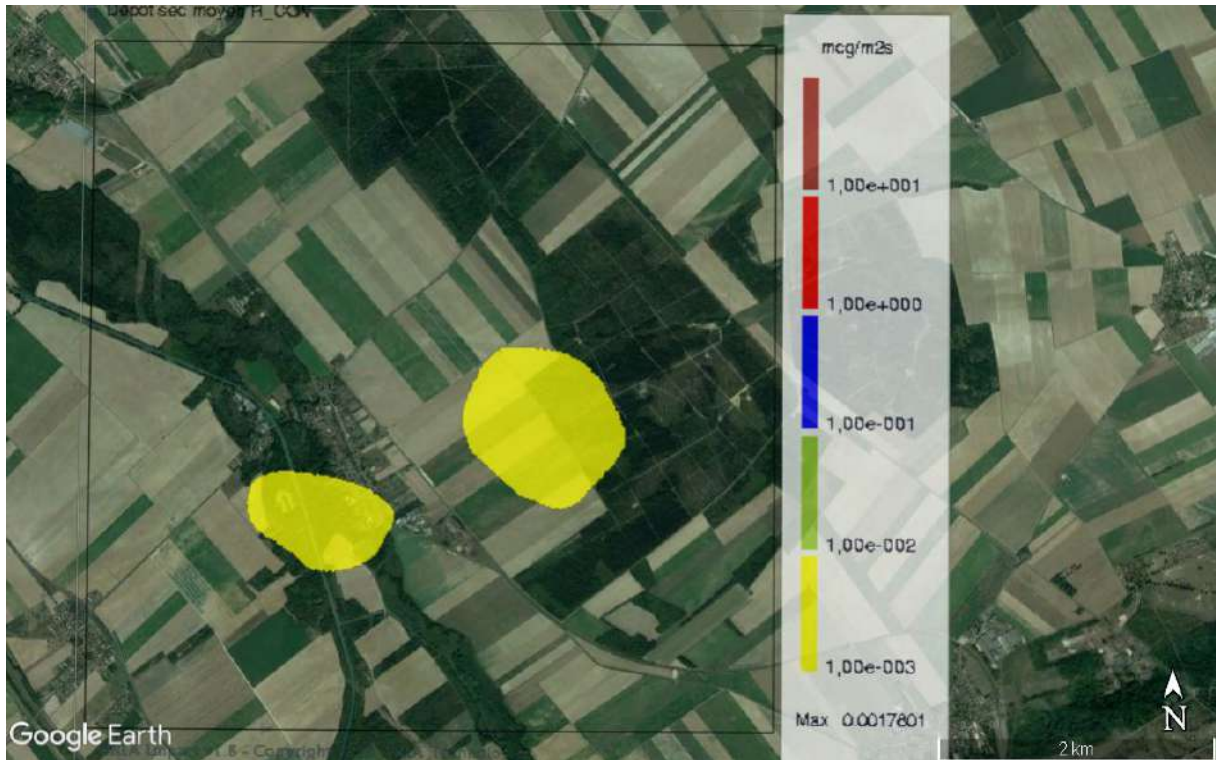


Figure 5 - COV - Concentration atmosphérique

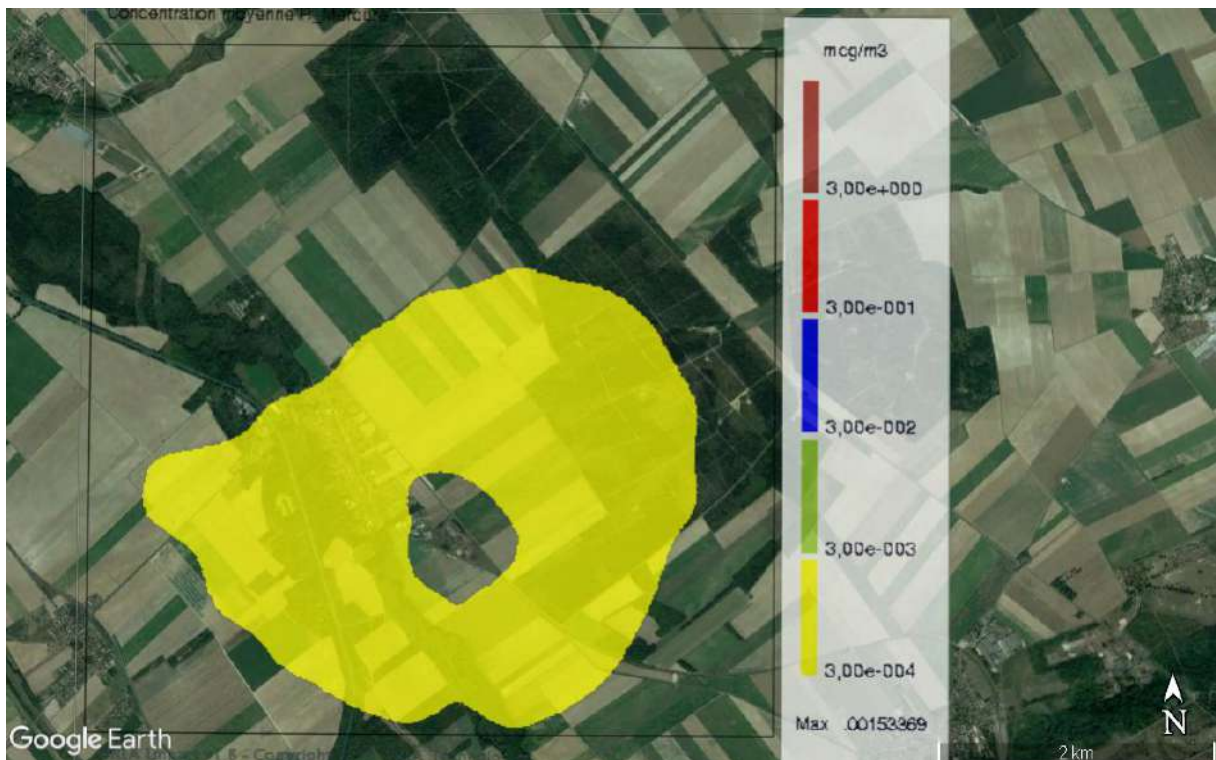


Figure 6 - Mercure - Concentration atmosphérique



Figure 7 - Nickel - Concentration atmosphérique

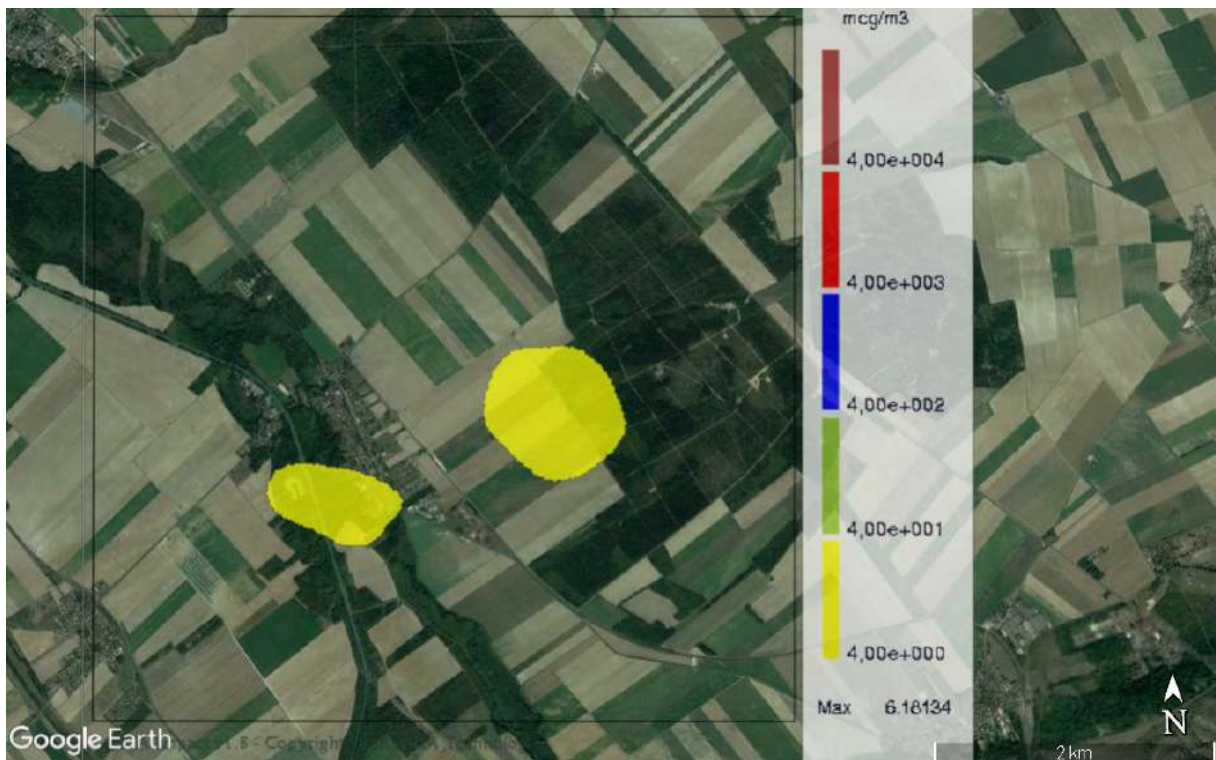


Figure 8 - NOx - Concentration atmosphérique

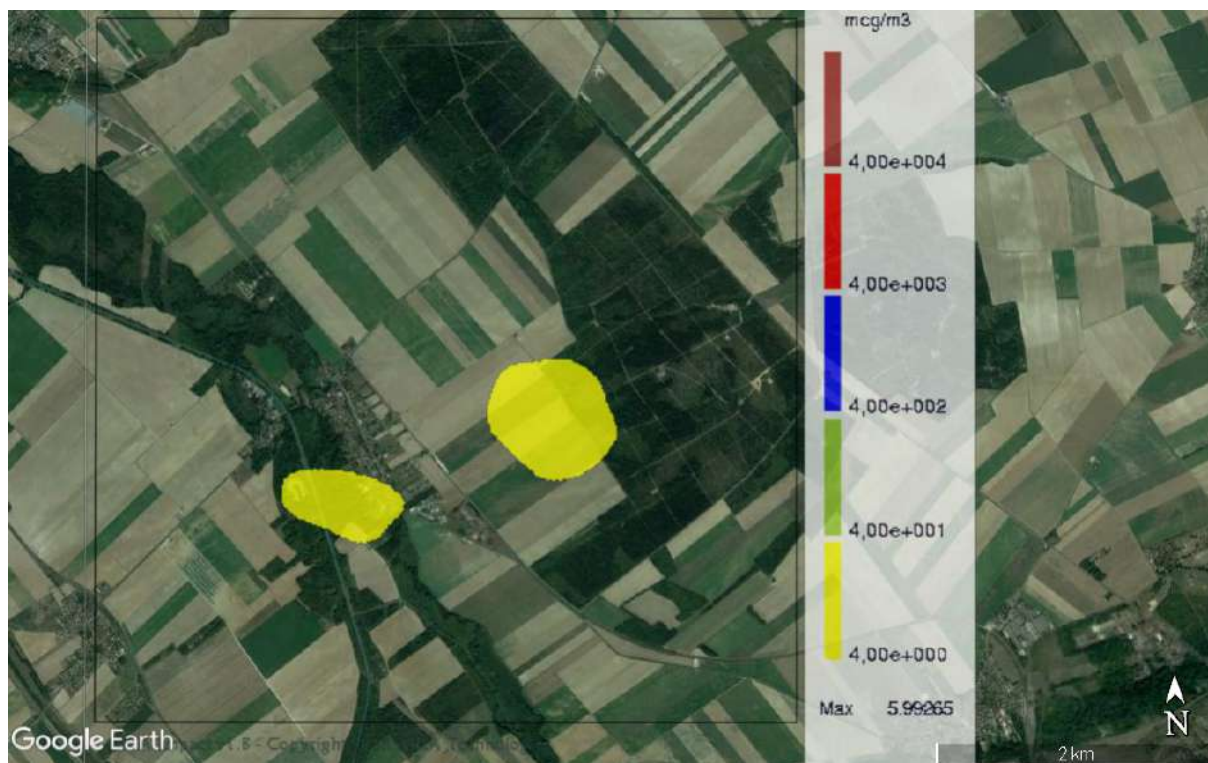


Figure 9 - Poussières - Concentration atmosphérique

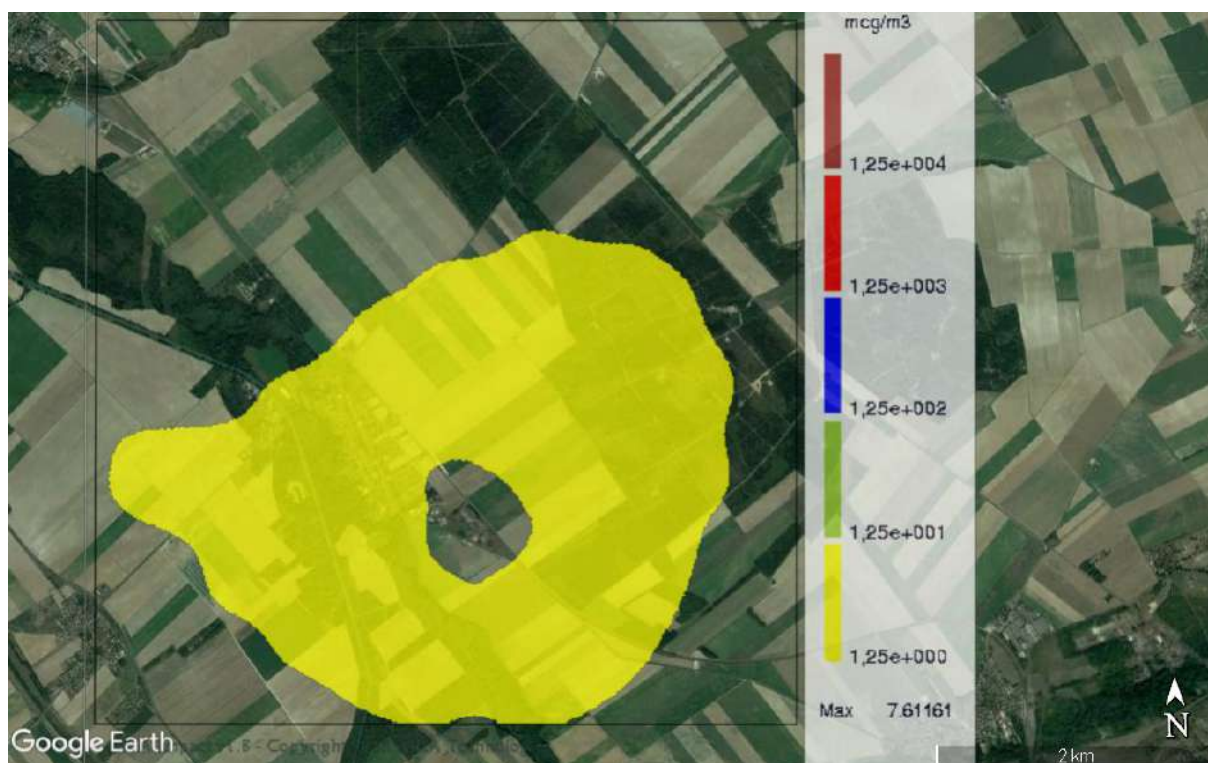


Figure 10 - SOX - Concentration atmosphérique

Dépôts Secs

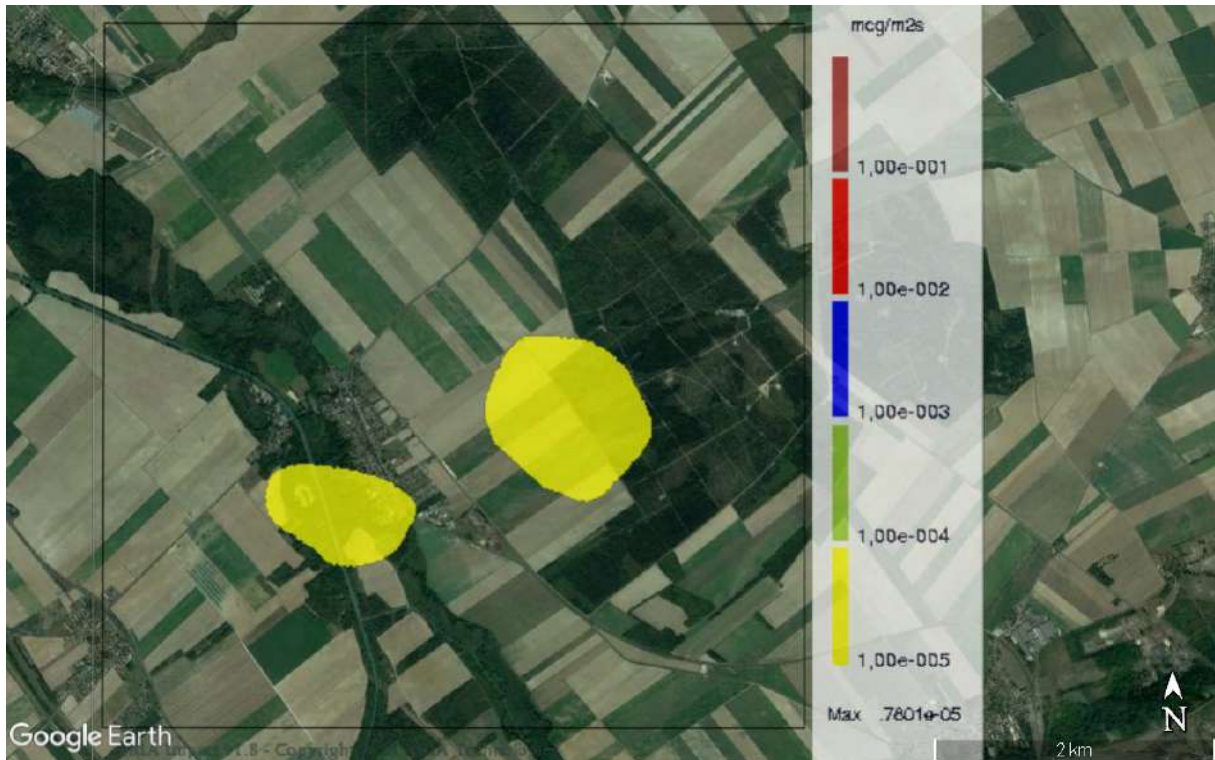


Figure 11 - Arsenic - Dépôts secs

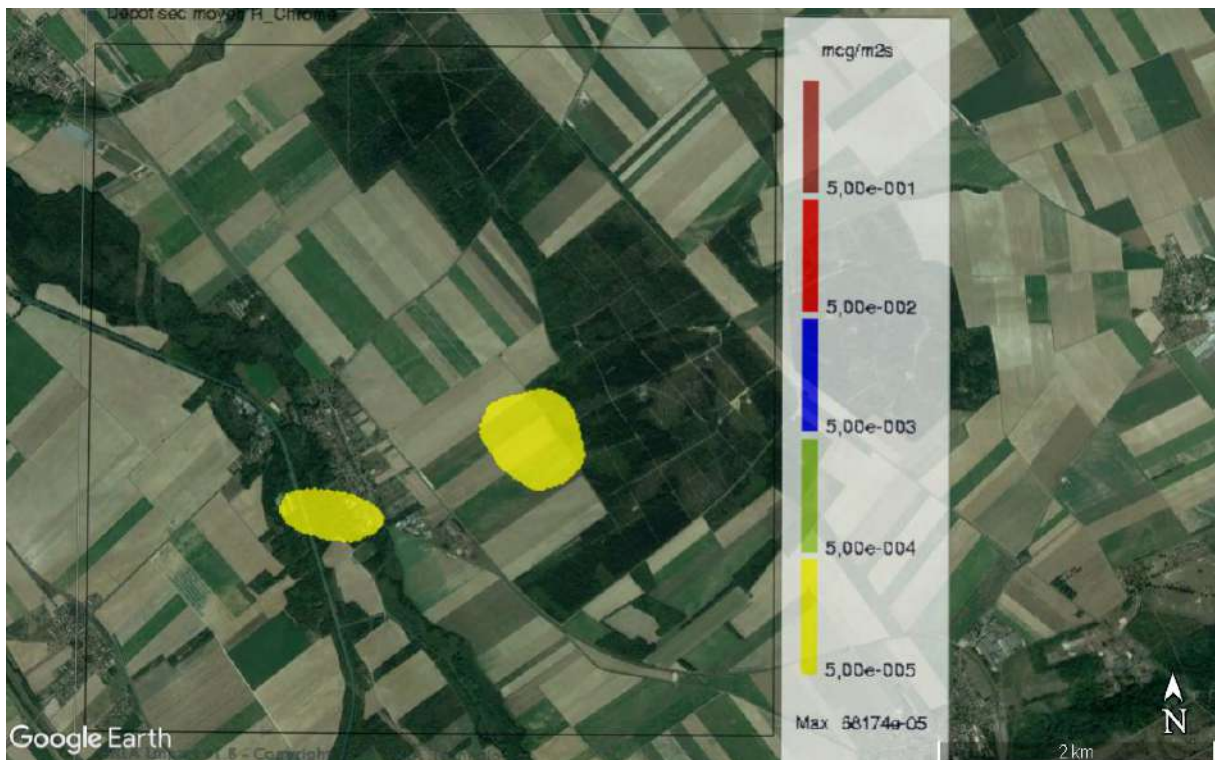


Figure 12 - Chrome - Dépôts secs

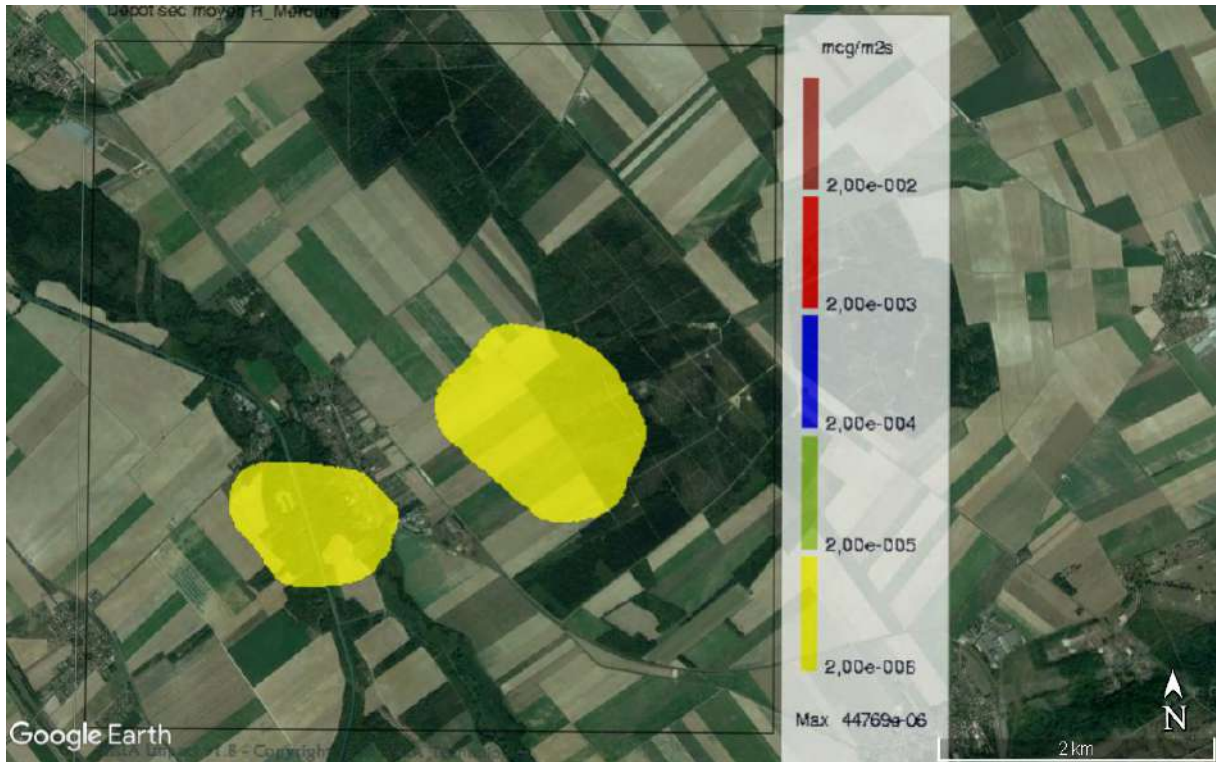


Figure 13 - Mercure - Dépôts secs

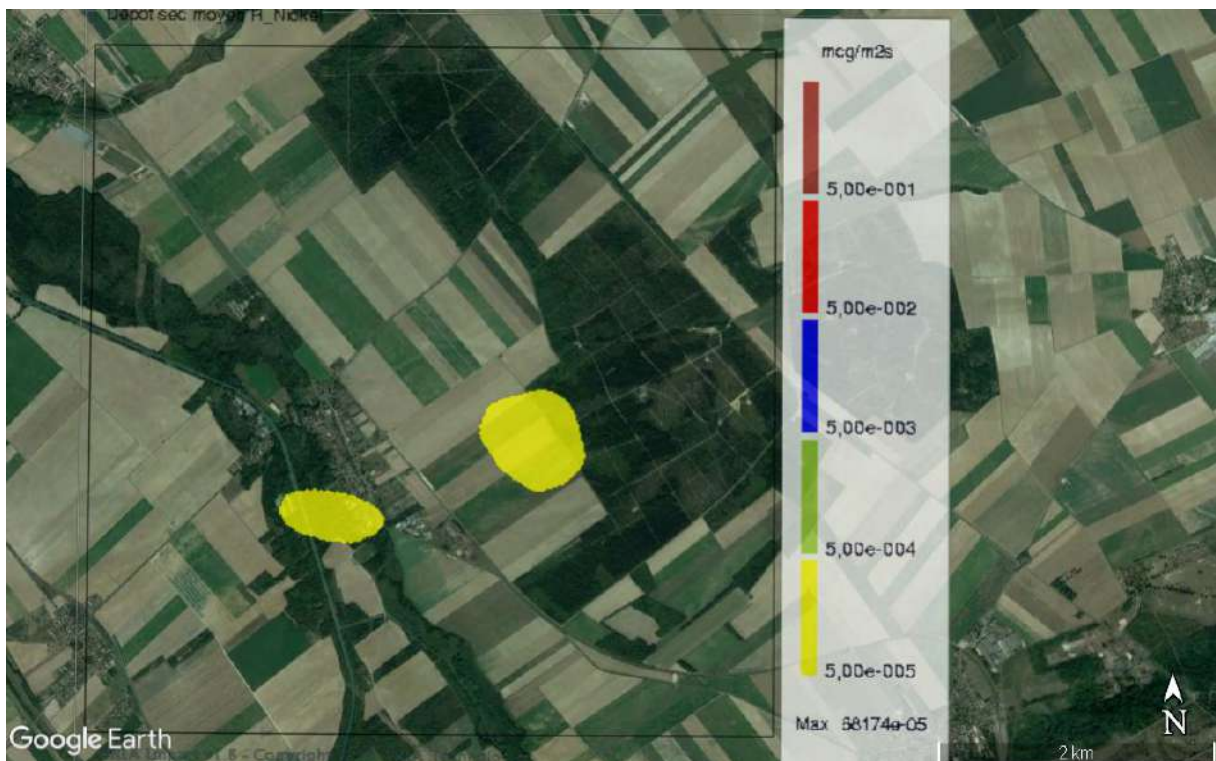


Figure 14 - Nickel - Dépôts secs

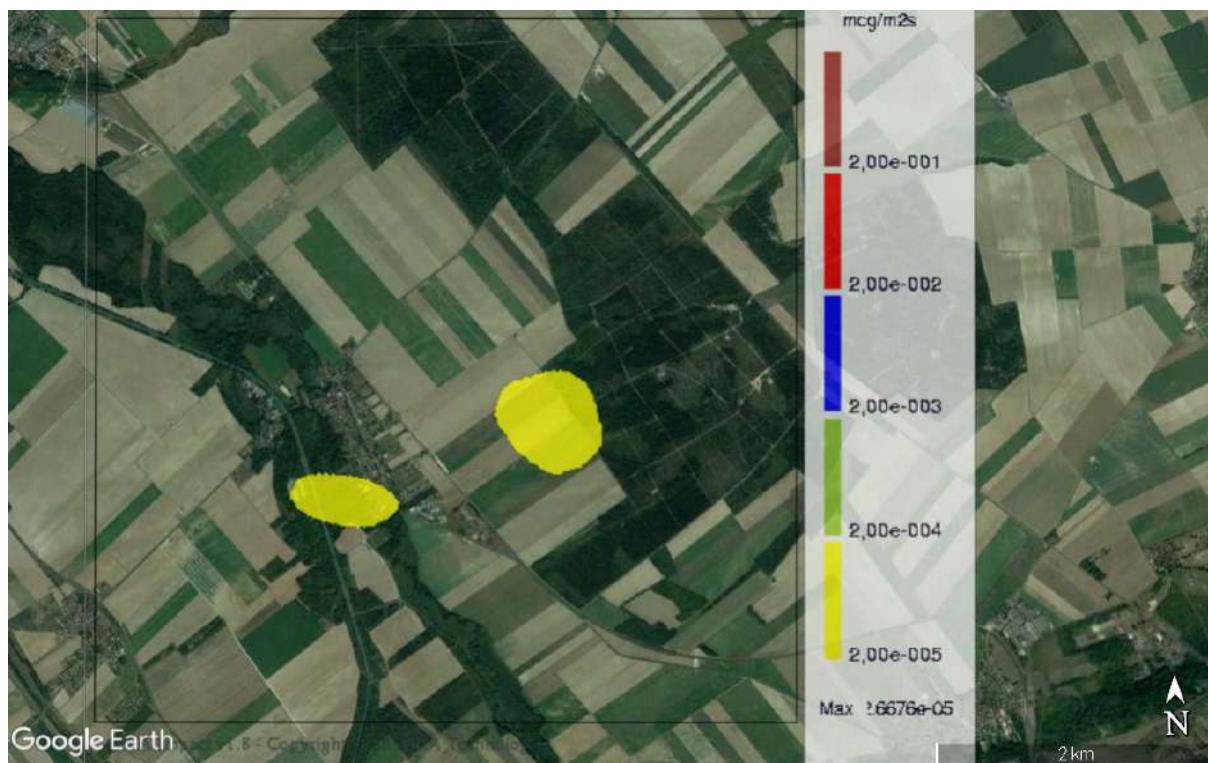


Figure 15 - Plomb – Dépôts secs

Annexe 9 – Détail du calcul pour les effets par ingestion

SEPT-SAULX - Dépôts secs (en mg/m2.an)				
Substances	Concentration maximale	Concentration au point R1	Concentration au point R2	Concentration au point R3
Benzo(a)pyrène (HAP)	3,64E+00	2,08E-02	1,19E+01	3,03E-01
2,3,7,8-TCDD (PCDD/F)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Mercure (Somme Cd+Hg+Tl)	8,81E-02	5,01E-04	2,87E-02	7,31E-03
Arsenic	3,52E-01	2,00E-03	1,15E-01	2,93E-02
Chrome	1,32E+00	7,50E-03	4,32E-01	1,10E-01
Nickel (Somme des métaux Sb+Sn+Cr+Co+Cu+Ni+V+Zn)	1,32E+00	7,50E-03	4,32E-01	1,10E-01
Plomb	5,29E-01	2,99E-03	1,72E-01	4,38E-02
Formaldéhyde	3,52E+01	2,00E-01	1,15E+01	2,93E+00
Benzène	3,64E+00	2,08E-02	1,19E+00	3,03E-01

Tableau 1 - Dépôts secs en flux annuel

SEPT-SAULX - Concentration C(s) (en mg/kg) - Scénario adulte				
Substances	Concentration maximale	Concentration au point R1	Concentration au point R2	Concentration au point R3
Benzo(a)pyrène (HAP)	8,41E-01	4,80E-03	2,74E+00	6,99E-02
2,3,7,8-TCDD (PCDD/F)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Mercure (Somme Cd+Hg+Tl)	2,03E-02	1,16E-04	6,63E-03	1,69E-03
Arsenic	8,13E-02	4,61E-04	2,65E-02	6,76E-03
Chrome	3,05E-01	1,73E-03	9,96E-02	2,54E-02
Nickel (Somme des métaux Sb+Sn+Cr+Co+Cu+Ni+V+Zn)	3,05E-01	1,73E-03	9,96E-02	2,54E-02
Plomb	1,22E-01	6,90E-04	3,97E-02	1,01E-02
Formaldéhyde	8,13E+00	4,61E-02	2,65E+00	6,76E-01
Benzène	8,41E-01	4,80E-03	2,74E-01	6,99E-02
Poussières	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
NOX	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
SOX	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00

Tableau 2 - Concentration au sol - Scénario adulte

SEPT-SAULX - DJE (en mg/kg pc/j) - Scénario adulte - Risque systémique				
Substances	Concentration maximale	Concentration au point R1	Concentration au point R2	Concentration au point R3
Benzo(a)pyrène (HAP)	6,01E-07	3,43E-09	1,95E-06	4,99E-08
2,3,7,8-TCDD (PCDD/F)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Mercure (Somme Cd+Hg+Tl)	1,45E-08	8,26E-11	4,73E-09	1,20E-09
Arsenic	5,81E-08	3,30E-10	1,89E-08	4,83E-09
Chrome	2,18E-07	1,24E-09	7,11E-08	1,81E-08
Nickel (Somme des métaux Sb+Sn+Cr+Co+Cu+Ni+V+Zn)	2,18E-07	1,24E-09	7,11E-08	1,81E-08
Plomb	8,71E-08	4,93E-10	2,83E-08	7,21E-09
Formaldéhyde	5,81E-06	3,30E-08	1,89E-06	4,83E-07
Benzène	6,01E-07	3,43E-09	1,95E-07	4,99E-08

Tableau 3 - Dose journalière d'exposition - Scénario adulte - Risque systémique

**SEPT-SAULX - DJE (en mg/kg pc/j) - Scénario adulte - Risque
cancérogène**

Substances	Concentration maximale	Concentration au point R1	Concentration au point R2	Concentration au point R3
Benzo(a)pyrène (HAP)	2,57E-07	1,47E-09	8,38E-07	2,14E-08
2,3,7,8-TCDD (PCDD/F)	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Mercure (Somme Cd+Hg+TI)	6,22E-09	3,54E-11	2,03E-09	5,16E-10
Arsenic	2,49E-08	1,41E-10	8,10E-09	2,07E-09
Chrome	9,34E-08	5,30E-10	3,05E-08	7,76E-09
Nickel (Somme des métaux Sb+Sn+Cr+Co+Cu+Ni+V+Zn)	9,34E-08	5,30E-10	3,05E-08	7,76E-09
Plomb	3,73E-08	2,11E-10	1,21E-08	3,09E-09
Formaldéhyde	2,49E-06	1,41E-08	8,10E-07	2,07E-07
Benzène	2,57E-07	1,47E-09	8,38E-08	2,14E-08

Tableau 4 - Dose journalière d'exposition - Scénario adulte - Risque cancérogène

SEPT-SAULX - Concentration C(s) (en mg/kg) - Scénario enfant				
Substances	Concentration maximale	Concentration au point R1	Concentration au point R2	Concentration au point R3
Benzo(a)pyrène (HAP)	1,51E+00	8,64E-03	4,93E+00	1,26E-01
Mercure (Somme Cd+Hg+TI)	3,66E-02	2,08E-04	1,19E-02	3,03E-03
Arsenic	1,46E-01	8,31E-04	4,76E-02	1,22E-02
Chrome	5,49E-01	3,12E-03	1,79E-01	4,56E-02
Nickel (Somme des métaux Sb+Sn+Cr+Co+Cu+Ni+V+Zn)	5,49E-01	3,12E-03	1,79E-01	4,56E-02
Plomb	2,20E-01	1,24E-03	7,14E-02	1,82E-02
Formaldéhyde	1,46E+01	8,31E-02	4,76E+00	1,22E+00
Benzène	1,51E+00	8,64E-03	4,93E-01	1,26E-01

Tableau 5 - Concentration au sol - Scénario enfant

SEPT-SAULX - DJE (en mg/kg pc/j) - Scénario enfant - Risque systémique				
Substances	Concentration maximale	Concentration au point R1	Concentration au point R2	Concentration au point R3
Benzo(a)pyrène (HAP)	1,03E-05	5,89E-08	3,36E-05	8,58E-07
Mercure (Somme Cd+Hg+TI)	2,50E-07	1,42E-09	8,13E-08	2,07E-08
Arsenic	9,98E-07	5,66E-09	3,25E-07	8,30E-08
Chrome	3,75E-06	2,13E-08	1,22E-06	3,11E-07
Nickel (Somme des métaux Sb+Sn+Cr+Co+Cu+Ni+V+Zn)	3,75E-06	2,13E-08	1,22E-06	3,11E-07
Plomb	1,50E-06	8,47E-09	4,87E-07	1,24E-07
Formaldéhyde	9,98E-05	5,66E-07	3,25E-05	8,30E-06
Benzène	1,03E-05	5,89E-08	3,36E-06	8,58E-07

Tableau 6 - Dose journalière d'exposition - Scénario enfant - Risque systémique

SEPT-SAULX - DJE (en mg/kg pc/j) - Scénario enfant - Risque cancérigène

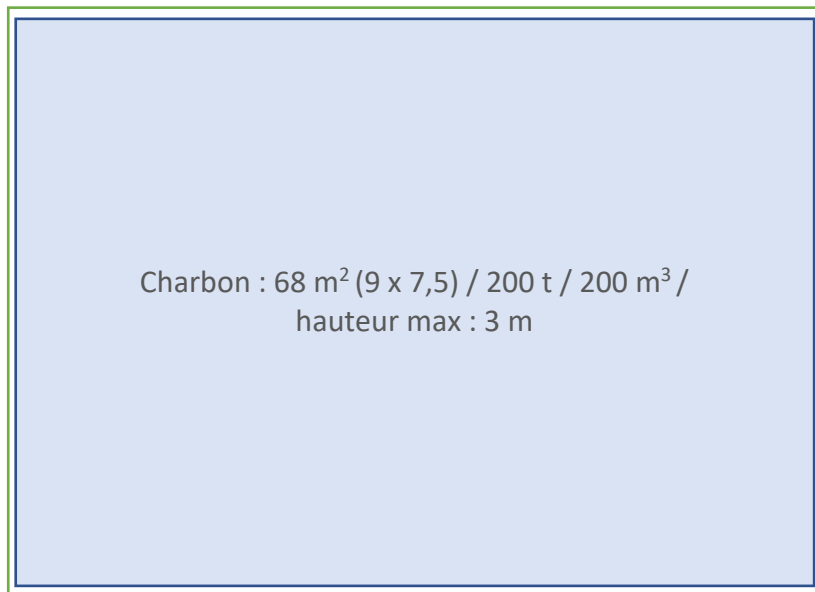
Substances	Concentration maximale	Concentration au point R1	Concentration au point R2	Concentration au point R3
Benzo(a)pyrène (HAP)	4,13E-06	2,36E-08	1,34E-05	3,43E-07
Mercure (Somme Cd+Hg+Tl)	9,98E-08	5,67E-10	3,25E-08	8,28E-09
Arsenic	3,99E-07	2,27E-09	1,30E-07	3,32E-08
Chrome	1,50E-06	8,50E-09	4,89E-07	1,24E-07
Nickel (Somme des métaux Sb+Sn+Cr+Co+Cu+Ni+V+Zn)	1,50E-06	8,50E-09	4,89E-07	1,24E-07
Plomb	5,99E-07	3,39E-09	1,95E-07	4,96E-08
Formaldéhyde	3,99E-05	2,27E-07	1,30E-05	3,32E-06
Benzène	4,13E-06	2,36E-08	1,34E-06	3,43E-07

Tableau 7 - Dose journalière d'exposition - Scénario enfant - Risque cancérigène

Annexe 10 – Synthèse des modélisations FLUMILOG

ZONES EXTERIEURES

Stockage de charbon – Zone n°1



La modélisation effectuée sur FLUMILOG présente les données d'entrée suivantes :

- Modélisation en palette « palette bois FLUMILOG » (pas d'énergie de combustion disponible pour modéliser le charbon) ;
- 1 cellule de 9 m x 7,5 m ;
- Une hauteur de stockage de 3 m (hypothèse majorante) ;
- Cellule en stockage à l'air libre.

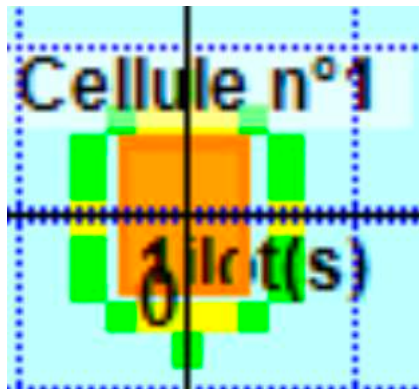
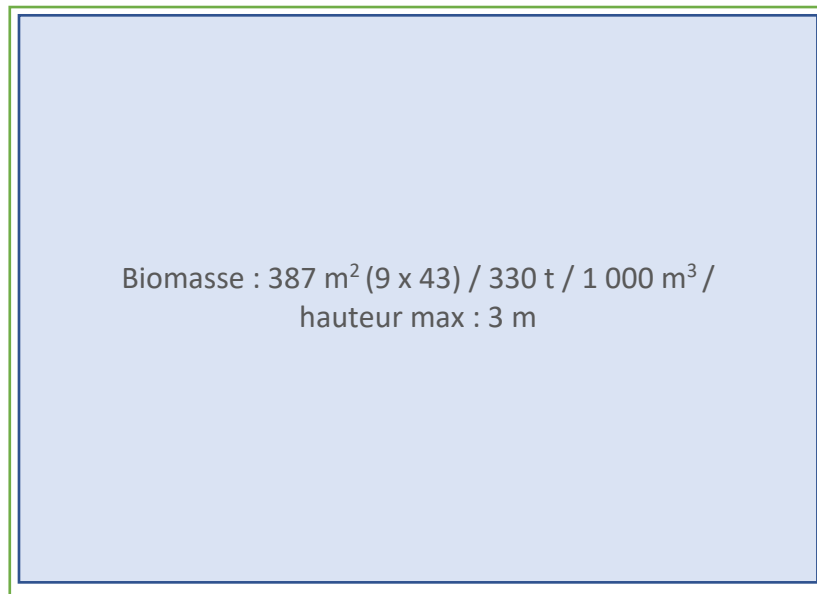


Figure – Modélisation FLUMILOG – stock charbon / Z1

Les flux thermiques ne sortent pas du site. Ils n'ont pas non plus d'effets sur les autres installations du site.

Aucun effet domino sur site ou effet hors site (flux > 8 kW/m²) n'est à déplorer.

Stockage de biomasse – Zone n°2



La modélisation effectuée sur FLUMILOG présente les données d'entrée suivantes :

- Modélisation en palette expérimentale « plaquettes » (voir paragraphe 5.2) ;
- 1 cellule de 9 m x 43 m (hypothèse majorante – surface réelle 340 m² ;
- Une hauteur de stockage de 3 m (hypothèse majorante) ;
- Cellule en stockage à l'air libre.

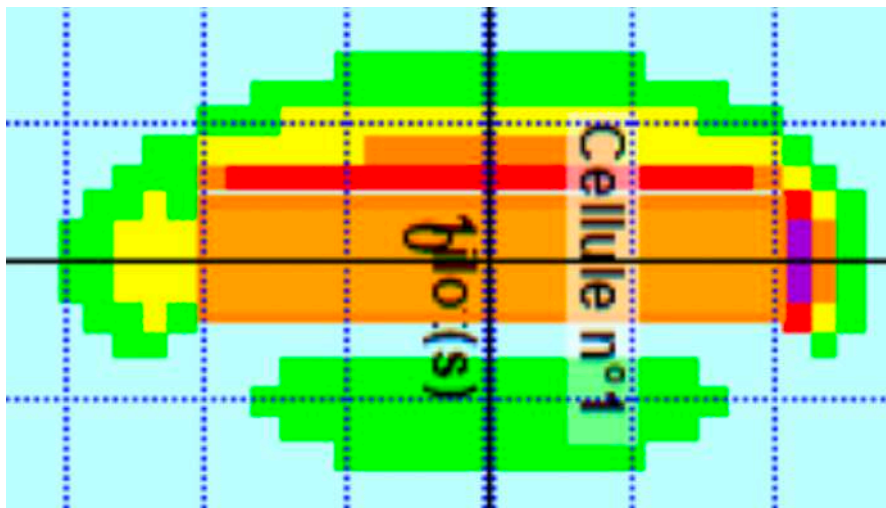


Figure – Modélisation FLUMILOG – stock biomasse / Z2

Stockage de palettes vides – zone n°3 (voir « bâtiment » H5)

Stockage de sciures

Cinq zones sont dédiées au stockage de sciures : zones 4 à 8.

Les zones sont représentées, dans un FLUMILOG, par une forme simplifiée, compte tenu de la géométrie complexe de certaines zones, qui n'est pas totalement prise en compte par le logiciel.

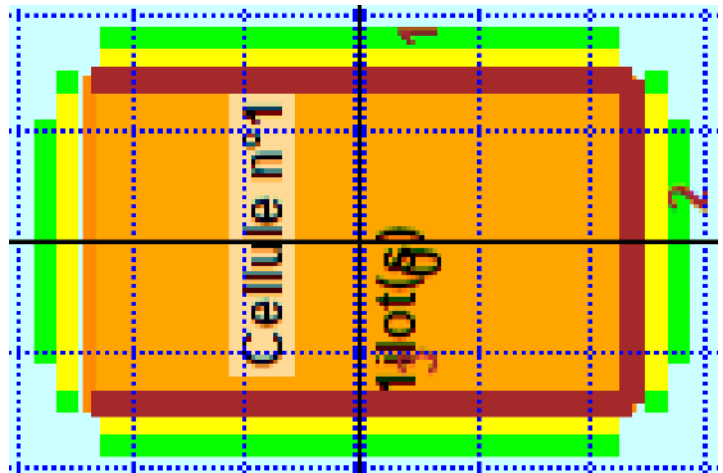
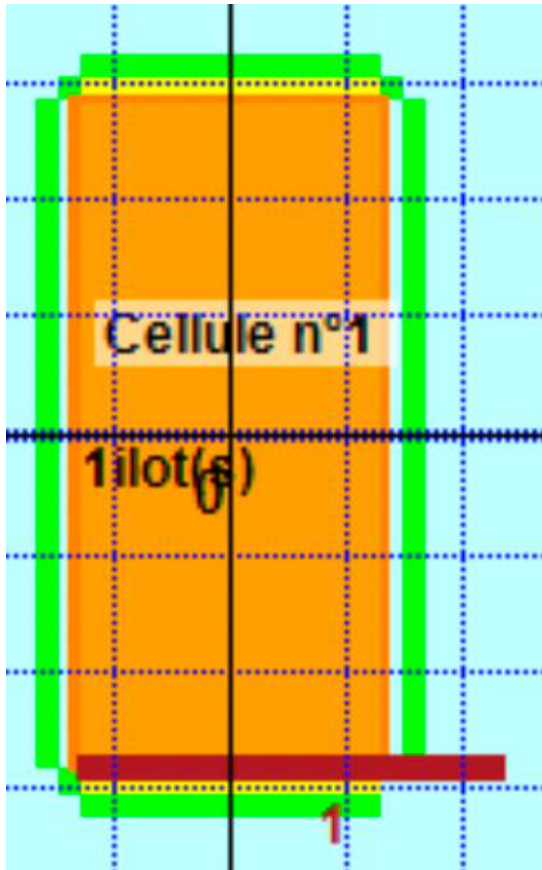
Les modélisations effectuées sur FLUMILOG présentent les données d'entrée suivantes :

- Modélisation en palette expérimentale « sciures » (voir paragraphe 5.2) ;
- Cellule en stockage à l'air libre.

Zone 4 :



- La zone est découpée en deux représentations FLUMILOG différentes, compte tenu de la géométrie complexe. Les murs qui entourent chacune des sous-zones sont modélisés



Zone 4 : Aucun effet domino sur site ou effet hors site (flux > 8 kW/m²) n'est à déplorer.

Zone 5 :

- Cellule de 30 x 70 et de hauteur 4 m.

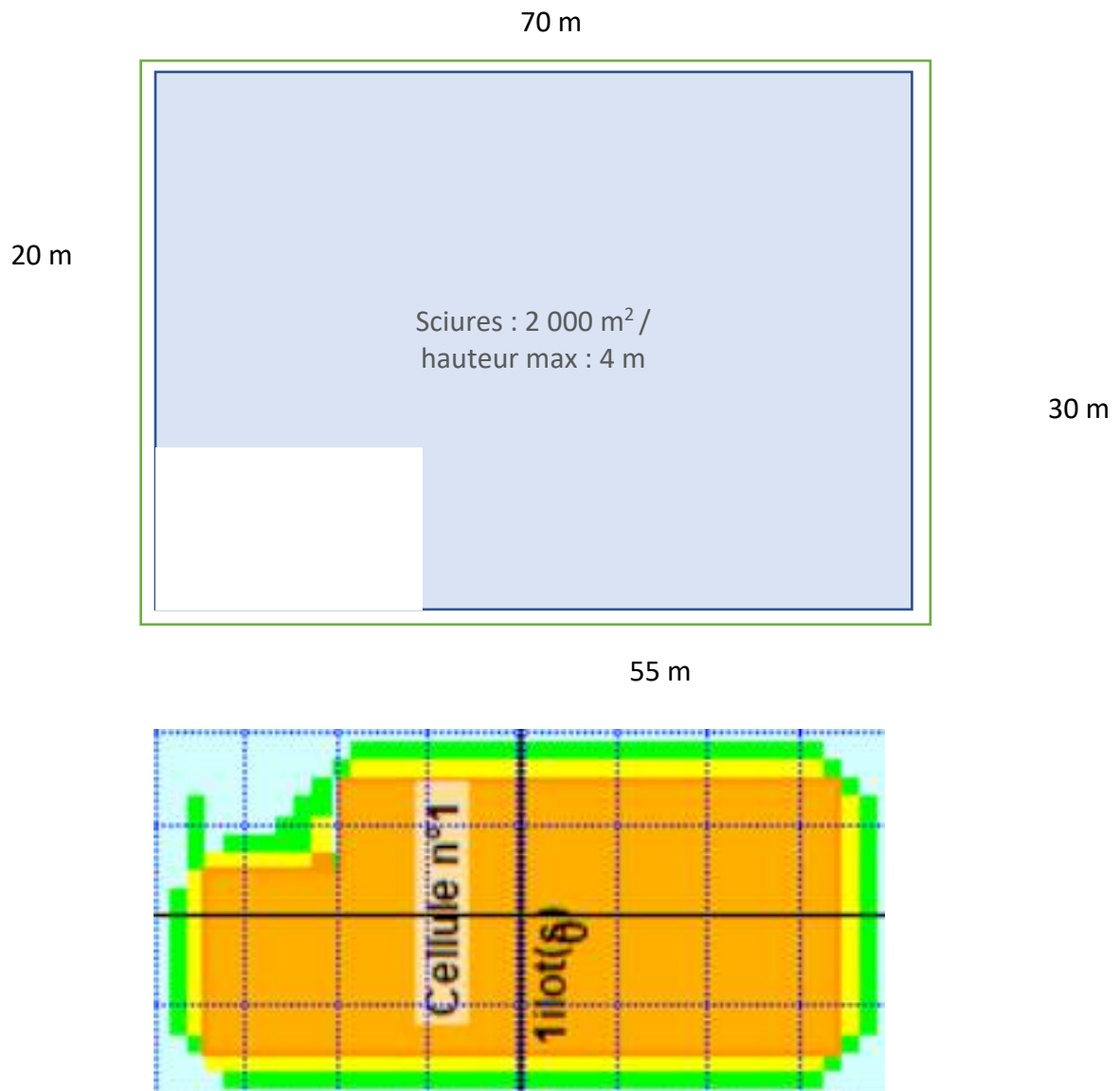


Figure – Modélisation FLUMILOG – stock sciures / Z5

Une anomalie apparaît sur la figure, au niveau de la partie tronquée compte tenu des dimensions données à la cellule pour obtenir la surface voulue (limite de l'outil FLUMILOG).

Zone 6 : Aucun effet domino sur site ou effet hors site (flux > 8 kW/m²) n'est à déplorer.

Zone 6 :

- Cellule en stockage à l'air libre de 45 x 19 et de hauteur 4 m.

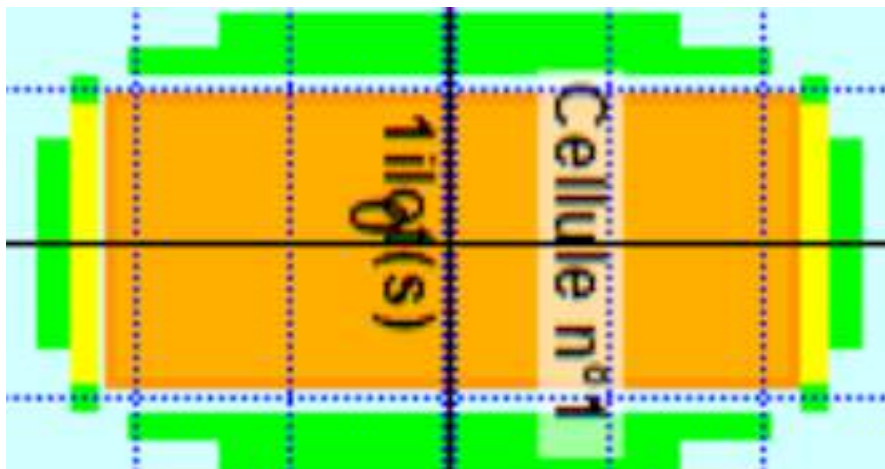


Figure – Modélisation FLUMILOG – stock sciures / Z6

Zone 6 : Aucun effet domino sur site ou effet hors site (flux > 8 kW/m²) n'est à déplorer.

Zone 7 :

- Cellule de 39 x 28 et de hauteur 4 m.

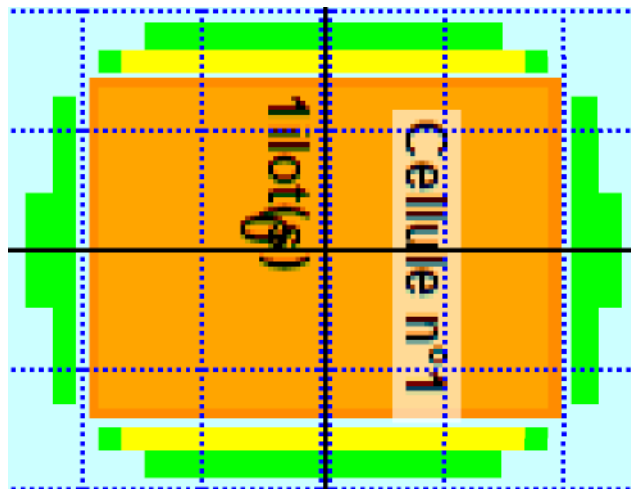
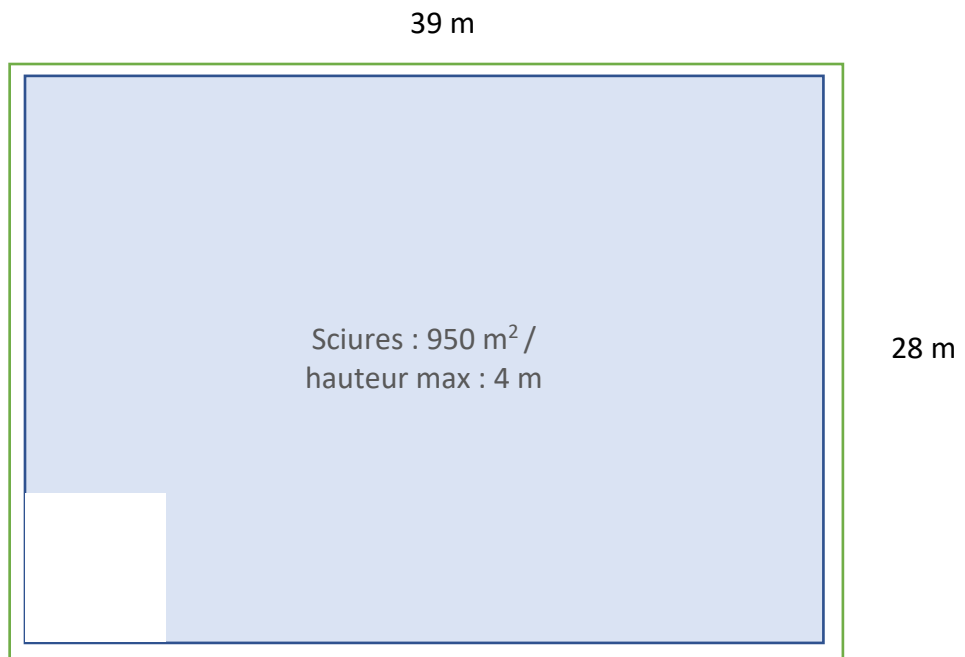


Figure – Modélisation FLUMILOG – stock sciures / Z7

Zone 7 : Aucun effet domino sur site ou effet hors site (flux > 8 kW/m²) n'est à déplorer.

Zone 8 :

- Cellule de 58 x 57, tronquée en diagonale de 19 x 14 et de hauteur 4 m.
-

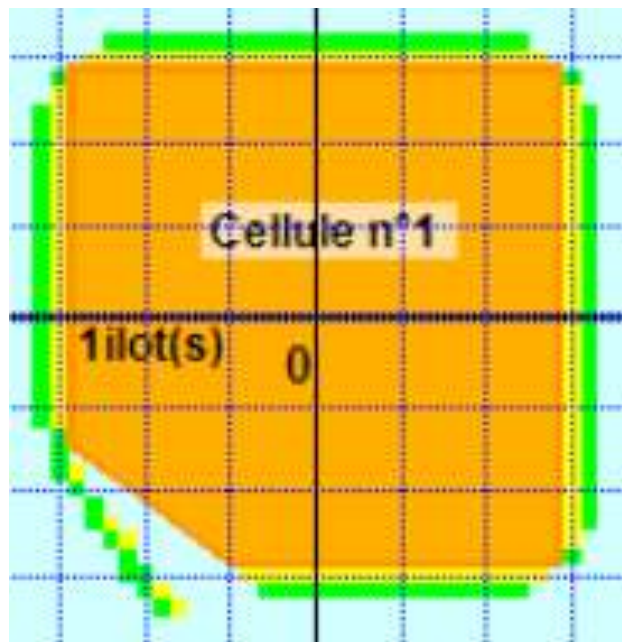
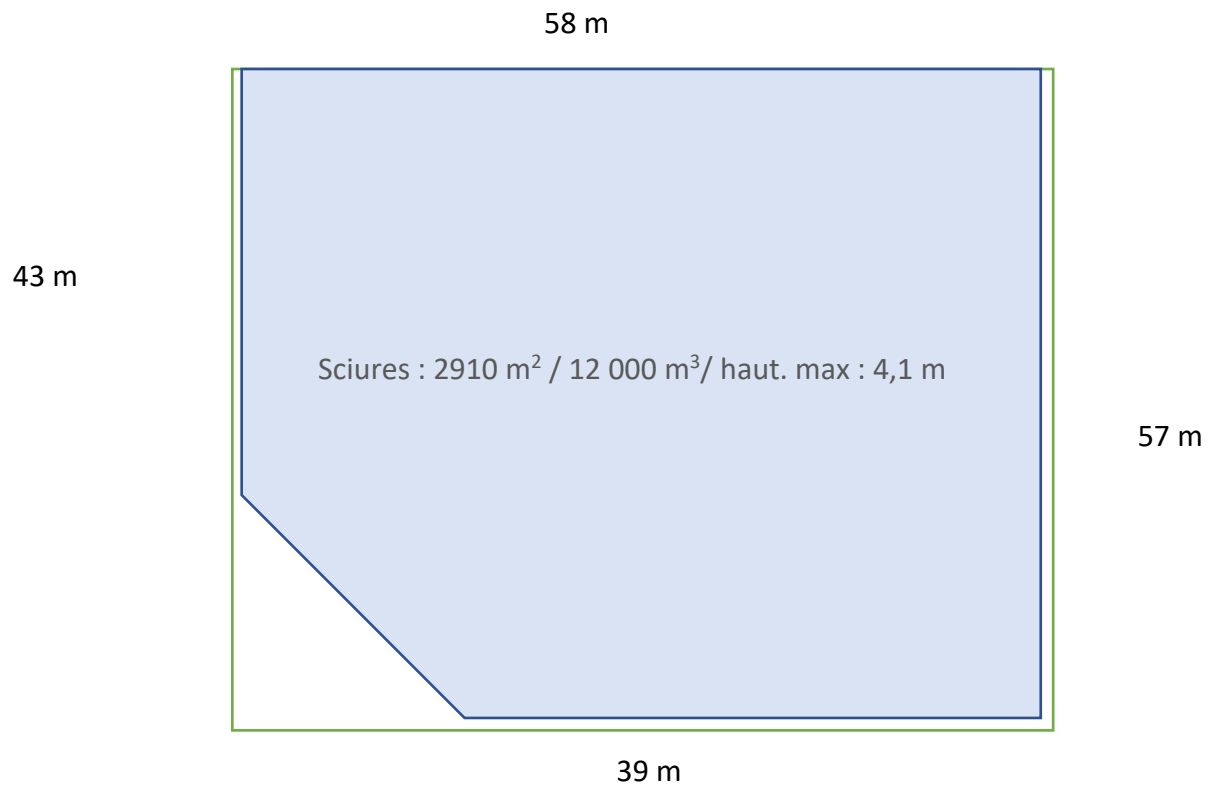


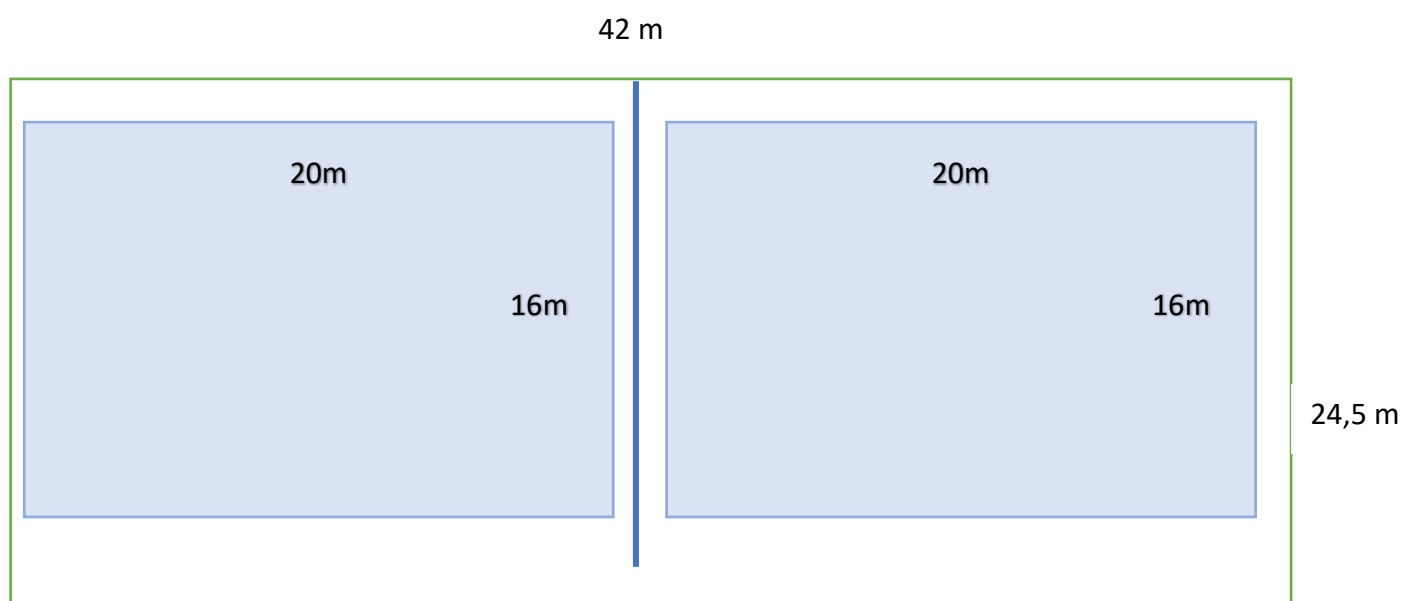
Figure – Modélisation FLUMILOG – stock sciures / Z8

Une anomalie apparait sur la figure, au niveau de la partie tronquée compte tenu des dimensions données à la cellule pour obtenir la surface voulue (limite de l'outil FLUMILOG).

Zone 8 : Aucun effet domino sur site ou effet hors site (flux > 8 kW/m²) n'est à déplorer.

INSTALLATIONS POURVUES D'UNE TOITURE

Bâtiment H1



Produits stockés : 1020 palettes de granulés de bois en sacs / 1836 m³ sur 3 niveaux (5,4 m)

Dispositions constructives :

Murs : hauteur mur béton 5,5 m

Hauteur bâtiment : 9m

Toiture fibrociment

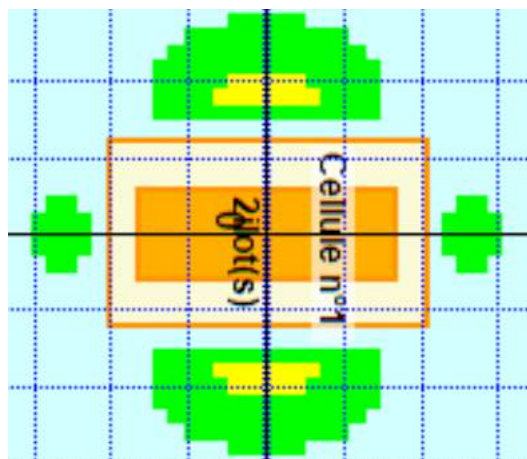
Charpente métallique

Représentation FLUMILOG :

2 îlots de 11,5 x 15 sur hauteur de 5,4 m soit : 1863 m³

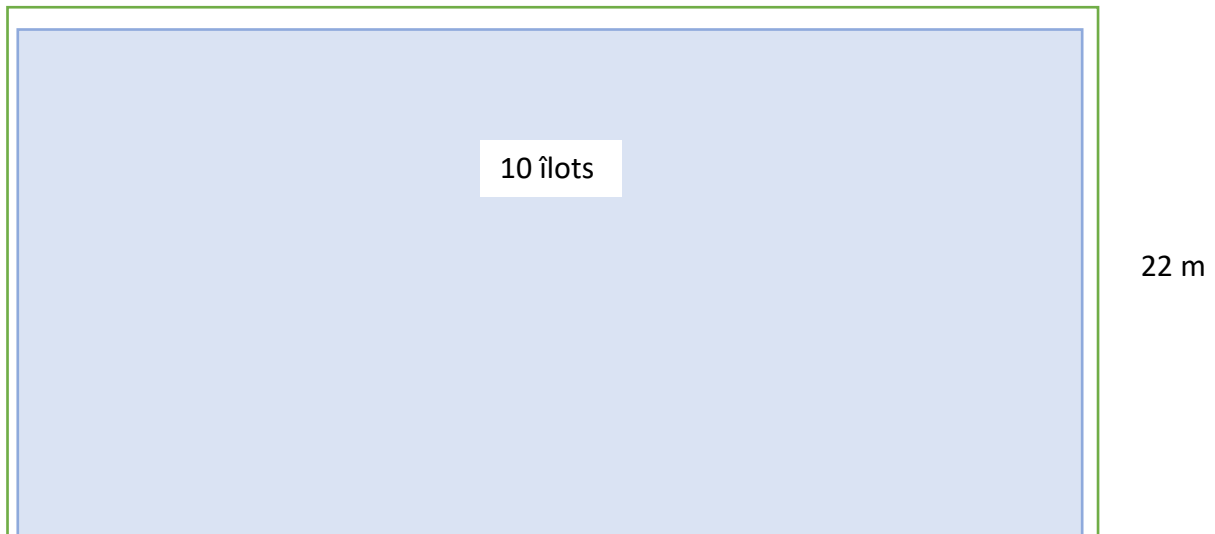
Palette expérimentale : Granulés de bois, testée par INERIS +
1 palette Bois (10 kg)

Puissance : 1200 kW – Durée de combustion : 65 min – Volume de la palette : 1 m³



Bâtiment H2

70 m



Produits stockés : 3906 palettes de granulés de bois en sacs / 7030,8 m³ sur 3 niveaux (5,4 m)

Dispositions constructives :

Façade ouverte

Murs : bardage métallique et béton sur l'arrière

Hauteur bâtiment : 8,4 m

Charpente métallique

Toiture bardage bacs acier

10 cases : 1 de 18 m et les autres de 6 m de large

Représentation FLUMILOG :

Paroi 1 : béton armé

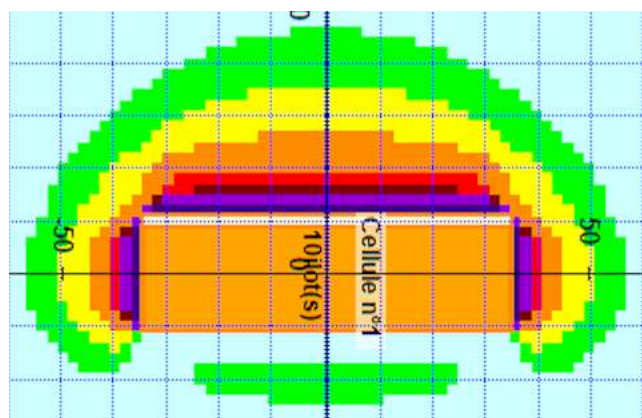
10 îlots de 6,5 x 20 sur hauteur de 5,4 m soit : 7020 m³

Palette expérimentale : Granulés de bois, testée par INERIS + 1 palette Bois (10 kg)

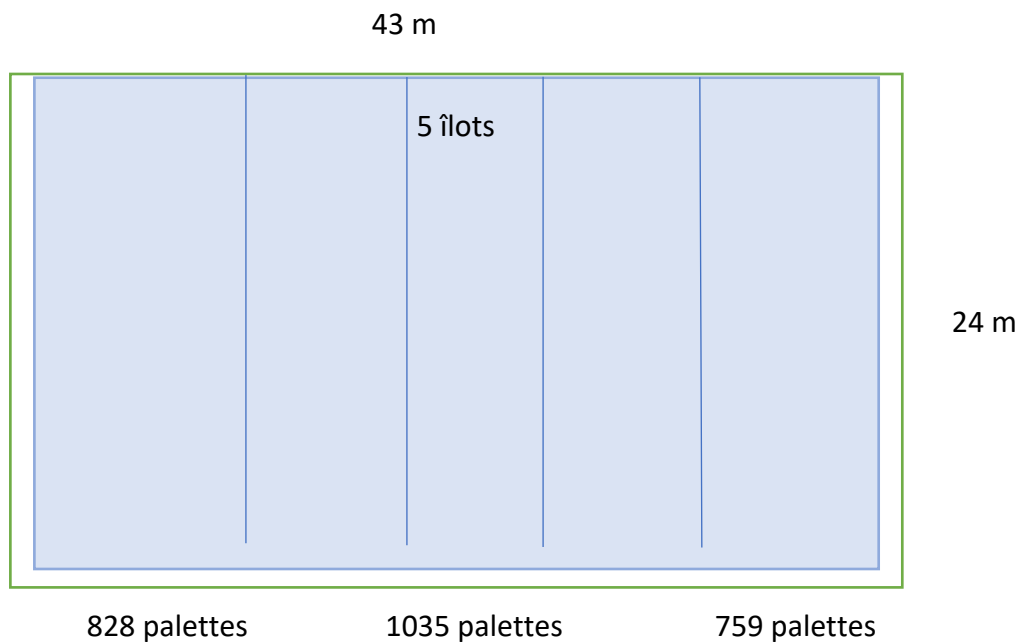
Puissance : 1200 kW – Durée de

combustion : 65 min – Volume de la

palette : 1 m³



Bâtiment H3



Produits stockés : 2622 palettes de granulés de bois en sacs / 4719,6 m³ sur 3 niveaux

Dispositions constructives :

Façade ouverte

Murs : bardage métallique

Hauteur bâtiment : 7,8 m

Charpente métallique

Toiture bardage bacs acier

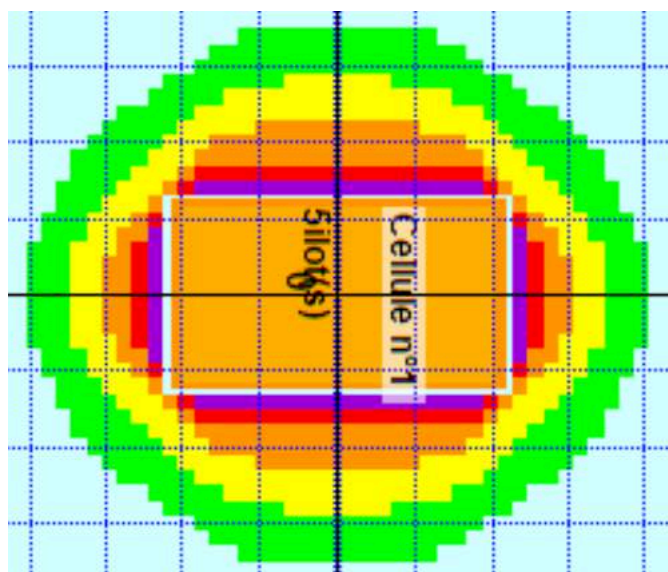
5 cases

Représentation FLUMILOG :

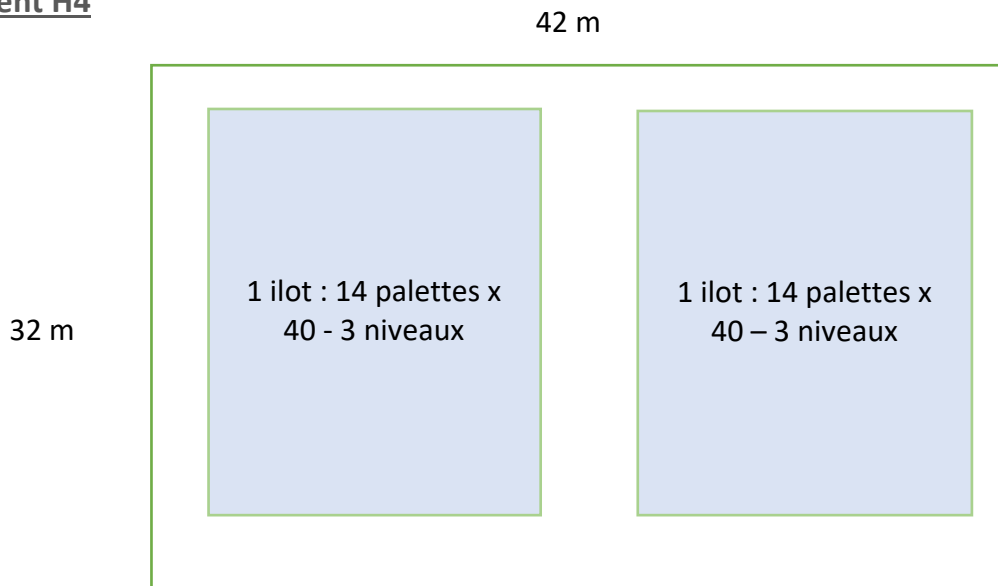
5 îlots de 8 x 24 sur hauteur de 5 m soit : 4800 m³

Palette expérimentale : Granulés de bois, testée par INERIS + 1 palette Bois (10 kg)

Puissance : 1200 kW – Durée de combustion : 65 min – Volume de la palette : 1 m³



Bâtiment H4



Produits stockés : 3360 palettes de granulés de bois en sacs / 6048 m³ sur 3 niveaux (5,4 m)
OU 7800 m³ Balles de luzerne OU 7000 m³ granulés en vrac

Dispositions constructives :

Murs : hauteur mur béton 5,5 m

Hauteur bâtiment : 14 m

Charpente métallique

Toiture bardage bacs acier

13 exutoires de fumée

2 îlots de : 14 palettes x 40

Portes latérales : 12 m x 7 m côté bureau, 6 x 6 m côté opposé

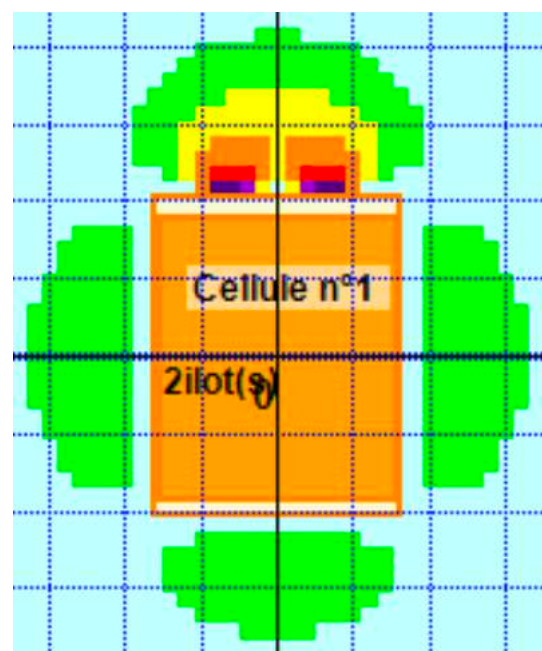
Représentation FLUMILOG :

Granulés de bois :

2 îlots de : 14 palettes x 40 x 5,4 m : 31,2 x 18
x 2 x 5,4 : 6065 m³

Palette expérimentale : Granulés de bois,
testée par INERIS + 1 palette Bois (10 kg)

Puissance : 1200 kW – Durée de combustion :
65 min – Volume de la palette : 1 m³

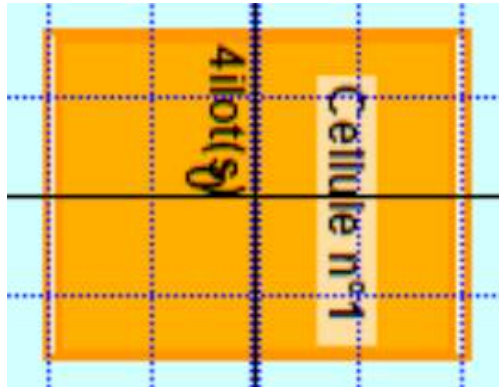


Balles de luzerne :

4 îlots de $31,2 \times 9 \times 7 = 7862,4 \text{ m}^3$

Palette expérimentale : Balles de luzerne, testée par INERIS + 1 palette Bois (10 kg)

Puissance : 500 kW – Durée de combustion : 35 min – Volume de la palette : 1 m^3



Granulés autres :

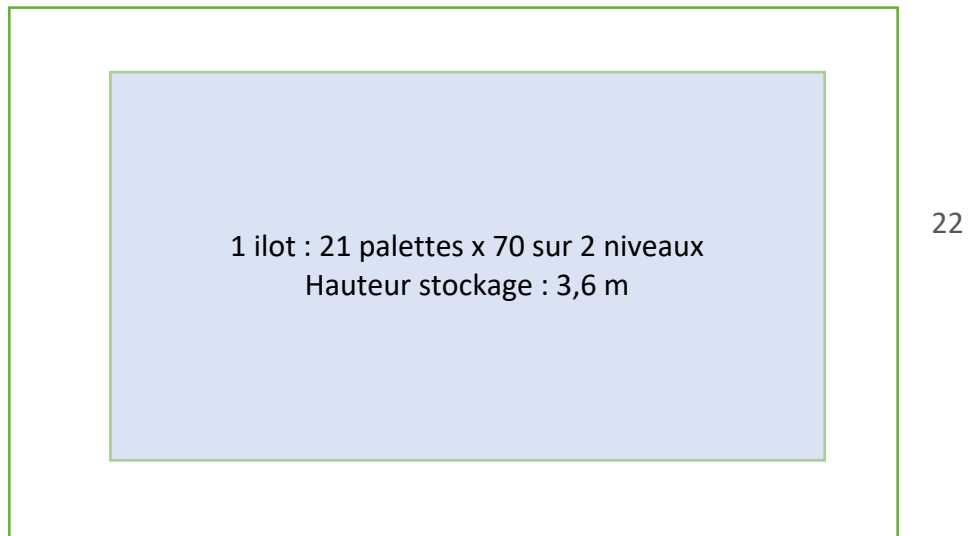
Les autres granulés, type luzerne, présentent une énergie de combustion plus faible que les granulés de bois :

$E = 2543 \text{ MJ}$ pour les granulés de luzerne, $E = 2428 \text{ MJ}$ pour la pulpe, contre $E = 4680 \text{ MJ}$ pour les granulés de bois.

La modélisation effectuée pour le bois est majorante.

Auvent H5

70



Produits stockés : 2940 palettes de granulés de bois en sacs / 5292 m³ sur 2 niveaux (3,6 m)
OU 4200 m³ granulés en vrac

Dispositions constructives :

Hauteur auvent : 10 m

Charpente métallique

Toiture bardage bacs acier

Représentation FLUMILOG :

Granulés de bois :

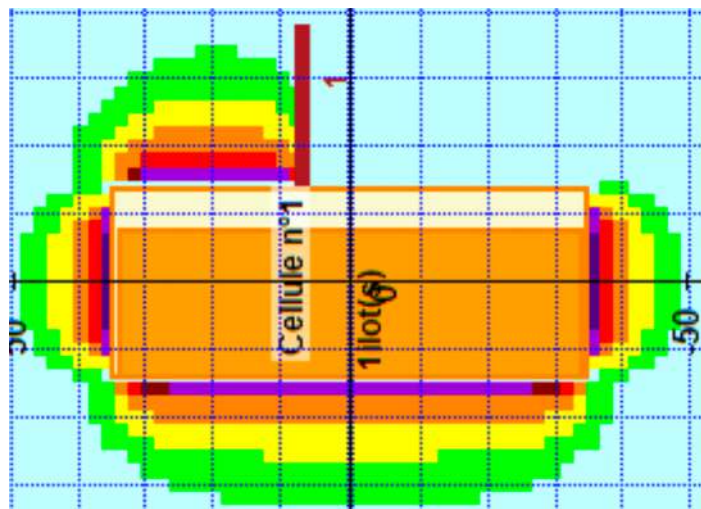
1 îlots de : 21,5 x 68,5 x 3,6 soit 5300 m³

Palette expérimentale : Granulés de bois, testée par INERIS + 1 palette Bois (10 kg)

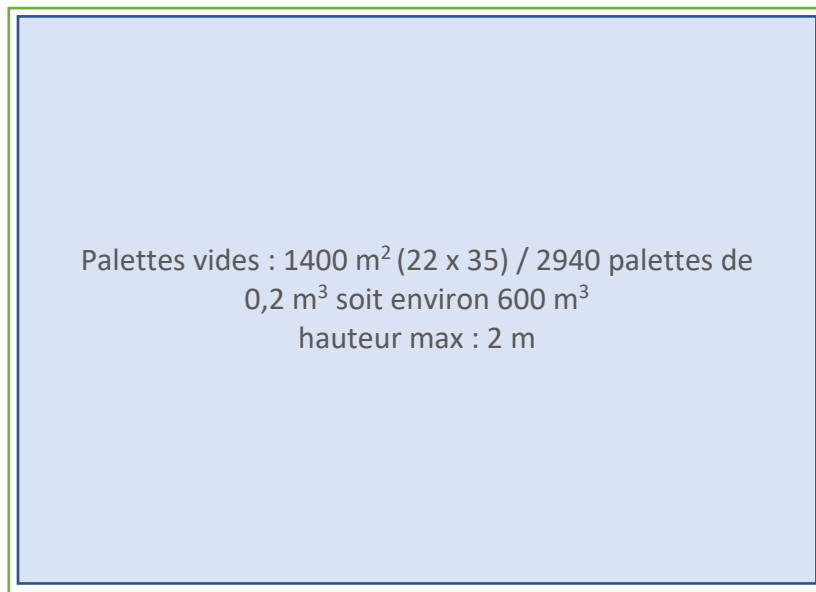
Puissance : 1200 kW – Durée de combustion : 65 min – Volume de la palette : 1 m³

Positionnement du mur du bâtiment H1 à 6 m de la zone de stockage et d'un merlon, afin de représenter le mur latéral du bâtiment H1

La cellule représente donc l'auvent H5 + l'espace entre H5 et H1 (70 x 28).



Palettes vides :



La modélisation effectuée sur FLUMILOG présente les données d'entrée suivantes :

- Modélisation en palette « palette bois FLUMILOG » ;
- 1 cellule de 22 m x 35 m ;
- Une hauteur de stockage de 2 m (hypothèse majorante) ;
- Cellule en stockage à l'air libre.
- Volume d'une palette de bois : 0,2 m³ (1,2 x 0,8 x 0,15)
- Poids d'une palette : 10 kg
- Palette type « palette de bois »

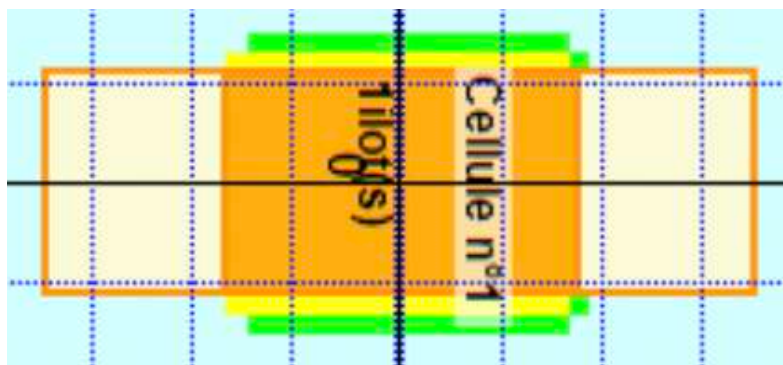


Figure – Modélisation FLUMILOG – stock biomasse / Z3 (Bât. H5)

Annexe 11 – Notes de calcul FLUMILOG

FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	BEMARISK
Société :	LUZEAL
Nom du Projet :	Batiment-H1_1632476888
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	Page 1 9/24/2021 à 11:47:57 AM avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	24/9/21

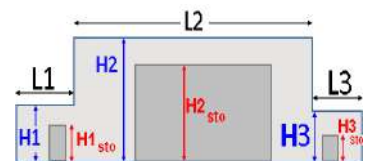
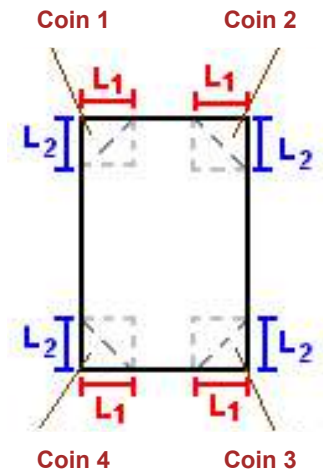
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1.8 m**

Géométrie Cellule1

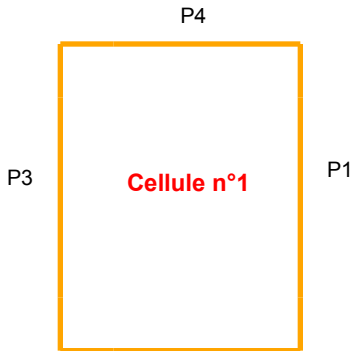
Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	42.0		
Largeur maximum de la cellule (m)	24.5		
Hauteur maximum de la cellule (m)	9.0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0.0	0.0	0.0
H (m)	0.0	0.0	0.0
H sto (m)	0.0	0.0	0.0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	Fibrociment
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3.0
Largeur des exutoires (m)	2.0

Parois de la cellule : Cellule n°1



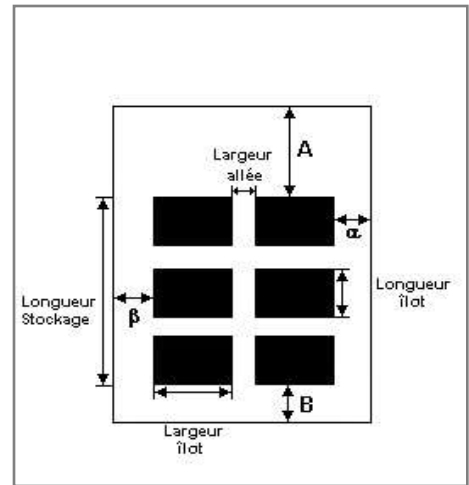
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Multicomposante	Multicomposante	Multicomposante
Structure Support	Autostable	Autostable	Autostable	Autostable
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0.0	0.0	0.0	0.0
Hauteur des portes (m)	4.0	0.0	0.0	0.0
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	15	15	15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	15	15	15	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	15	15	15	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	15	15	15	15
Largeur (m)	42.0	24.5	42.0	24.5
Hauteur (m)	3.5	3.5	3.5	3.5
	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	0	0	0	0
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0	0	0
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0	0	0
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0	0	0
Largeur (m)	0.0	0.0	0.0	0.0
Hauteur (m)	3.5	3.5	3.5	3.5
	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	240	240	240	240
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	240	240	240
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	240	240	240
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	240	240	240
Largeur (m)	42.0	24.5	42.0	24.5
Hauteur (m)	5.5	5.5	5.5	5.5
	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	0	0	0	0
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0	0	0
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0	0	0
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0	0	0
Largeur (m)	0.0	0.0	0.0	0.0
Hauteur (m)	5.5	5.5	5.5	5.5

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **Masse**

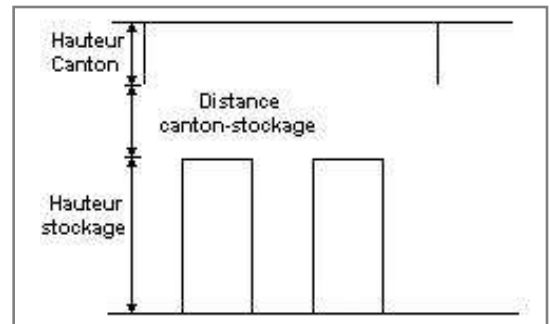
Dimensions

Longueur de préparation A **4.0 m**
 Longueur de préparation B **4.0 m**
 Déport latéral α **6.5 m**
 Déport latéral β **6.5 m**
 Hauteur du canton **0.0 m**



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **2**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**
 Largeur des îlots **11.5 m**
 Longueur des îlots **15.0 m**
 Hauteur des îlots **5.4 m**
 Largeur des allées entre îlots **4.0 m**



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1.2 m**
 Largeur de la palette : **0.8 m**
 Hauteur de la palette : **1.0 m**
 Volume de la palette : **1.0 m³**
 Nom de la palette : **Granulés de bois**

Poids total de la palette : **510.0 kg**

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	Palette Bois	NC	NC	NC	NC	NC
500.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **65.0 min** Page 4

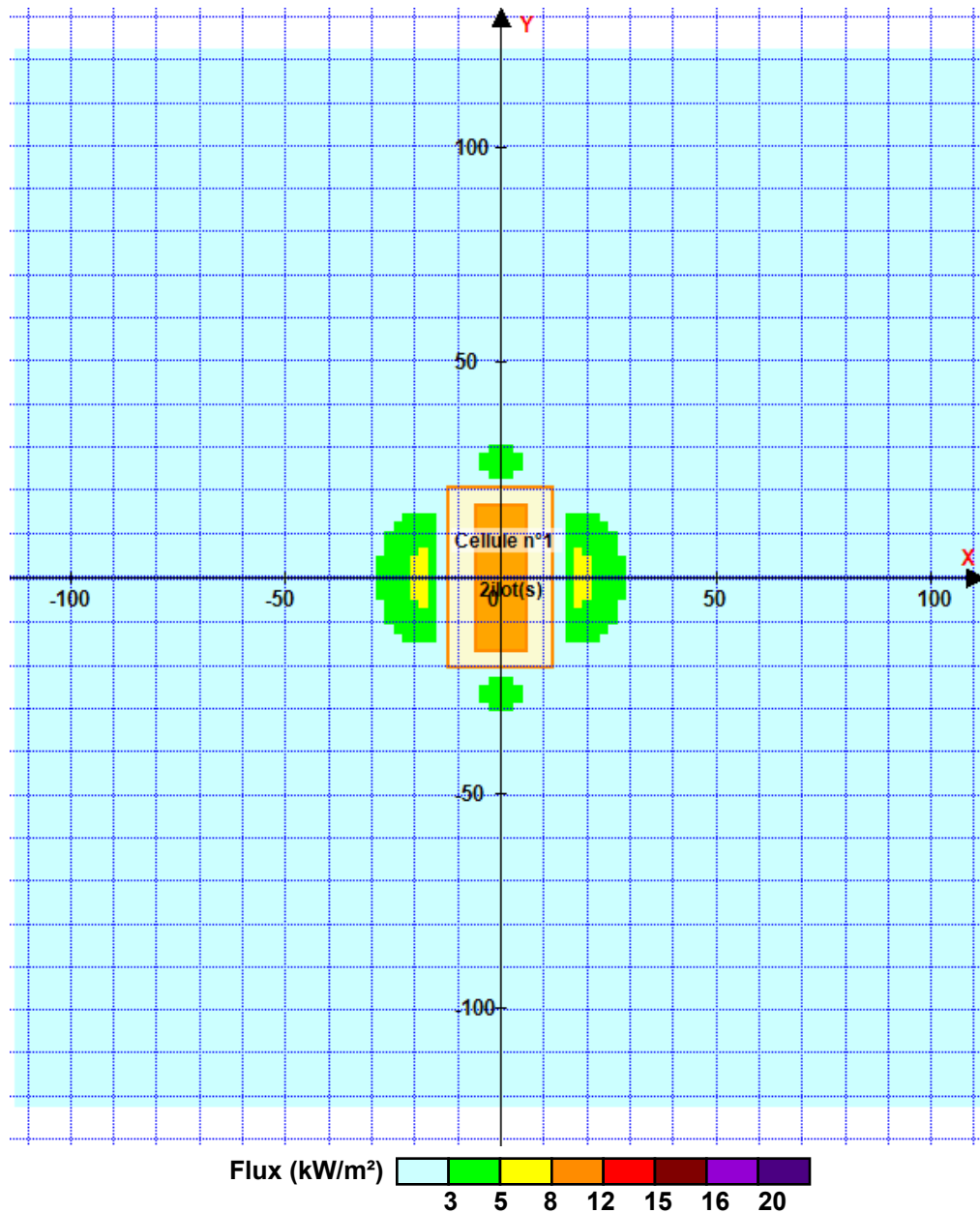
Puissance dégagée par la palette : **1200.0 kW**

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **166.0 min**

Distance d'effets des flux maximum



FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	BEMARISK
Société :	LUZEAL
Nom du Projet :	batiment-H2-V1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	Page 1 10/12/2021 à 8:03:17 AM avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	12/10/21

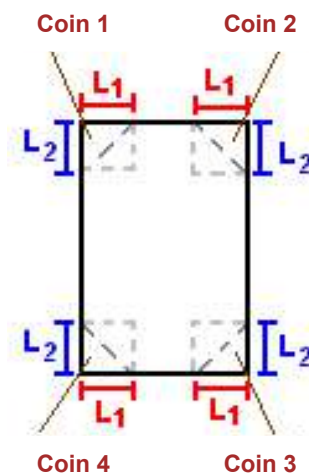
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

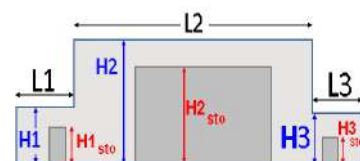
Hauteur de la cible : **1.8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	70.0		
Largeur maximum de la cellule (m)	22.0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	8.4		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0



Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0.0	0.0	0.0
H (m)	0.0	0.0	0.0
H sto (m)	0.0	0.0	0.0



Toiture

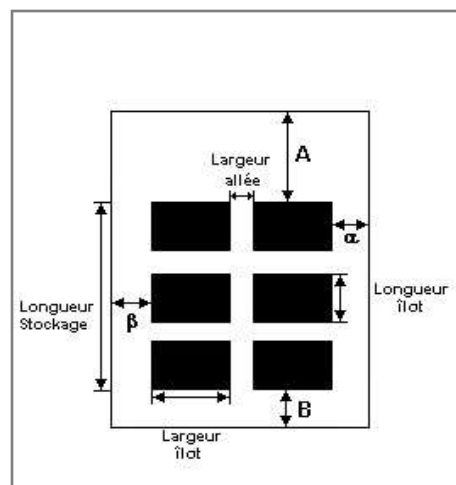
Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique simple peau
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3.0
Largeur des exutoires (m)	2.0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **Masse**

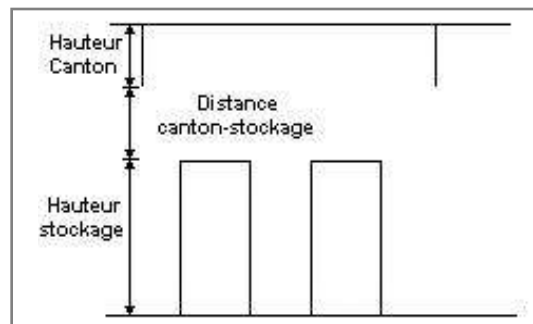
Dimensions

Longueur de préparation A **0.0 m**
 Longueur de préparation B **0.5 m**
 Déport latéral α **0.0 m**
 Déport latéral β **2.0 m**
 Hauteur du canton **1.0 m**



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **10**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**
 Largeur des îlots **20.0 m**
 Longueur des îlots **6.5 m**
 Hauteur des îlots **5.4 m**
 Largeur des allées entre îlots **0.5 m**



PaLETTE type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1.2 m**
 Largeur de la palette : **0.8 m**
 Hauteur de la palette : **1.0 m**
 Volume de la palette : **1.0 m³**
 Nom de la palette : **Granulés de bois**

Poids total de la palette : **510.0 kg**

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	Palette Bois	NC	NC	NC	NC	NC
500.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0

Données supplémentaires

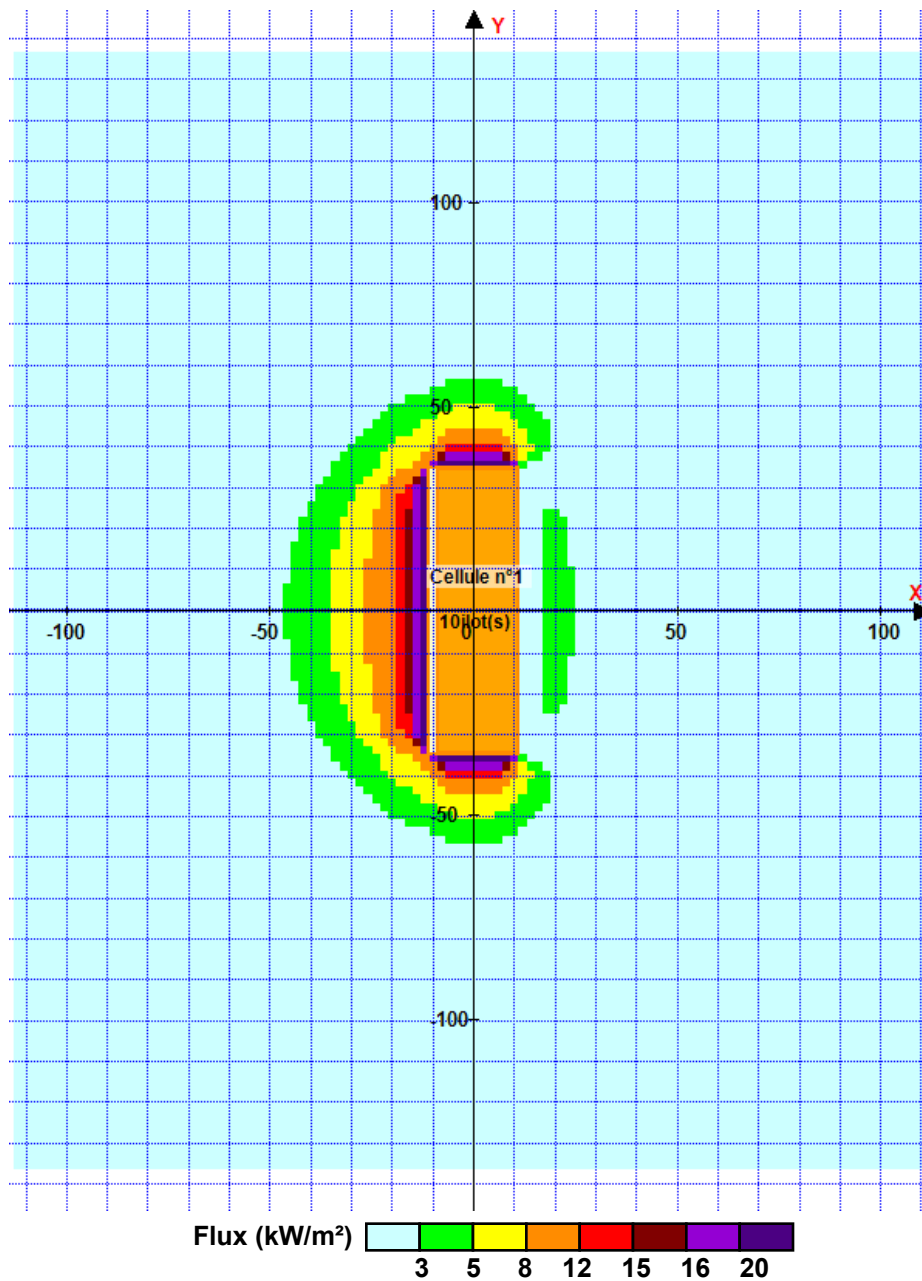
Durée de combustion de la palette : **65.0 min** Page 4
 Puissance dégagée par la palette : **1200.0 kW**

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **175.0 min**

Distance d'effets des flux maximum



FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	BEMARISK
Société :	LUZEAL
Nom du Projet :	Batiment-H3_V1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	Page 1 10/12/2021 à 9:35:43 AM avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	12/10/21

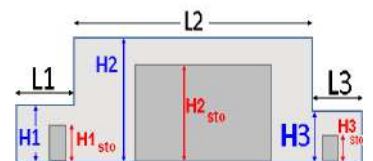
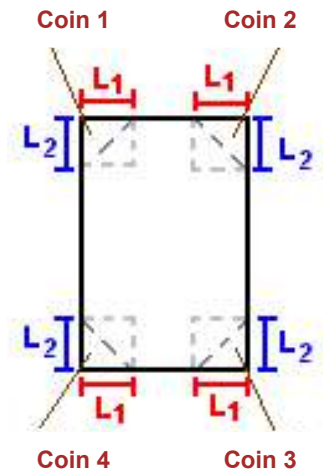
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1.8** m

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	43.0		
Largeur maximum de la cellule (m)	24.0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	7.8		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0.0	0.0	0.0
H (m)	0.0	0.0	0.0
H sto (m)	0.0	0.0	0.0



Toiture

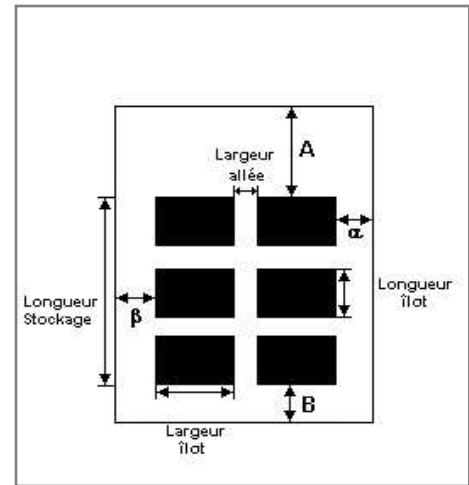
Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique simple peau
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3.0
Largeur des exutoires (m)	2.0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **Masse**

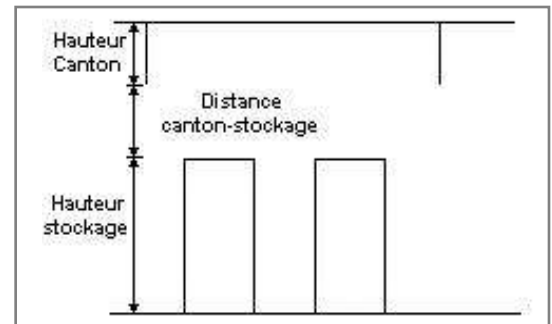
Dimensions

Longueur de préparation A **0.5 m**
 Longueur de préparation B **0.5 m**
 Déport latéral α **0.0 m**
 Déport latéral β **0.0 m**
 Hauteur du canton **1.0 m**



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **5**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**
 Largeur des îlots **24.0 m**
 Longueur des îlots **8.0 m**
 Hauteur des îlots **5.0 m**
 Largeur des allées entre îlots **0.5 m**



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1.2 m**
 Largeur de la palette : **0.8 m**
 Hauteur de la palette : **1.0 m**
 Volume de la palette : **1.0 m³**
 Nom de la palette : **Granulés de bois**

Poids total de la palette : **500.0 kg**

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	NC	NC	NC	NC	NC	NC
500.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **65.0 min** Page 4

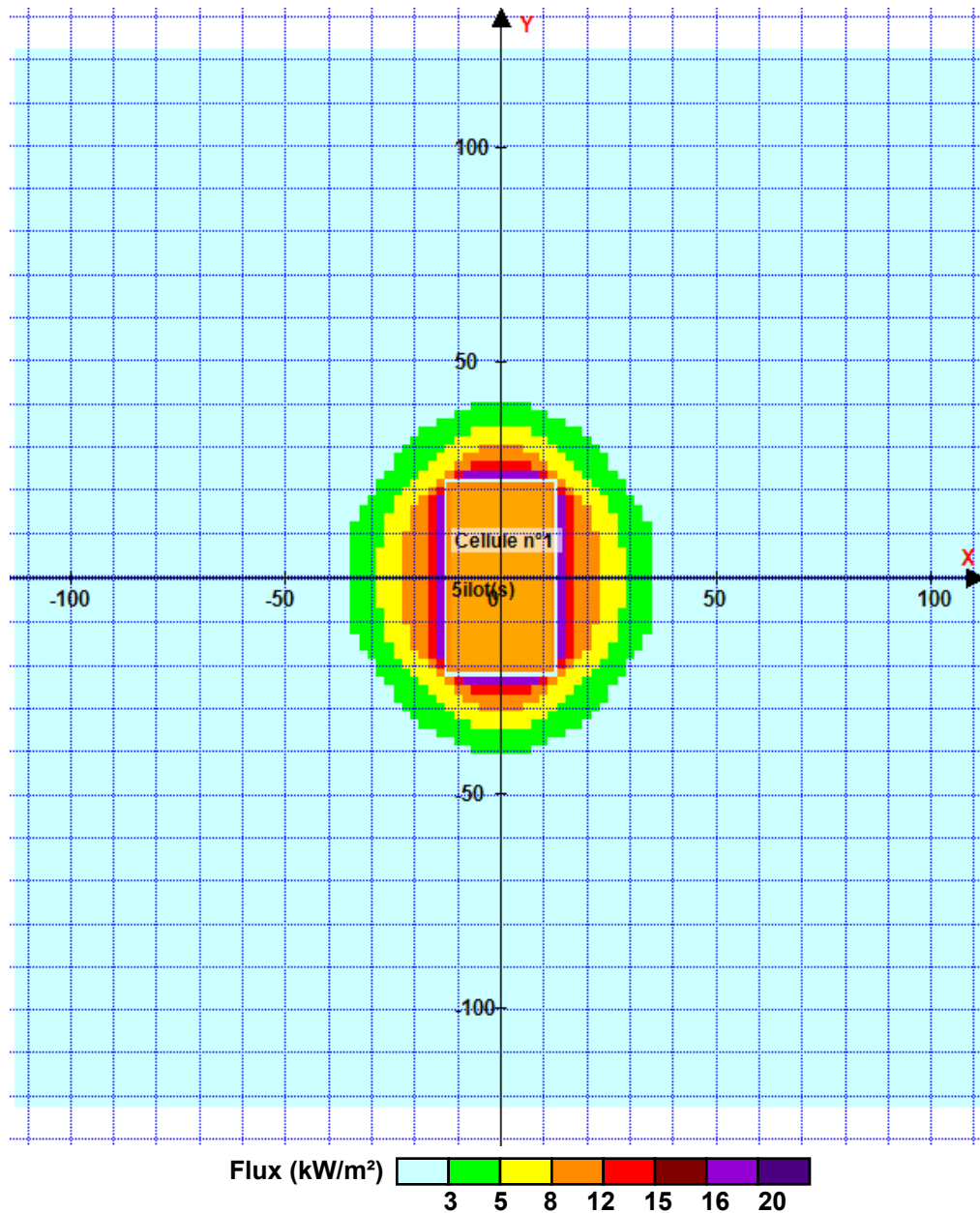
Puissance dégagée par la palette : **1200.0 kW**

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 161.0 min

Distance d'effets des flux maximum



FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	BEMARISK
Société :	LUZEAL
Nom du Projet :	Batiment-H4-V2
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	Page 1 11/8/2021 à 9:03:30 AM avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	8/11/21

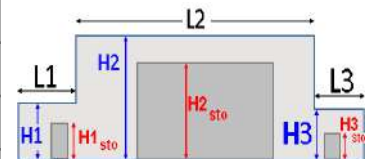
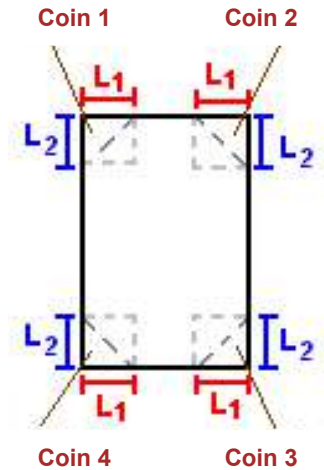
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1.8 m**

Géométrie Cellule1

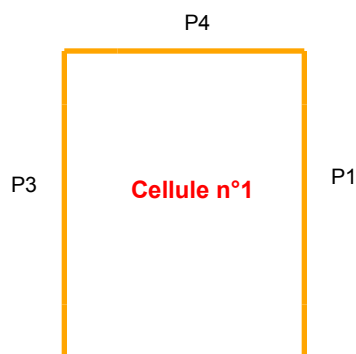
Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	42.0		
Largeur maximum de la cellule (m)	32.0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	14.0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0.0	0.0	0.0
H (m)	0.0	0.0	0.0
H sto (m)	0.0	0.0	0.0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique simple peau
Nombre d'exutoires	13
Longueur des exutoires (m)	3.0
Largeur des exutoires (m)	2.0

Parois de la cellule : Cellule n°1



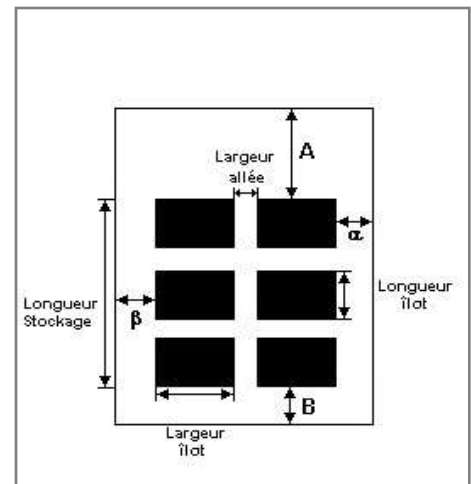
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Multicomposante	Multicomposante	Multicomposante
Structure Support	Autostable	Autostable	Autostable	Autostable
Nombre de Portes de quais	0	0	0	2
Largeur des portes (m)	0.0	0.0	0.0	6.0
Hauteur des portes (m)	4.0	0.0	0.0	7.0
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	15	15	15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	15	15	15	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	15	15	15	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	15	15	15	15
Largeur (m)	42.0	32.0	42.0	32.0
Hauteur (m)	9.0	9.0	9.0	9.0
	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	0	0	0	0
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0	0	0
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0	0	0
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0	0	0
Largeur (m)	0.0	0.0	0.0	0.0
Hauteur (m)	9.0	9.0	9.0	9.0
	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	240	240	240	240
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	240	240	240
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	240	240	240
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	240	240	240
Largeur (m)	42.0	32.0	42.0	32.0
Hauteur (m)	5.0	5.0	5.0	5.0
	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	0	0	0	0
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0	0	0
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0	0	0
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0	0	0
Largeur (m)	0.0	0.0	0.0	0.0
Hauteur (m)	5.0	5.0	5.0	5.0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **Masse**

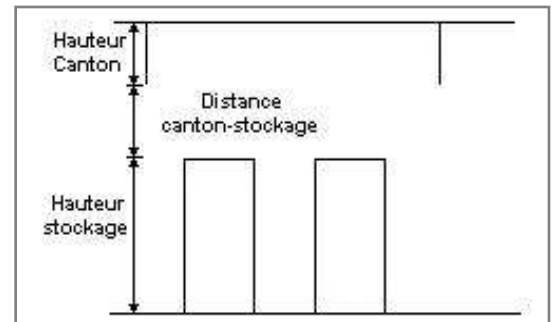
Dimensions

Longueur de préparation A **2.8 m**
 Longueur de préparation B **2.3 m**
 Déport latéral α **0.4 m**
 Déport latéral β **0.4 m**
 Hauteur du canton **1.0 m**



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **2**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**
 Largeur des îlots **31.2 m**
 Longueur des îlots **18.0 m**
 Hauteur des îlots **5.4 m**
 Largeur des allées entre îlots **1.0 m**



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1.2 m**
 Largeur de la palette : **0.8 m**
 Hauteur de la palette : **1.0 m**
 Volume de la palette : **1.0 m³**
 Nom de la palette : **Granulés de bois**

Poids total de la palette : **510.0 kg**

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	Palette Bois	NC	NC	NC	NC	NC
500.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **65.0 min** Page 4

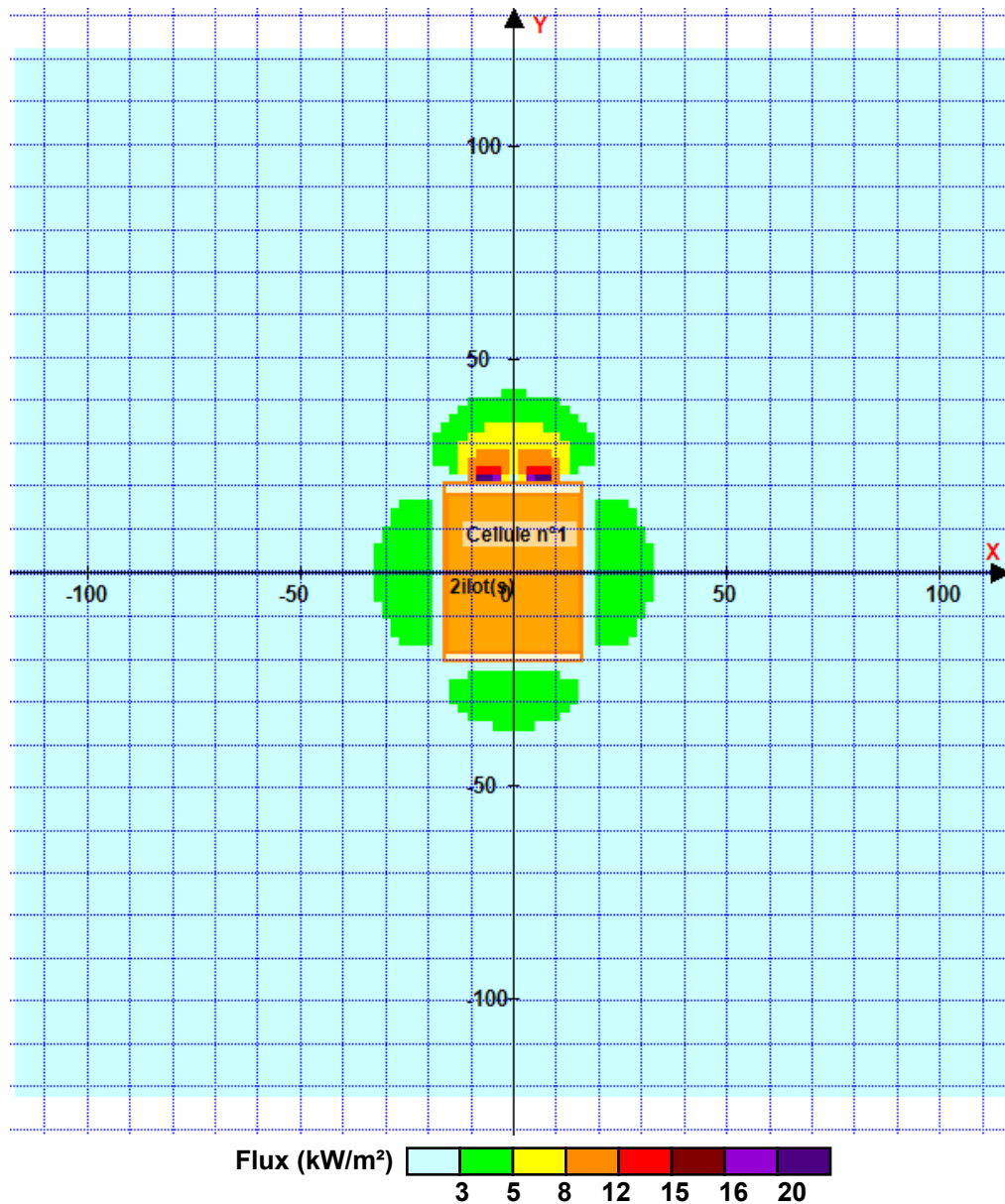
Puissance dégagée par la palette : **1200.0 kW**

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **196.0** min

Distance d'effets des flux maximum



FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	BEMARISK
Société :	LUZEAL
Nom du Projet :	Batiment-H4-balles
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	Page 1 9/24/2021 à 11:14:16 AM avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	24/9/21

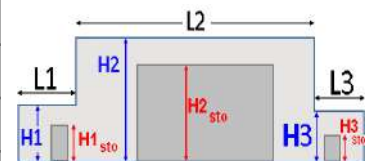
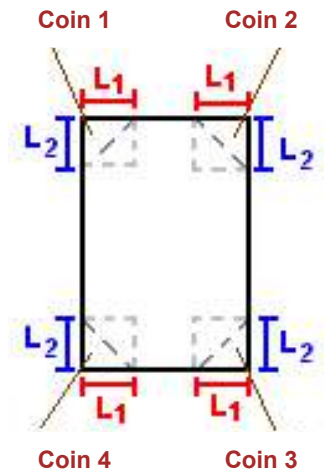
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1.8 m**

Géométrie Cellule1

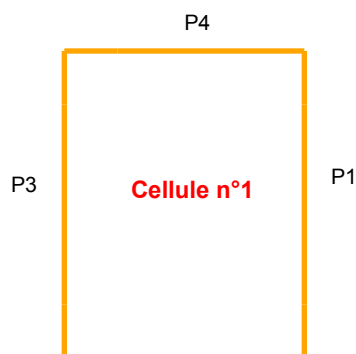
Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	42.0		
Largeur maximum de la cellule (m)	32.0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	14.0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0.0	0.0	0.0
H (m)	0.0	0.0	0.0
H sto (m)	0.0	0.0	0.0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique simple peau
Nombre d'exutoires	13
Longueur des exutoires (m)	3.0
Largeur des exutoires (m)	2.0

Parois de la cellule : Cellule n°1



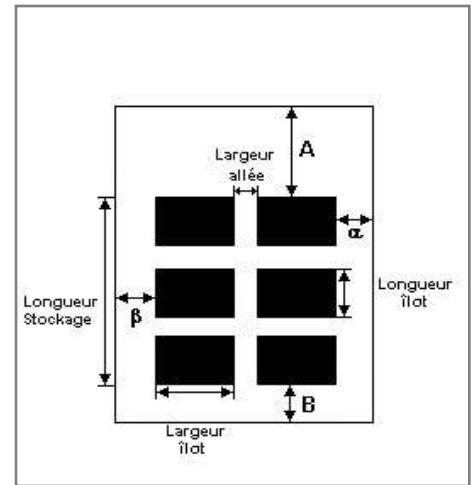
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Multicomposante	Multicomposante	Multicomposante
Structure Support	Autostable	Autostable	Autostable	Autostable
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0.0	0.0	0.0	0.0
Hauteur des portes (m)	4.0	0.0	0.0	0.0
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	15	15	15	15
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	15	15	15	15
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	15	15	15	15
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	15	15	15	15
Largeur (m)	42.0	32.0	42.0	32.0
Hauteur (m)	9.0	9.0	9.0	9.0
	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	0	0	0	0
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0	0	0
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0	0	0
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0	0	0
Largeur (m)	0.0	0.0	0.0	0.0
Hauteur (m)	9.0	9.0	9.0	9.0
	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	240	240	240	240
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	240	240	240
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	240	240	240
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	240	240	240
Largeur (m)	42.0	32.0	42.0	32.0
Hauteur (m)	5.0	5.0	5.0	5.0
	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	0	0	0	0
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0	0	0
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0	0	0
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0	0	0
Largeur (m)	0.0	0.0	0.0	0.0
Hauteur (m)	5.0	5.0	5.0	5.0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **Masse**

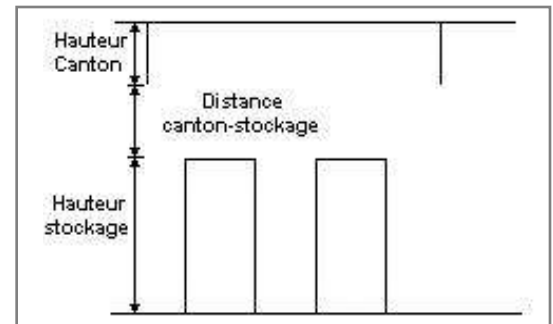
Dimensions

Longueur de préparation A **1.5 m**
 Longueur de préparation B **1.5 m**
 Déport latéral α **0.4 m**
 Déport latéral β **0.4 m**
 Hauteur du canton **1.0 m**



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **4**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**
 Largeur des îlots **31.2 m**
 Longueur des îlots **9.0 m**
 Hauteur des îlots **7.0 m**
 Largeur des allées entre îlots **1.0 m**



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1.2 m**
 Largeur de la palette : **0.8 m**
 Hauteur de la palette : **1.0 m**
 Volume de la palette : **1.0 m³**
 Nom de la palette : **Balles de luzerne**

Poids total de la palette : **0.0 kg**

Composition de la Palette (Masse en kg)

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0

Données supplémentaires

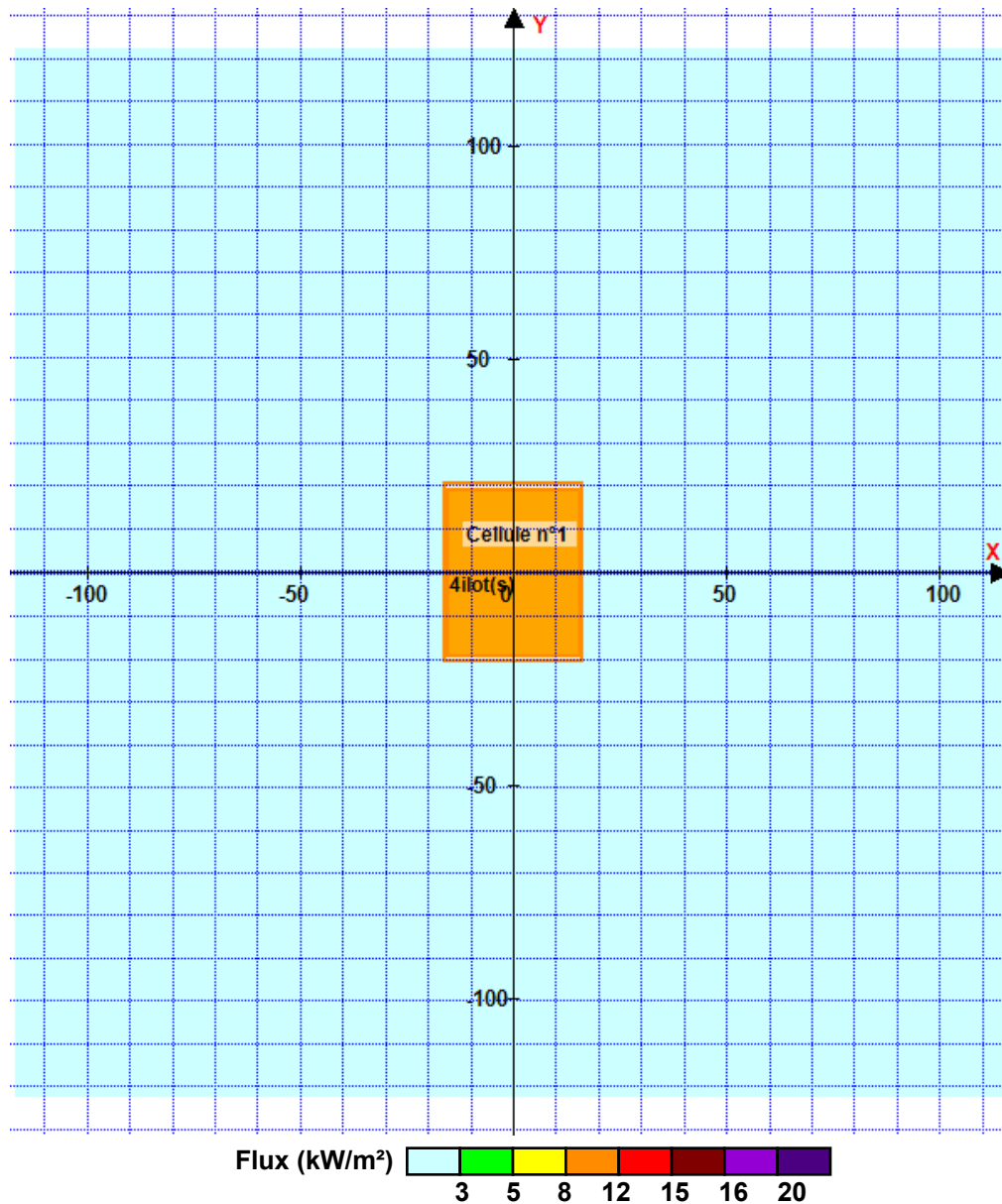
Durée de combustion de la palette : **35.0 min** Page 4
 Puissance dégagée par la palette : **500.0 kW**

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **135.0** min

Distance d'effets des flux maximum



FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	BEMARISK
Société :	LUZEAL
Nom du Projet :	Batiment-H5-mur-H1-V4
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	Page 1 11/22/2021 à 10:40:44 AM avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	22/11/21

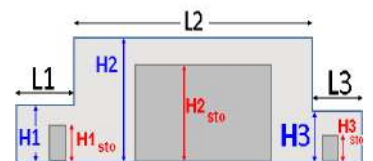
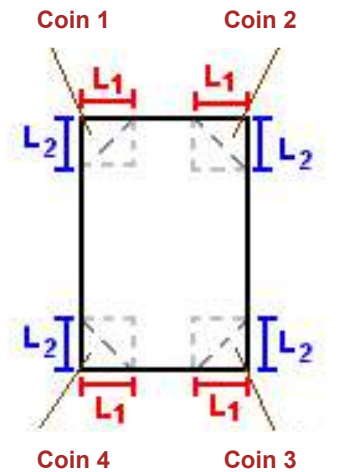
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1.8 m**

Géométrie Cellule1

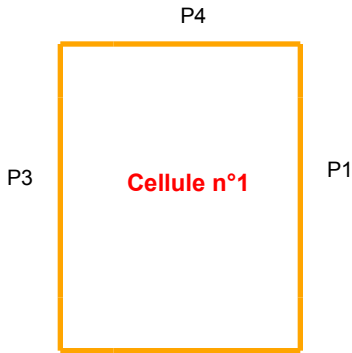
Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	70.0		
Largeur maximum de la cellule (m)	28.0		
Hauteur maximum de la cellule (m)	10.0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0.0	0.0	0.0
H (m)	0.0	0.0	0.0
H sto (m)	0.0	0.0	0.0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique simple peau
Nombre d'exutoires	0
Longueur des exutoires (m)	3.0
Largeur des exutoires (m)	2.0

Parois de la cellule : Cellule n°1



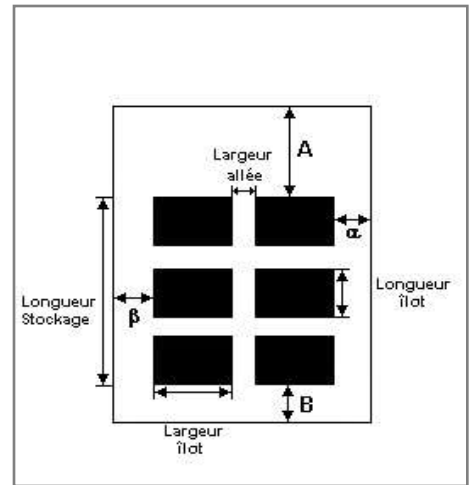
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Autostable	Autostable	Autostable
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0.0	0.0	0.0	0.0
Hauteur des portes (m)	4.0	0.0	0.0	0.0
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	0	0	0	0
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0	0	0
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0	0	0
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0	0	0
Largeur (m)	42.0			
Hauteur (m)	4.5			
	<i>Partie en haut à droite</i>			
Matériau	bardage simple peau			
R(i) : Résistance Structure(min)	0			
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0			
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0			
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0			
Largeur (m)	28.0			
Hauteur (m)	4.5			
	<i>Partie en bas à gauche</i>			
Matériau	bardage simple peau			
R(i) : Résistance Structure(min)	240			
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240			
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240			
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240			
Largeur (m)	42.0			
Hauteur (m)	5.5			
	<i>Partie en bas à droite</i>			
Matériau	bardage simple peau			
R(i) : Résistance Structure(min)	0			
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0			
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0			
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0			
Largeur (m)	28.0			
Hauteur (m)	5.5			

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **Masse**

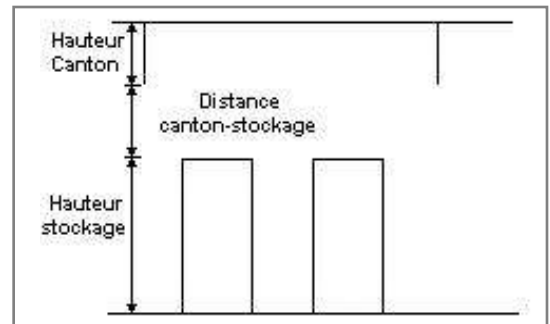
Dimensions

Longueur de préparation A **0.8 m**
 Longueur de préparation B **0.7 m**
 Déport latéral α **6.5 m**
 Déport latéral β **0.0 m**
 Hauteur du canton **0.0 m**



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **1**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**
 Largeur des îlots **21.5 m**
 Longueur des îlots **68.5 m**
 Hauteur des îlots **3.6 m**
 Largeur des allées entre îlots **0.0 m**



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1.2 m**
 Largeur de la palette : **0.8 m**
 Hauteur de la palette : **1.0 m**
 Volume de la palette : **1.0 m³**
 Nom de la palette : **Granulés de bois**

Poids total de la palette : **510.0 kg**

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	Palette Bois	NC	NC	NC	NC	NC
500.0	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

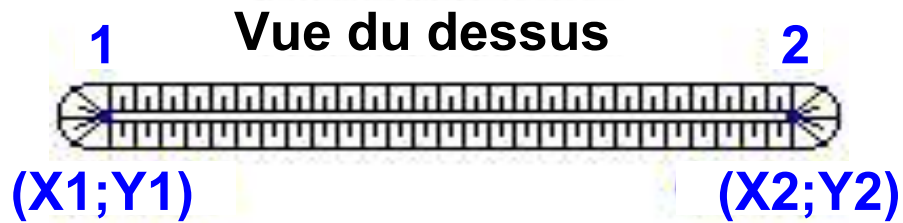
NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **65.0 min** Page 4

Puissance dégagée par la palette : **1200.0 kW**

Merlons



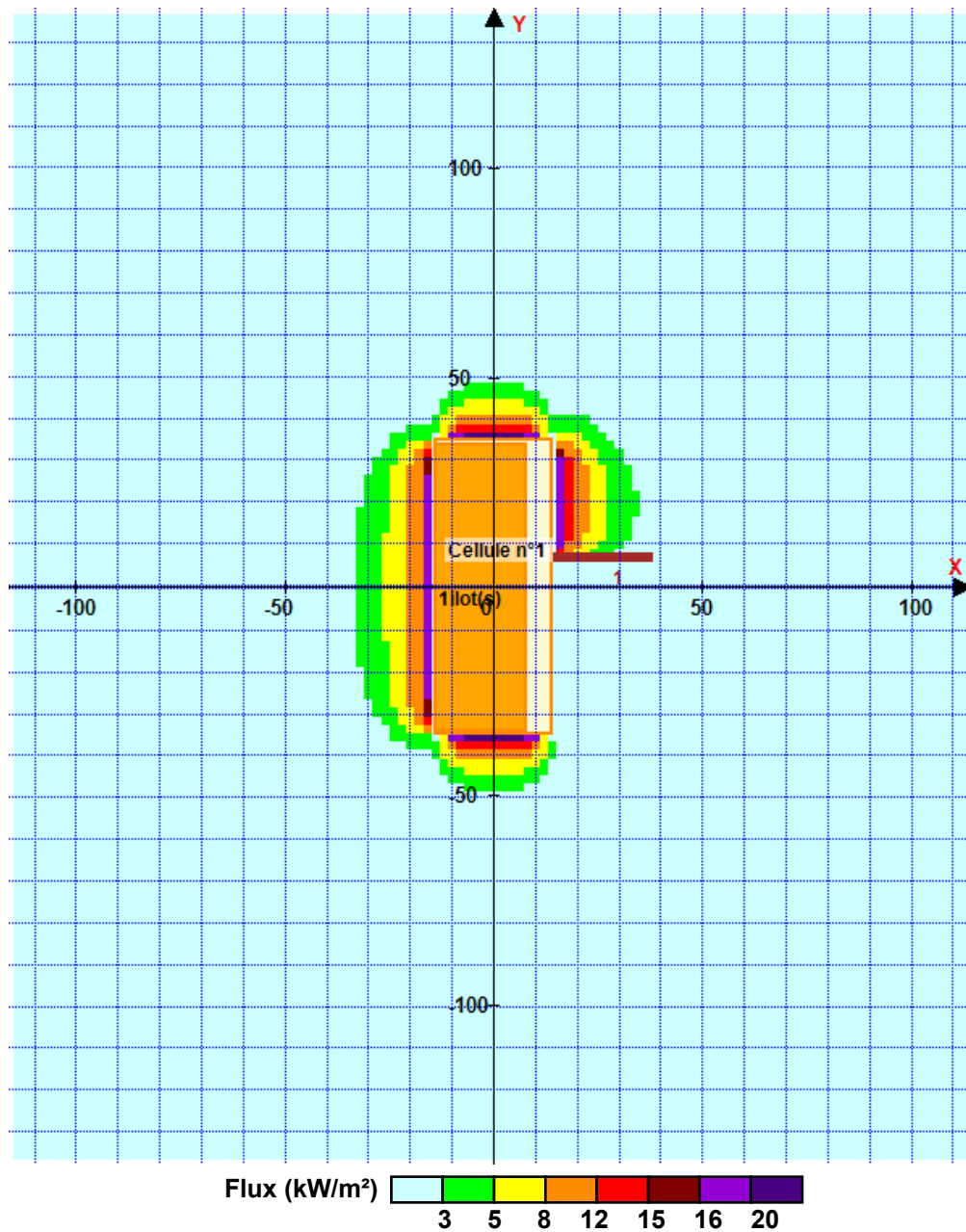
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	5.5	14.0	7.0	38.0	7.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **164.0 min**

Distance d'effets des flux maximum



FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

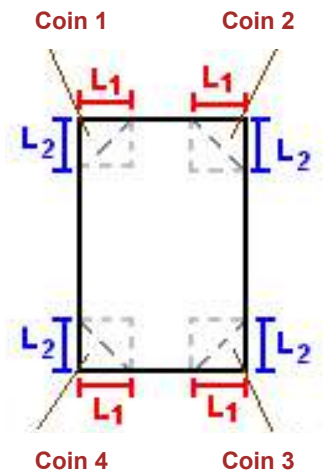
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	BEMARISK
Société :	LUZEAL
Nom du Projet :	Batiment-H5-palettes-vides-V1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	Page 1 10/12/2021 à 8:00:50 AM avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	12/10/21

I. DONNEES D'ENTREE :**Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1.8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	70.0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	22.0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0

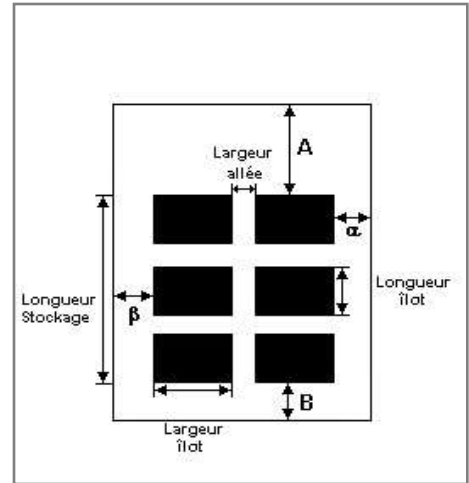


Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **Masse**

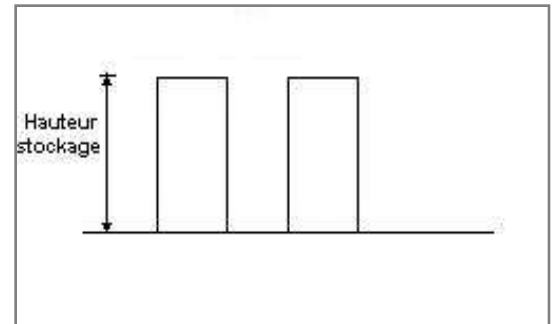
Dimensions

Longueur de préparation A **17.0 m**
 Longueur de préparation B **18.0 m**
 Déport latéral α **0.0 m**
 Déport latéral β **0.0 m**



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **1**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**
 Largeur des îlots **22.0 m**
 Longueur des îlots **35.0 m**
 Hauteur des îlots **2.0 m**
 Largeur des allées entre îlots **0.0 m**



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1.2 m**
 Largeur de la palette : **0.8 m**
 Hauteur de la palette : **0.2 m**
 Volume de la palette : **0.2 m³**
 Nom de la palette : **Palettes de bois vides**

Poids total de la palette : **10.0 kg**

Composition de la Palette (Masse en kg)

Palette Bois	NC	NC	NC	NC	NC	NC
10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0

Données supplémentaires

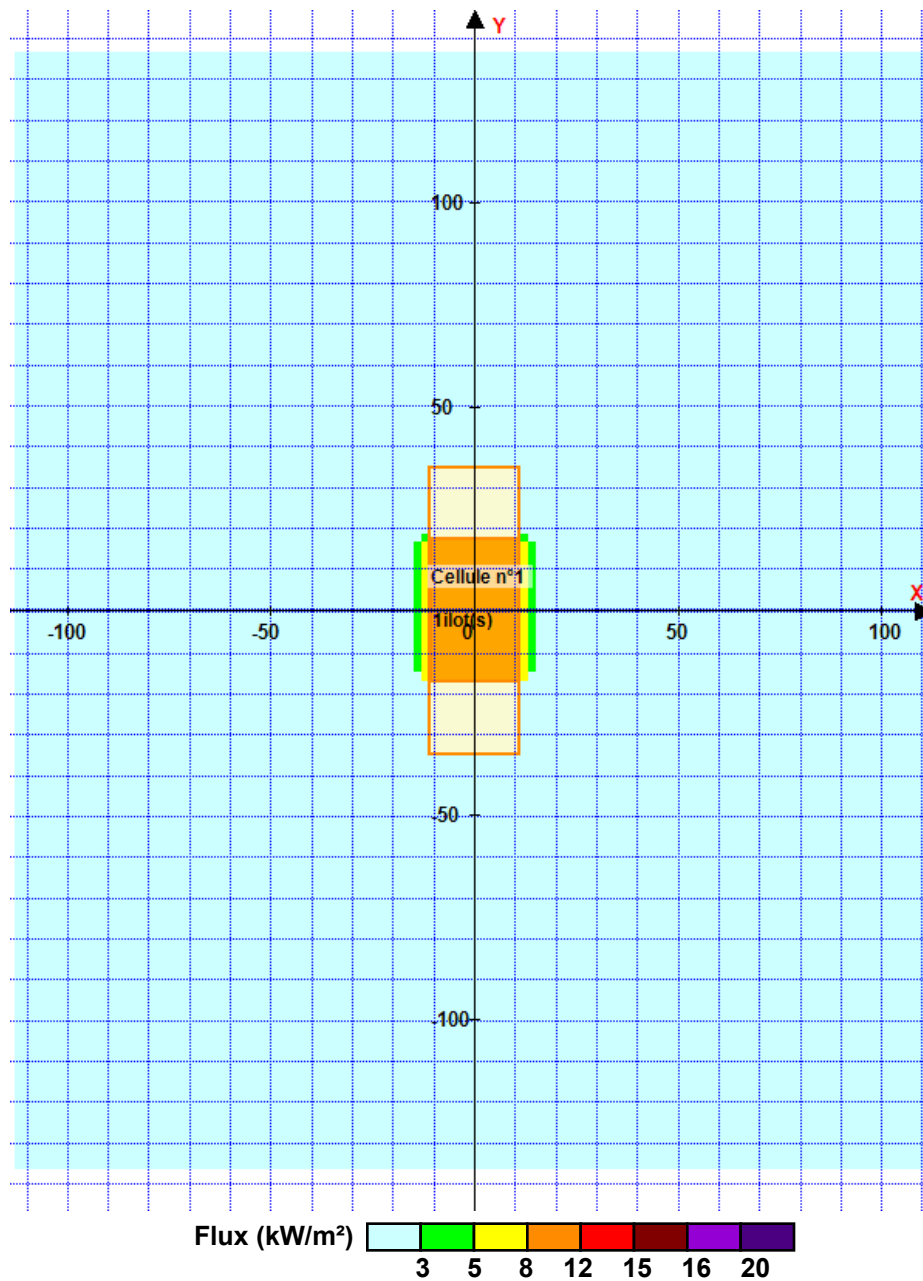
Durée de combustion de la palette : **13.5 min**
 Puissance dégagée par la palette : **222.9 kW**

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **75.0** min

Distance d'effets des flux maximum



FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	BEMA
Société :	LUZEAL
Nom du Projet :	charbon-V1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	Page 1 9/21/2021 à 6:32:37 PM avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	21/9/21

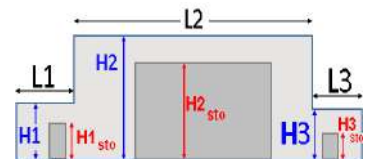
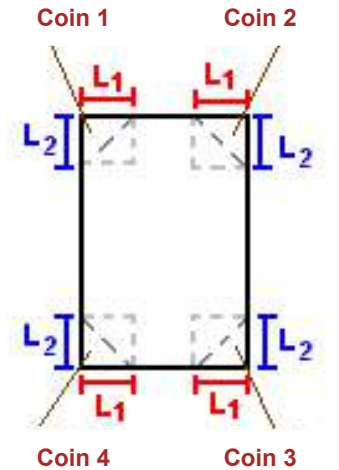
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1.8 m**

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		9.0		
Largeur maximum de la cellule (m)		7.5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		10.0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0.0	
		L2 (m)	0.0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0.0	
		L2 (m)	0.0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0.0	
		L2 (m)	0.0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0.0	
		L2 (m)	0.0	
Hauteur complexe				
	1	2	3	
L (m)	0.0	0.0	0.0	
H (m)	0.0	0.0	0.0	
H sto (m)	0.0	0.0	0.0	



Toiture

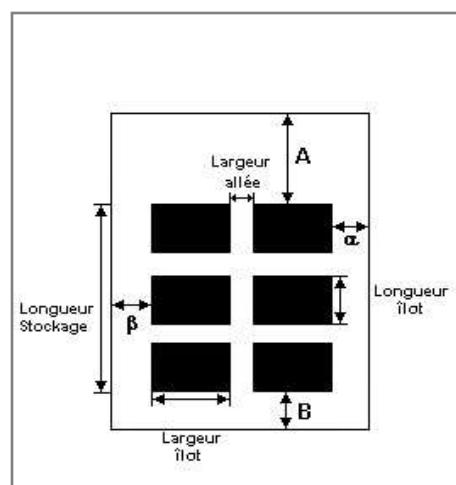
Résistance au feu des poutres (min)	15
Résistance au feu des pannes (min)	15
Matériaux constituant la couverture	metallique simple peau
Nombre d'exutoires	11
Longueur des exutoires (m)	3.0
Largeur des exutoires (m)	2.0

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **Masse**

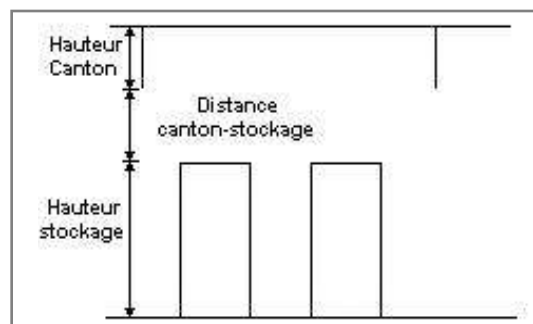
Dimensions

Longueur de préparation A **0.0** m
 Longueur de préparation B **0.0** m
 Déport latéral α **0.0** m
 Déport latéral β **0.0** m
 Hauteur du canton **0.0** m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **1**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**
 Largeur des îlots **7.5** m
 Longueur des îlots **9.0** m
 Hauteur des îlots **3.0** m
 Largeur des allées entre îlots **0.0** m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1.0** m
 Largeur de la palette : **1.0** m
 Hauteur de la palette : **1.0** m
 Volume de la palette : **1.0** m³
 Nom de la palette : **Charbon**

Poids total de la palette : **500.0** kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	NC	NC	NC	NC	NC	NC
500.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

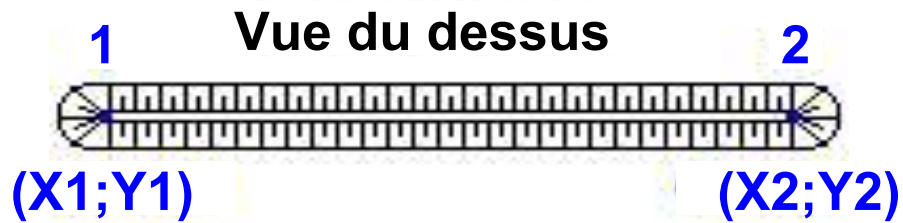
NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **180.0** min Page 4

Puissance dégagée par la palette : **211.0** kW

Merlons



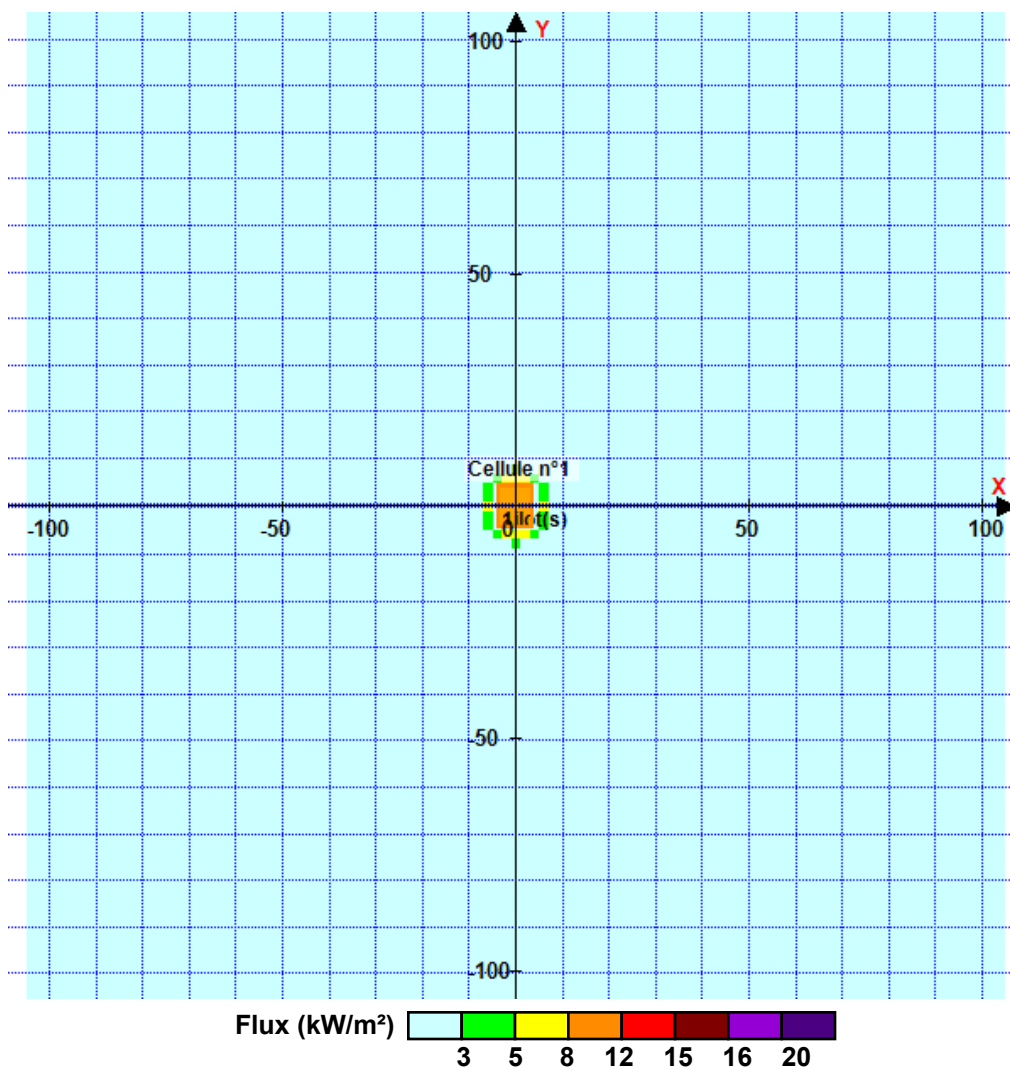
Merlon n°	Hauteur (m)	Coordonnées du premier point		Coordonnées du deuxième point	
		X1 (m)	Y1 (m)	X2 (m)	Y2 (m)
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 281.0 min

Distance d'effets des flux maximum



FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	BEMARISK
Société :	LUZEAL
Nom du Projet :	Biomasse_Z2-V5
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	Page 1 9/21/2021 à 6:53:03 PM avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	27/9/21

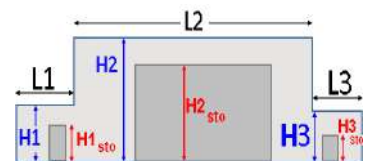
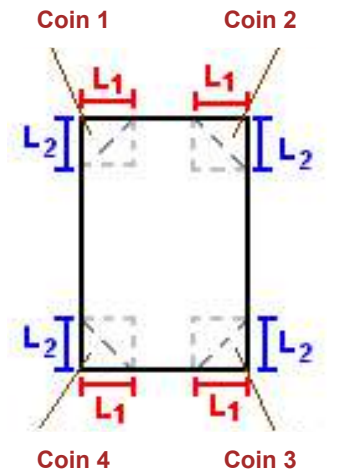
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1.8 m**

Géométrie Cellule1

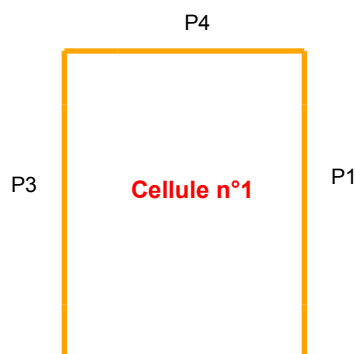
Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la cellule (m)	42.0		
Largeur maximum de la cellule (m)	8.4		
Hauteur maximum de la cellule (m)	10.0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Hauteur complexe			
	1	2	3
L (m)	0.0	0.0	0.0
H (m)	0.0	0.0	0.0
H sto (m)	0.0	0.0	0.0



Toiture

Résistance au feu des poutres (min)	1
Résistance au feu des pannes (min)	1
Matériaux constituant la couverture	metallique simple peau
Nombre d'exutoires	58
Longueur des exutoires (m)	3.0
Largeur des exutoires (m)	2.0

Parois de la cellule : Cellule n°1



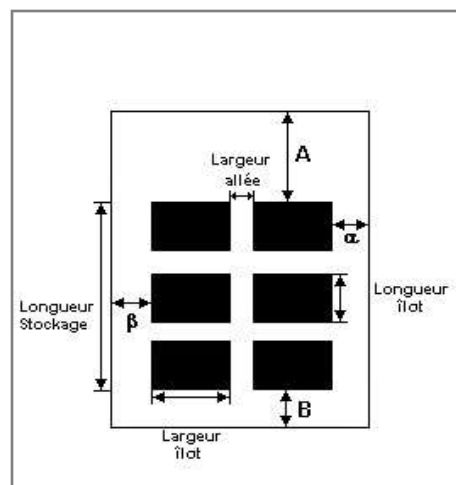
	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Multicomposante	Multicomposante	Monocomposante	Monocomposante
Structure Support	Autostable	Autostable	Autostable	Autostable
Nombre de Portes de quais	0	0	0	0
Largeur des portes (m)	0.0	0.0	0.0	0.0
Hauteur des portes (m)	4.0	0.0	0.0	0.0
	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau	bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)	0	0	0	0
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0	0	0
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0	0	0
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0	0	0
Largeur (m)	42.0	8.4		
Hauteur (m)	5.0	8.0		
	<i>Partie en haut à droite</i>	<i>Partie en haut à droite</i>		
Matériau	bardage simple peau	bardage simple peau		
R(i) : Résistance Structure(min)	0	0		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	0		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	0		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	0		
Largeur (m)	0.0	0.0		
Hauteur (m)	5.0	8.0		
	<i>Partie en bas à gauche</i>	<i>Partie en bas à gauche</i>		
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)	240	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	240	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	240	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	240	120		
Largeur (m)	42.0	8.4		
Hauteur (m)	5.0	2.0		
	<i>Partie en bas à droite</i>	<i>Partie en bas à droite</i>		
Matériau	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire		
R(i) : Résistance Structure(min)	0	120		
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	0	120		
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	0	120		
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	0	120		
Largeur (m)	0.0	0.0		
Hauteur (m)	5.0	2.0		

Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **Masse**

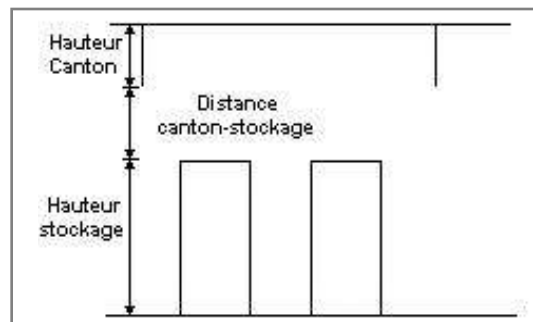
Dimensions

Longueur de préparation A **0.0** m
 Longueur de préparation B **0.0** m
 Déport latéral α **0.0** m
 Déport latéral β **0.0** m
 Hauteur du canton **0.0** m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **1**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**
 Largeur des îlots **8.4** m
 Longueur des îlots **42.0** m
 Hauteur des îlots **3.0** m
 Largeur des allées entre îlots **0.0** m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1.2** m
 Largeur de la palette : **0.8** m
 Hauteur de la palette : **1.0** m
 Volume de la palette : **1.0** m³
 Nom de la palette : **Plaquettes**

Poids total de la palette : **280.0** kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	NC	NC	NC	NC	NC	NC
280.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette : **60.0** min Page 4

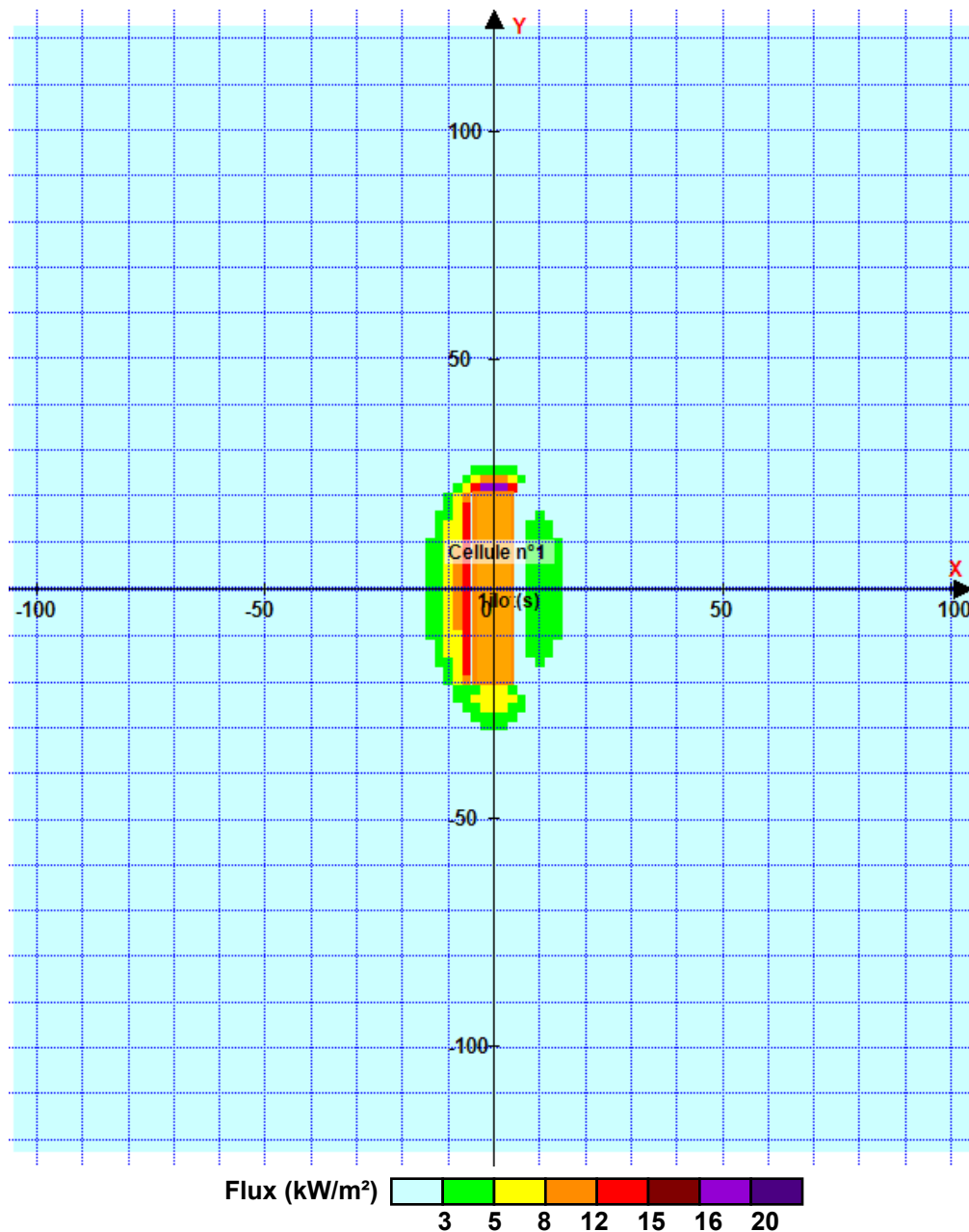
Puissance dégagée par la palette : **1000.0** kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 120.0 min

Distance d'effets des flux maximum



FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

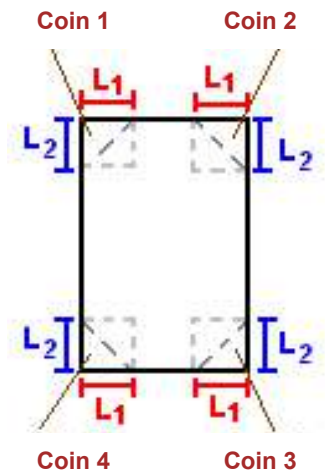
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	BEMARISK
Société :	LUZEAL
Nom du Projet :	Sciures-zone4-A-V1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	Page 1 11/8/2021 à 10:35:30 AM avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	8/11/21

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1.8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	48.0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	29.0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0

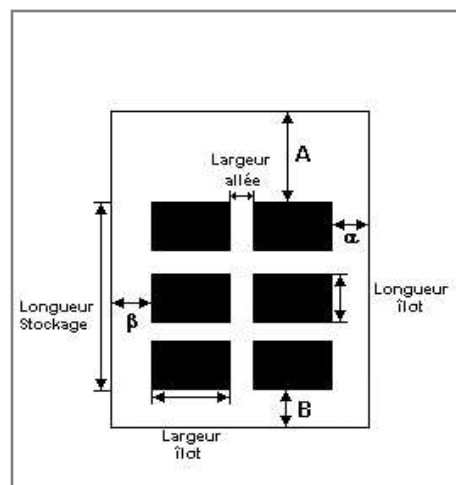


Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **Masse**

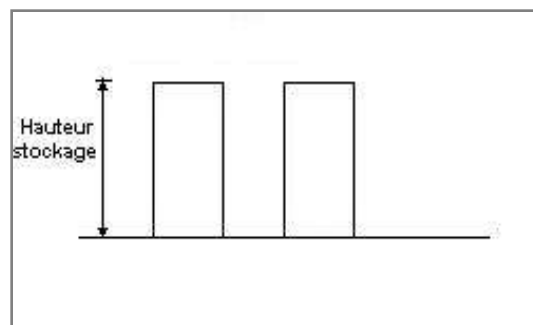
Dimensions

Longueur de préparation A **0.0** m
 Longueur de préparation B **0.0** m
 Déport latéral α **0.0** m
 Déport latéral β **0.0** m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **1**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**
 Largeur des îlots **29.0** m
 Longueur des îlots **48.0** m
 Hauteur des îlots **4.0** m
 Largeur des allées entre îlots **0.0** m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1.2** m
 Largeur de la palette : **0.8** m
 Hauteur de la palette : **1.0** m
 Volume de la palette : **1.0** m³
 Nom de la palette : **Sciures**

Poids total de la palette : **192.0** kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	NC	NC	NC	NC	NC	NC
192.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0

Données supplémentaires

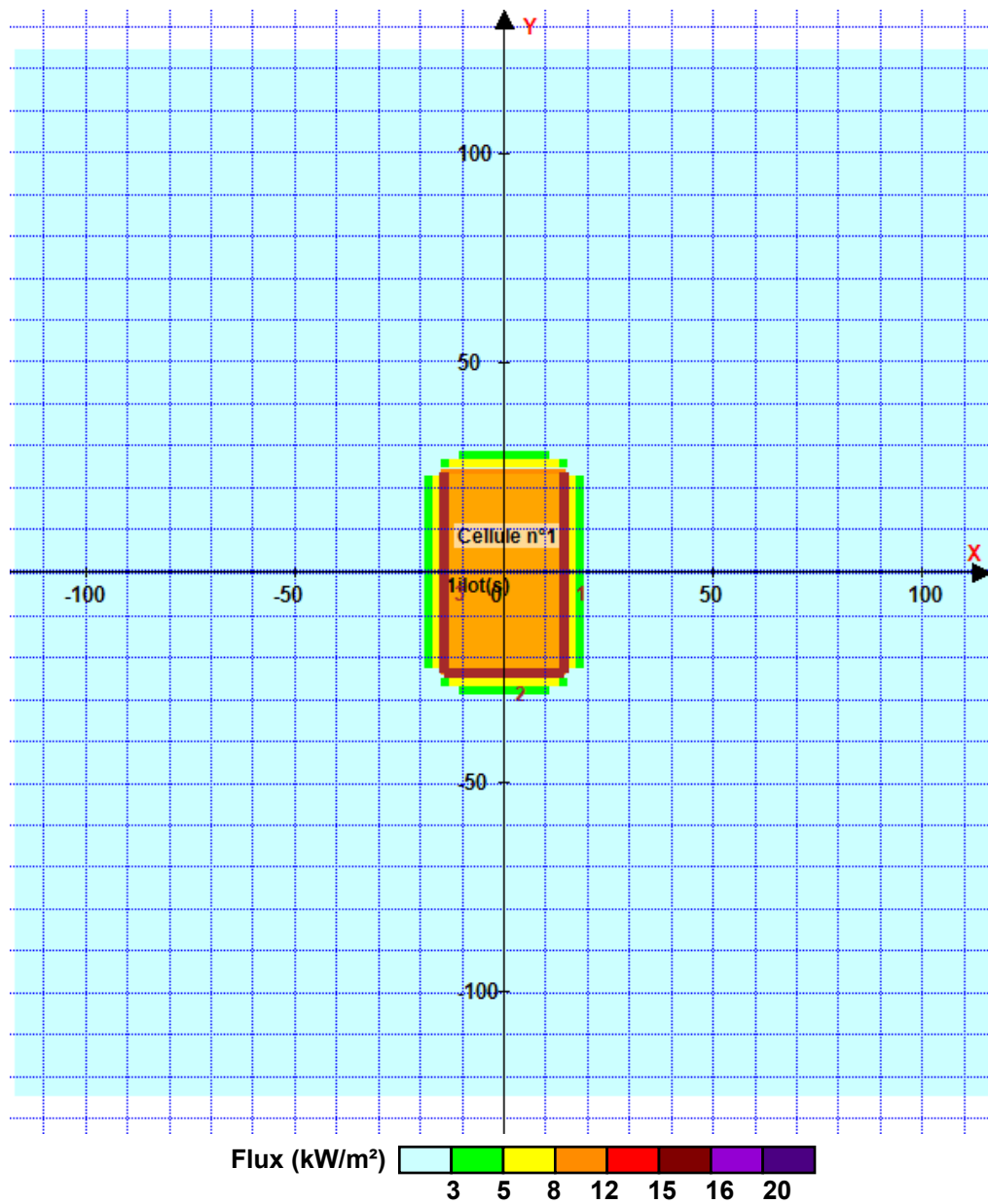
Durée de combustion de la palette : **65.0** min
 Puissance dégagée par la palette : **350.0** kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **178.0** min

Distance d'effets des flux maximum



FLUMilog

Interface graphique v.5.5.0.0

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	BEMARISK
Société :	LUZEAL
Nom du Projet :	Sciures-zone4-B-V1
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	Page 1 11/8/2021 à 10:37:05 AM avec l'interface graphique v. 5.5.0.0
Date de création du fichier de résultats :	8/11/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

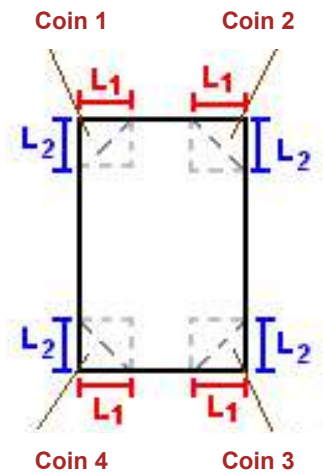
Hauteur de la cible : **1.8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	58.0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	27.0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0.0
		L2 (m)	0.0



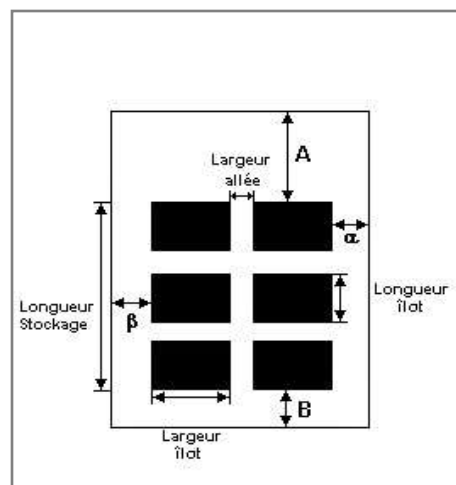
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

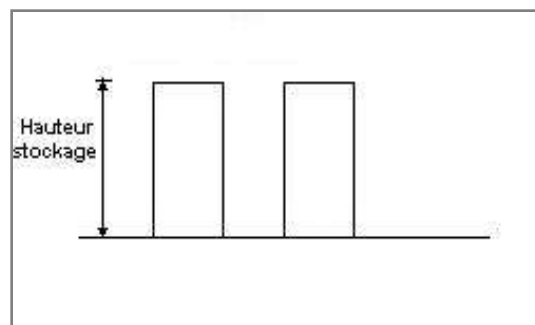
Dimensions

Longueur de préparation A	0.0 m
Longueur de préparation B	0.0 m
Déport latéral α	0.0 m
Déport latéral β	0.0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	27.0 m
Longueur des îlots	58.0 m
Hauteur des îlots	4.0 m
Largeur des allées entre îlots	0.0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1.2 m
Largeur de la palette :	0.8 m
Hauteur de la palette :	1.0 m
Volume de la palette :	1.0 m ³
Nom de la palette :	Sciures

Poids total de la palette : 192.0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	NC	NC	NC	NC	NC	NC
192.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

NC	NC	NC	NC
0.0	0.0	0.0	0.0

Données supplémentaires

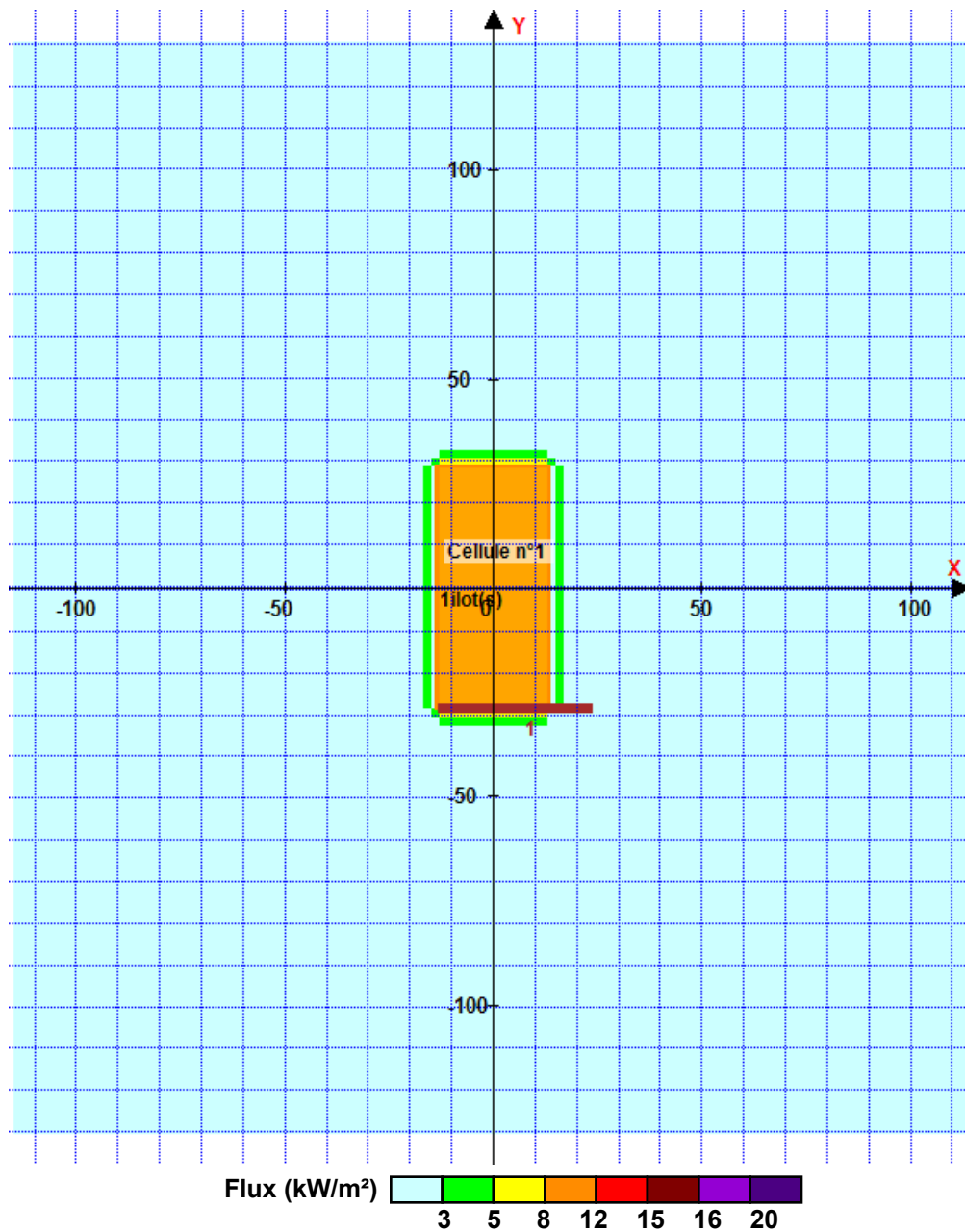
Durée de combustion de la palette :	65.0 min
Puissance dégagée par la palette :	350.0 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **179.0 min**

Distance d'effets des flux maximum



FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.4

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	BEMA
Société :	LUZEAL
Nom du Projet :	sciures-zone-5
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	03/08/2021 à 18:45:22 avec l'interface graphique v. 5.4.0.4
Date de création du fichier de résultats :	3/8/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

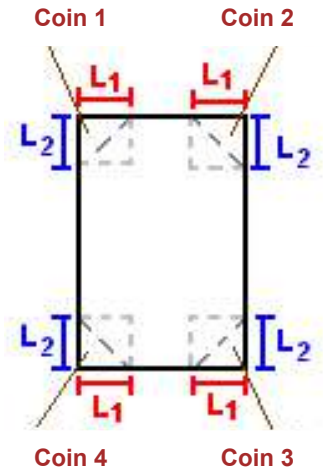
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	70,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	30,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	tronqué en équerre	L1 (m)	10,0
		L2 (m)	15,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0

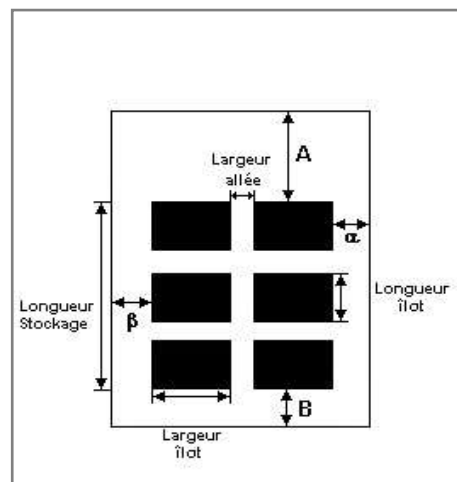


Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **Masse**

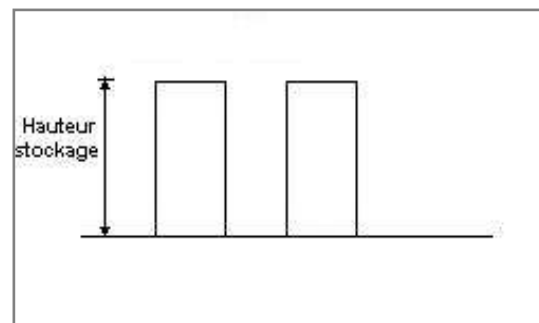
Dimensions

Longueur de préparation A **0,0** m
 Longueur de préparation B **0,0** m
 Déport latéral α **0,0** m
 Déport latéral β **0,0** m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **1**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**
 Largeur des îlots **30,0** m
 Longueur des îlots **70,0** m
 Hauteur des îlots **4,0** m
 Largeur des allées entre îlots **0,0** m



PaLETTE type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1,0** m
 Largeur de la palette : **1,0** m
 Hauteur de la palette : **1,0** m
 Volume de la palette : **1,0** m³
 Nom de la palette : **Sciure**

Poids total de la palette : **192,0** kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	NC	NC	NC	NC	NC	NC
192,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

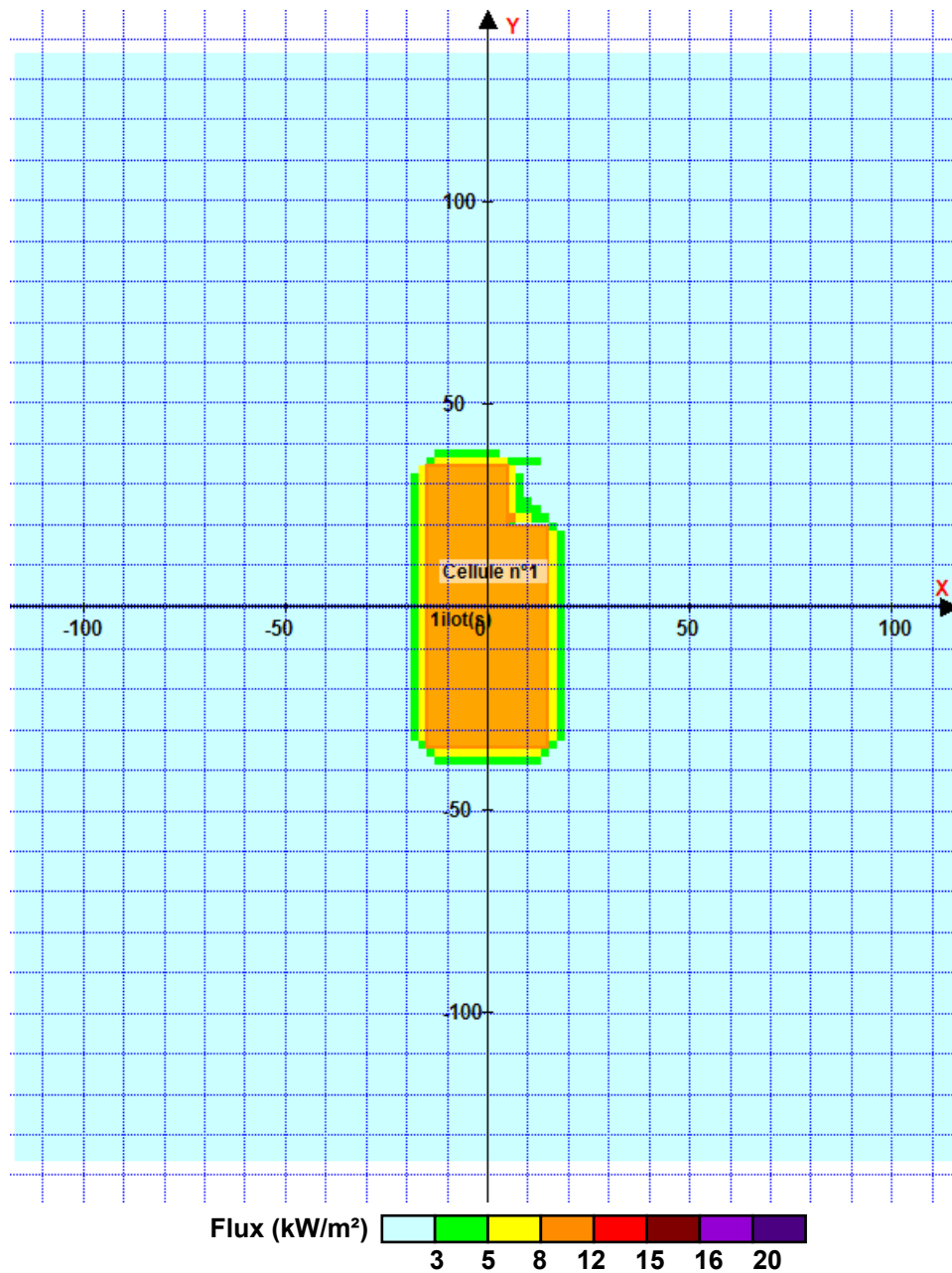
Durée de combustion de la palette : **65,0** min
 Puissance dégagée par la palette : **350,0** kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **185,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Pour information : 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.4

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	BEMA
Société :	LUZEAL
Nom du Projet :	Sciures-6-zone-6_1628090314
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	03/08/2021 à 18:49:18 avec l'interface graphique v. 5.4.0.4
Date de création du fichier de résultats :	4/8/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

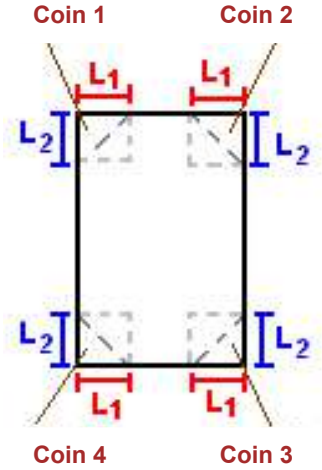
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1			
Longueur maximum de la zone de stockage(m)	45,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)	19,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0
		L2 (m)	0,0

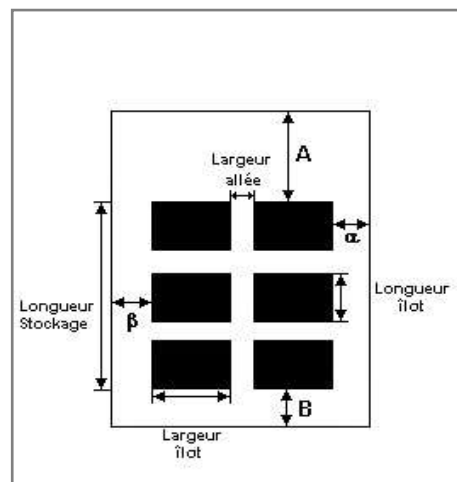


Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **Masse**

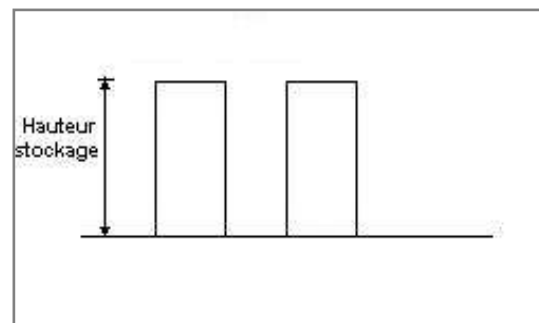
Dimensions

Longueur de préparation A **0,0** m
 Longueur de préparation B **0,0** m
 Déport latéral α **0,0** m
 Déport latéral β **0,0** m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **1**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**
 Largeur des îlots **19,0** m
 Longueur des îlots **45,0** m
 Hauteur des îlots **4,0** m
 Largeur des allées entre îlots **0,0** m



PaLETTE type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1,0** m
 Largeur de la palette : **1,0** m
 Hauteur de la palette : **1,0** m
 Volume de la palette : **1,0** m³
 Nom de la palette : **Sciures**

Poids total de la palette : **192,0** kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	NC	NC	NC	NC	NC	NC
192,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

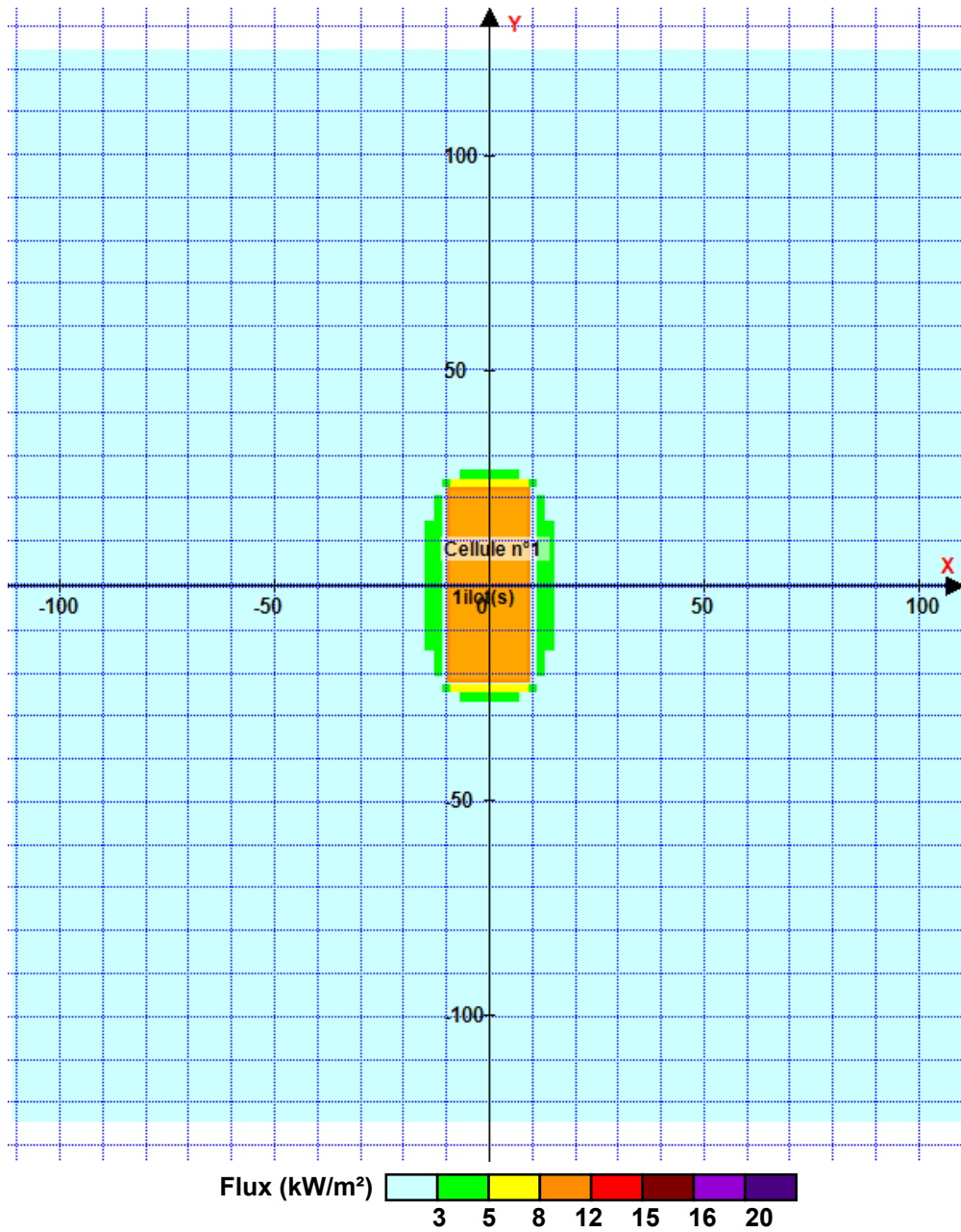
Durée de combustion de la palette : **65,0** min
 Puissance dégagée par la palette : **350,0** kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **172,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Pour information : 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.4

Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	BEMA
Société :	LUZEAL
Nom du Projet :	Sciures-zone7_1628010548
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	03/08/2021 à 19:05:55 avec l'interface graphique v. 5.4.0.4
Date de création du fichier de résultats :	3/8/21

I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

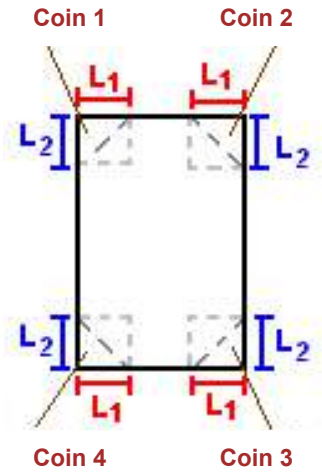
Hauteur de la cible : **1,8** m

Stockage à l'air libre

Oui

Géométrie Cellule1

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		39,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		28,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	

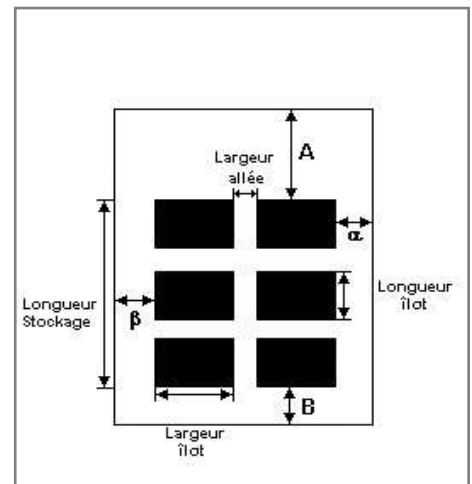


Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage **Masse**

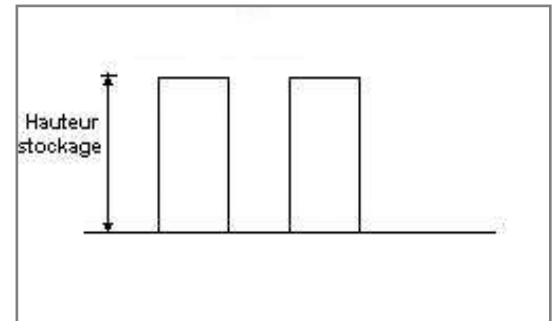
Dimensions

Longueur de préparation A **0,0 m**
 Longueur de préparation B **0,0 m**
 Déport latéral α **0,0 m**
 Déport latéral β **0,0 m**



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur **1**
 Nombre d'îlots dans le sens de la largeur **1**
 Largeur des îlots **28,0 m**
 Longueur des îlots **39,0 m**
 Hauteur des îlots **4,0 m**
 Largeur des allées entre îlots **0,0 m**



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette : **1,0 m**
 Largeur de la palette : **1,0 m**
 Hauteur de la palette : **1,0 m**
 Volume de la palette : **1,0 m³**
 Nom de la palette : **sciures**

Poids total de la palette : **192,0 kg**

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	NC	NC	NC	NC	NC	NC
192,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

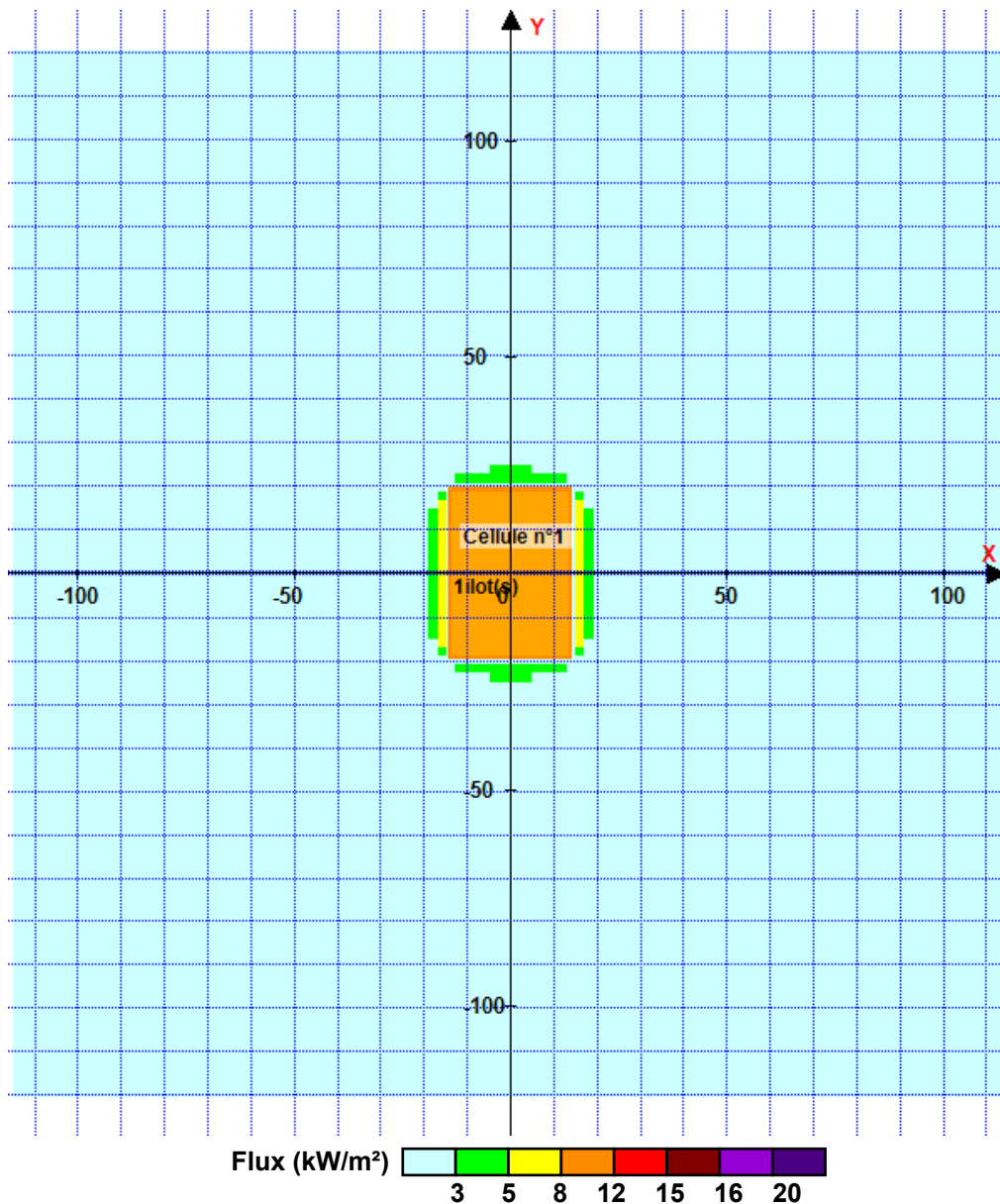
Durée de combustion de la palette : **65,0 min**
 Puissance dégagée par la palette : **350,0 kW**

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **176,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Pour information : 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.

FLUMilog

Interface graphique v.5.4.0.4

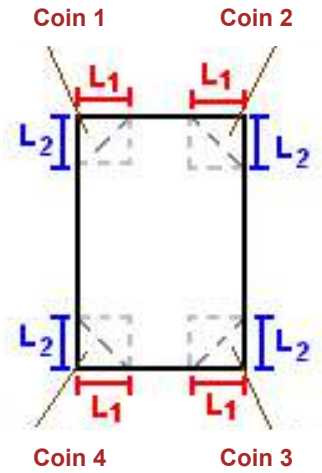
Outil de calculV5.52

Flux Thermiques Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	BEMA
Société :	LUZEAL
Nom du Projet :	sciures-zone-8_1628010596
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	03/08/2021 à 19:06:45 avec l'interface graphique v. 5.4.0.4
Date de création du fichier de résultats :	3/8/21

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Stockage à l'air libre****Oui****Géométrie Cellule1**

Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la zone de stockage(m)		58,0		
Largeur maximum de la zone de stockage (m)		57,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 4	tronqué en diagonale	L1 (m)	19,0	
		L2 (m)	14,0	



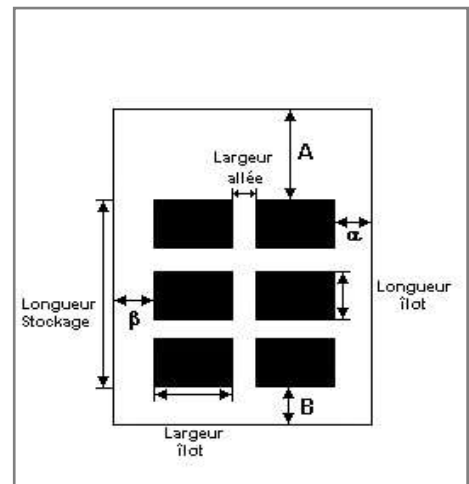
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

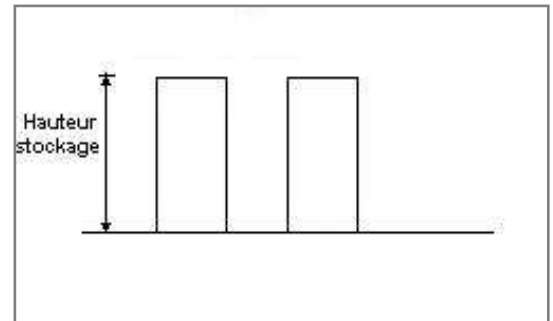
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	0,0 m
Déport latéral α	0,0 m
Déport latéral β	0,0 m



Stockage en masse

Nombre d'îlots dans le sens de la longueur	1
Nombre d'îlots dans le sens de la largeur	1
Largeur des îlots	57,0 m
Longueur des îlots	58,0 m
Hauteur des îlots	4,0 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°1

Dimensions Palette

Longueur de la palette :	1,0 m
Largeur de la palette :	1,0 m
Hauteur de la palette :	1,0 m
Volume de la palette :	1,0 m ³
Nom de la palette :	sciures

Poids total de la palette : 192,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	NC	NC	NC	NC	NC	NC
192,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

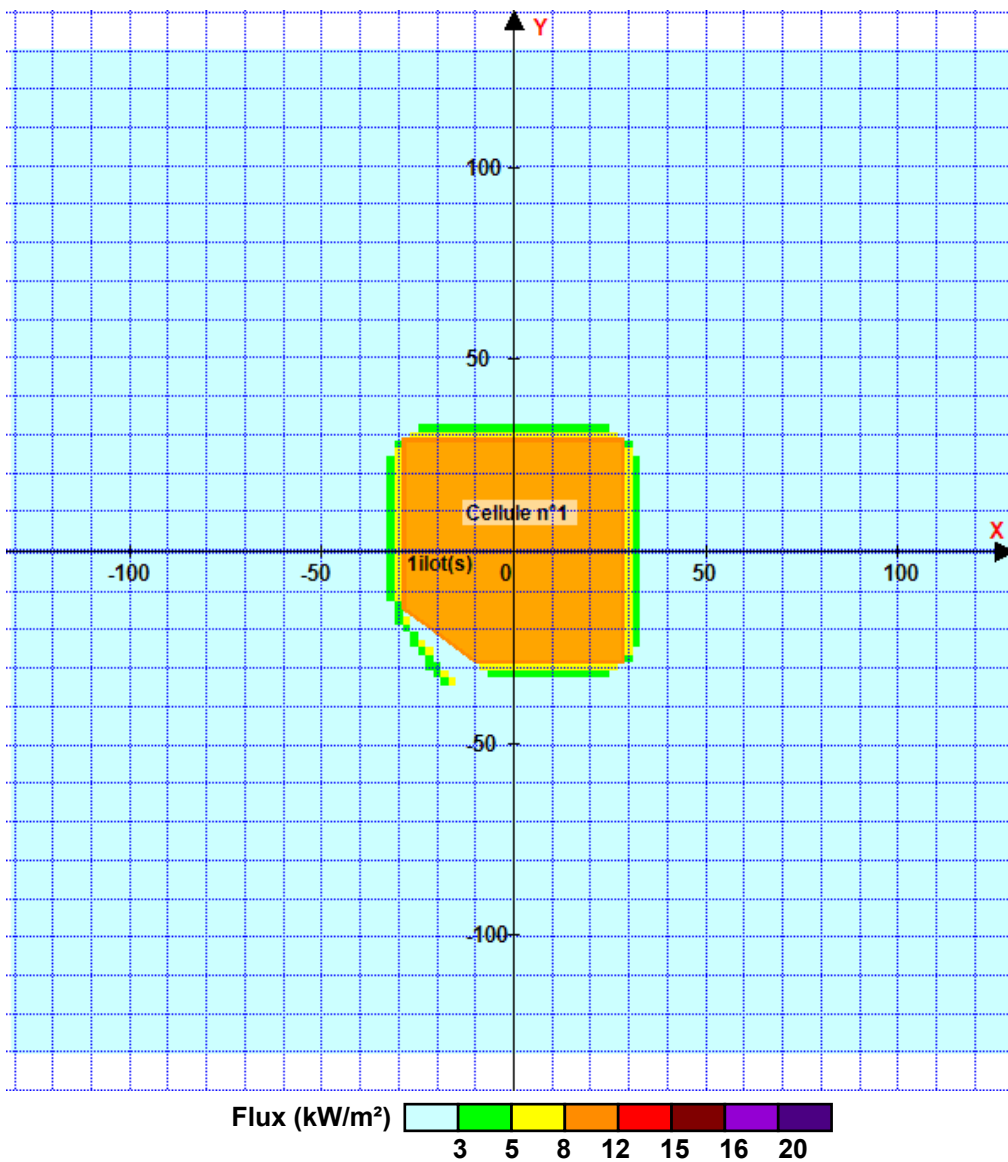
Durée de combustion de la palette :	65,0 min
Puissance dégagée par la palette :	350,0 kW

II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **189,0** min

Distance d'effets des flux maximum



Pour information : 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.