

cancérogène. Le CIRC estime que les données existantes ne permettent pas de classer le dioxyde de soufre du point de vue de sa cancérogénicité pour l'homme.

Valeurs réglementaires

Aucune valeur toxicologique de référence n'est disponible pour une exposition chronique au dioxyde de soufre.

Le décret n°2010-1250 du 21 octobre 2010 modifié, relatif à la qualité de l'air précise :

- **Objectif de qualité : 50 µg/m³ en moyenne annuelle**
- **Valeur limite pour la protection de la santé humaine : 125 µg/m³ en moyenne journalière (à ne pas dépasser plus de 3 jours/an)**

Les nouvelles lignes directrices de l'OMS pour la qualité de l'air donnent les valeurs indicatives suivantes :

- Lignes directrices 2021 : 40 µg/m³ en moyenne sur 24h

En l'absence d'autres valeurs de référence adéquates, ces valeurs pourront être comparées aux concentrations en SO₂ à l'immission induites par les activités du site.

Evaluation de l'exposition et caractérisation du risque

Evaluation des concentrations à l'immission

De la même manière que pour les autres polluants, nous avons modélisé la dispersion atmosphérique des rejets de SO₂ pour estimer la concentration à l'immission à partir des flux à l'émission.

Les points d'émission étant identiques, les paramètres nécessaires à la modélisation sont donc les mêmes.

Ainsi, une concentration maximale à l'immission de 3,06.10⁻³ mg/m³ de SO₂ est retrouvée à 550 m minimum au Nord-Est du projet.

Caractérisation du risque

En l'absence de VTR adéquate pour l'évaluation quantitative du risque sanitaire lié aux rejets atmosphériques de SO₂, nous nous proposons de comparer les concentrations retrouvées dans l'environnement proche du site aux valeurs réglementaires disponibles.

	Concentration en SO ₂ (µg/m ³ en moyenne annuelle)	Valeurs réglementaires de qualité de l'air (code de l'Env. et lignes directrices OMS) (µg/m ³)		
		Valeur limite pour la protection de la santé	Objectif de qualité (moyenne annuelle)	Lignes directrices (moyenne sur 24h)
Concentration modélisée	3,06	125 µg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 fois par an	50	40
Concentration de fond	-			
Concentration totale max	-			

La concentration en SO₂ induite par les rejets du site et retrouvée dans l'environnement est largement inférieure aux recommandations de l'OMS, que ce soit en termes d'objectif de qualité (en moyenne annuelle) ou de valeur limite (en moyenne journalière). Il est donc peu probable que les rejets du site aient un impact sur les populations environnantes.

4.6. Synthèse et discussion des incertitudes

L'étude présentée dans les paragraphes précédents tente à démontrer que les rejets engendrés par les activités du site VYNOVA dans sa configuration future ne pourront être à l'origine d'un impact sanitaire sur les populations environnantes, tant d'un point de vue systémique que cancérigène.

Le tableau ci-après synthétise l'ensemble des QD et ERI maximaux, obtenus pour les différentes voies d'exposition, au point d'impact maximal.

Voie d'exposition	Effets à seuil (QD)	Effets sans seuil (ERI)
Inhalation	0,44	$4,8 \cdot 10^{-6}$
Ingestion	0,04	$6,6 \cdot 10^{-6}$
Seuil d'acceptabilité	1	$1 \cdot 10^{-5}$

Rappelons que les calculs de risques ci-dessus ont été réalisés avec les concentrations retrouvées au point de retombée maximale.

Les risques sanitaires étant acceptables au point de retombée maximal, alors ils le seront forcément pour tout point récepteur exposé à des concentrations plus faibles/pendant un temps d'exposition plus faible.

De même, les concentrations retrouvées dans l'environnement du site respecteront les valeurs réglementaires de qualité de l'air pour la protection de la santé humaine.

Evaluation qualitative de l'impact sur la qualité de l'air				
Polluant	CO (mg/m ³)	Poussières (µg/m ³)	NO ₂ (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)
Concentration maximale à l'immission	$4 \cdot 10^{-3}$	0,46	4,75	3,1
Données de bruit de fond (modélisation 2023) *	-	15 – 17	2 – 8	-
Valeur limite pour la protection de la santé (moyenne annuelle)	10	25	40	-
Objectif de qualité de l'air (moyenne annuelle)	-	10	40	50

* La concentration de fond 2023 intègre les rejets actuels du site

Cependant, les expressions numériques obtenues ci-dessus, et qui expriment le risque, doivent être explicitées pour pouvoir être interprétées (INERIS, 2003). Les hypothèses et les facteurs d'incertitude doivent notamment être spécifiés.

La définition des incertitudes concerne à la fois l'évaluation de l'exposition des individus et l'évaluation de la toxicité des substances. Les différents éléments concernés dans notre étude sont repris ci-après.

a) Choix des polluants traceurs et des valeurs à l'émission

❖ Choix des polluants traceurs

Le choix des polluants traceurs a été effectué en prenant en compte :

- les composés susceptibles d'être émis par les installations et pour lesquels des valeurs limites sont prescrites par les arrêtés préfectoraux ou ministériels,
- les composés pour lesquels des données toxicologiques sont disponibles.

L'évaluation des risques sanitaires doit être menée substance par substance.

En l'absence de données de spéciation, certaines familles de composés ont donc été étudiées par l'intermédiaire de leur congénère le plus toxique (c'est le cas des COV assimilés au benzène et des dioxines assimilées à la 2,3,7,8-TCDD).

La spéciation des HAP et des métaux a été réalisée sur la base des facteurs d'émission établis par le CITEPA (rapport OMNIEA, 2024), qui ont permis de déterminer des proportions pour chaque composé.

❖ Détermination des valeurs à l'émission

Afin de se placer dans une approche maximaliste, nous avons déterminé les flux à l'émission à partir des valeurs limites d'émission (VLE) réglementaires rapportées aux débits maximums des installations. Cette approche conduit souvent à une surestimation du risque sanitaire.

S'agissant des HAP, les proportions de HAP traceurs ont été appliquées à la concentration maximale réglementaire.

S'agissant des métaux, pour lesquels des VLE sont définies pour des groupes de métaux, des proportions ont été déterminées à partir des facteurs d'émission disponibles. Ces proportions ont ensuite été appliquées aux VLE des différents groupes de métaux.

Par ailleurs, les flux annuels à l'émission ont également été majorés par la prise en compte :

- des débits maximums des installations,
- des fréquences de fonctionnement estimées de chaque installation.

b) Evaluation de la toxicité et choix des VTR

Les expositions considérées en fonctionnement normal sont des expositions de longue durée, dites chroniques. En effet, les valeurs toxicologiques de référence concernant une exposition chronique sont à privilégier, car elles reflètent au mieux les conditions réelles de contamination des populations autour des sites industriels. Il s'agit en outre des valeurs les plus pénalisantes pour l'évaluation des risques sanitaires (valeurs de référence les plus faibles).

Les VTR sont toutes issues de bases de données scientifiques internationales ou nationales et représentent les VTR disponibles au moment de l'étude.

Lorsque plusieurs VTR sont disponibles pour un même composé, il s'agit de faire le choix de celle qui sera utilisée pour la caractérisation du risque.

Les critères de choix des VTR répondent aux modalités de la note d'information n° DGS/EA1/DGPR/2014/307 du 31 octobre 2014 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 ».

c) Evaluation de l'exposition

❖ Modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants

La modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants a été réalisée à l'aide du logiciel Aria Impact (v.1.8) développé par Aria Technologies.

Les hypothèses de calcul de ce modèle gaussien sont majorantes. De plus, le logiciel présente certaines limites : météorologie homogène dans la zone d'étude, pas de prise en compte des obstacles, pas de prise en compte de la réactivité chimique, etc. Les données d'entrée du logiciel peuvent également influencer les résultats de la modélisation.

Le logiciel Aria Impact et les données d'entrée de la modélisation sont conformes à la grille de lecture de l'annexe 2 du guide méthodologique de l'INERIS.

❖ Calcul de l'exposition par inhalation

A partir des concentrations maximales à l'immission obtenues par la modélisation de la dispersion atmosphérique des polluants et selon le guide méthodologique de l'INERIS, la concentration inhalée est calculée.

Ici aussi, nous nous sommes placés dans une situation maximaliste :

- le fonctionnement du site 365 jours par an,
- la prise en compte des **concentrations maximales** de rejet des installations à l'origine d'émissions atmosphériques,

- le scénario d'exposition « **majorant** » correspond à une personne présente en permanence, **toute sa vie durant**, à l'endroit où s'observent les concentrations maximales à l'immission (hypothèse très majorante). Toutefois, pour les effets sans seuil, le scénario raisonnablement majorant prend en compte une durée d'exposition de **30 ans** correspondant à la durée de résidence d'un ménage dans un même logement.

❖ Calcul de l'exposition par ingestion

L'exposition par ingestion a été estimée à partir des **retombées maximales** liées aux rejets atmosphériques. De plus, toute la zone d'étude prise en compte dans la modélisation, est considérée comme présentant ces concentrations en polluants maximales. Enfin, un individu est considéré comme présent **toute sa vie** sur le lieu de l'étude. Ces hypothèses sont donc majorantes.

d) Caractérisation des risques

❖ Estimation du risque pour les effets systémiques

Dans le cas des effets systémiques, une concentration inhalée ou ingérée inférieure à la valeur toxicologique de référence (ratio de danger < 1) écarte théoriquement tout risque de survenue de l'effet indésirable liée à l'exposition. Il est donc simple de prendre position.

❖ Estimation du risque pour les effets cancérogènes

Dans le cas des effets cancérogènes par contre, l'excès de risque représente la probabilité de développer l'effet associé à une substance cancérogène pendant sa vie du fait de l'exposition considérée.

Dans notre étude, la qualification du niveau d'excès de risque comme acceptable ou inacceptable pour un individu a été réalisée en comparant les ERI au seuil d'acceptabilité de l'OMS, qui est de 10^{-5} .

Il faut cependant noter que ce seuil de 10^{-5} qui correspondant à un cas supplémentaire de cancer sur 100 000 sujets exposés toute leur vie, est ici présenté comme limite acceptable, alors qu'il est le plus souvent utilisé pour définir un risque négligeable.

Il n'existe pas de texte de loi fixant le niveau de risque acceptable. Seuls des niveaux repères sont proposés à titre indicatif par certaines instances internationales. Suivant les pays, cette valeur seuil peut varier de 10^{-4} à 10^{-6} (référentiel de l'US-EPA pour la gestion des sols pollués) à 10^{-5} (référentiel allemand pour la qualité des sols).

Ainsi :

- l'OMS apprécie le risque de cancer par rapport à un risque de 10^{-5} ,
- l'US-EPA distingue l'excès de risque affectant un individu pour lequel elle propose un niveau de repère de 10^{-4} , et l'excès de risque affectant une population qui est apprécié par rapport à un excès de risque 10^{-6} . Enfin, pour l'excès de risque lié à l'exposition à plusieurs substances simultanément, cette même instance propose la valeur de 10^{-5} .
L'US-EPA considère donc comme acceptable un risque situé entre 10^{-4} et 10^{-6} sur la vie entière (au-delà de 10^{-4} , le risque est considéré comme inacceptable et en deçà de 10^{-6} , il est négligeable).
- le Haut Conseil de Santé Publique (HCSP) fixe trois seuils d'interprétation des résultats des ERS :
 - o domaine d'action rapide $ERI > 10^{-4}$ nécessitant des mesures de protection « rapides » tant environnementales que sanitaires
 - o domaine de vigilance active $10^{-5} < ERI < 10^{-4}$ qui demande un approfondissement de l'analyse de la situation
 - o domaine de conformité $ERI < 10^{-5}$ qui ne nécessitent pas de mesures de gestion particulières.

5. Conclusion

L'évaluation des risques sanitaires a été réalisée avec des hypothèses majorantes :

- en étudiant certaines familles de composés par l'intermédiaire de leur congénère le plus toxique (ex : COV assimilés à du benzène)
- en considérant les VLE de l'arrêté préfectoral du 09/11/2001 comme valeurs à l'émission des installations existantes,
- en considérant les VLE de l'arrêté ministériel du 03 août 2018 comme valeurs à l'émission des installations projetées,
- en prenant en compte le débit maximal des installations pour déterminer les flux maximaux susceptibles d'être émis par les installations projetées,
- en considérant un scénario d'exposition maximal (une personne présente en permanence à l'endroit où s'observent les concentrations maximales à l'immission, avec une durée d'exposition de 30 ans pour les effets sans seuil).

Les concentrations maximales à l'immission (dans l'environnement) obtenues lors des modélisations n'induisent pas de risque sanitaire sur les populations environnantes. Par conséquent, il peut être exclu que les rejets du site aient un impact sanitaire sur les populations environnantes du secteur d'étude.

La réalisation de ce volet sanitaire a été effectuée de manière à intégrer une situation maximaliste, voire pénalisante des installations de combustion exploitées par VYNOVA à Mazingarbe.

Etablissement de Mazingarbe (62)

Annexe n° 5 : Note de calcul FLUMILOG



Interface graphique v.5.6.1.0

Outil de calculV6.0.3

Flux Thermiques

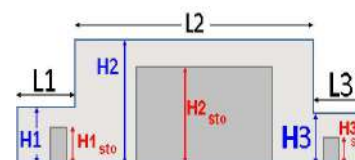
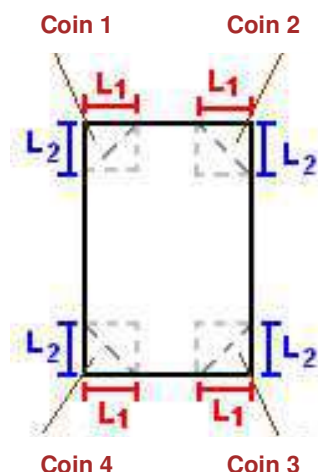
Détermination des distances d'effets

Utilisateur :	C. OBIANG GREDY
Société :	OTE
Nom du Projet :	Stockage_biomasse-finalv5
Cellule :	
Commentaire :	
Création du fichier de données d'entrée :	25/06/2025 à 09:19:29 avec l'interface graphique v. 5.6.1.0
Date de création du fichier de résultats :	25/6/25

I. **DONNEES D'ENTREE :****Donnée Cible**Hauteur de la cible : **1,8** m**Données murs entre cellules**REI C1/C2 : **1** min**Géométrie Cellule1**

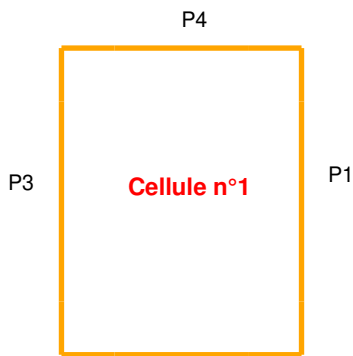
Nom de la Cellule :Cellule n°1				
Longueur maximum de la cellule (m)		25,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		17,5		
Hauteur maximum de la cellule (m)		18,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 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	1
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°1



P2	Paroi P1	Paroi P2	Paroi P3	Paroi P4
Composantes de la Paroi	Monocomposante	Monocomposante	Monocomposante	Multicomposante
Structure Support	Poteau beton	Poteau Acier	Poteau Acier	Poteau beton
Nombre de Portes de quais	0	3	0	0
Largeur des portes (m)	0,0	4,5	0,0	0,0
Hauteur des portes (m)	4,0	5,2	4,0	4,0
	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Un seul type de paroi</i>	<i>Partie en haut à gauche</i>
Matériau	Beton Arme/Cellulaire	bardage simple peau	bardage simple peau	Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)	120	1	1	120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)	120	1	1	120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)	120	1	1	120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)	120	1	1	120
Largeur (m)				5,0
Hauteur (m)				15,0
				<i>Partie en haut à droite</i>
Matériau				Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)				120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)				120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)				120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)				120
Largeur (m)				12,5
Hauteur (m)				15,0
				<i>Partie en bas à gauche</i>
Matériau				bardage simple peau
R(i) : Résistance Structure(min)				1
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)				1
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)				1
Y(i) : Résistance des Fixations (min)				1
Largeur (m)				5,0
Hauteur (m)				3,0
				<i>Partie en bas à droite</i>
Matériau				Beton Arme/Cellulaire
R(i) : Résistance Structure(min)				120
E(i) : Etanchéité aux gaz (min)				120
I(i) : Critère d'isolation de paroi (min)				120
Y(i) : Résistance des Fixations (min)				120
Largeur (m)				12,5
Hauteur (m)				3,0

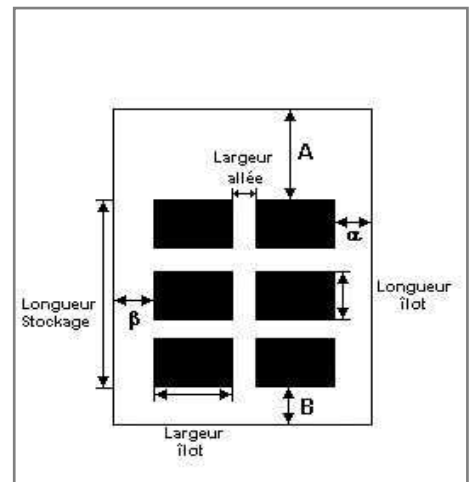
Stockage de la cellule : Cellule n°1

Mode de stockage

Masse

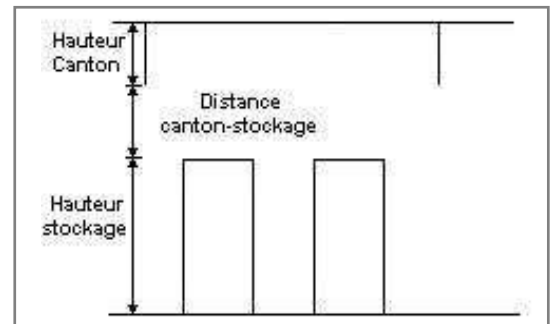
Dimensions

Longueur de préparation A	0,0 m
Longueur de préparation B	7,5 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	17,5 m
Longueur des îlots	17,5 m
Hauteur des îlots	7,0 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 : Palette biomasse

Poids total de la palette : 300,0 kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	Eau	NC	NC	NC	NC	NC
195,0	105,0	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 :	96,4 min
Puissance dégagée par la palette :	511,4 kW

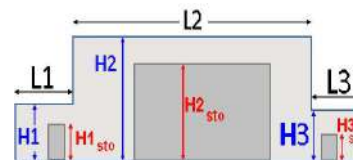
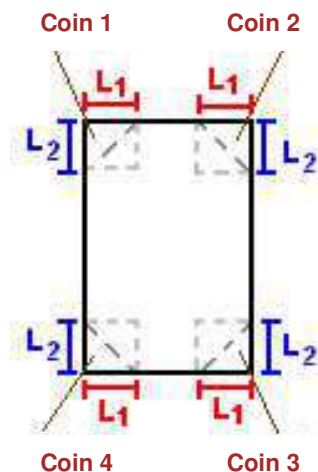
I. DONNEES D'ENTREE :

Donnée Cible

Hauteur de la cible : **1,8** m

Géométrie Cellule2

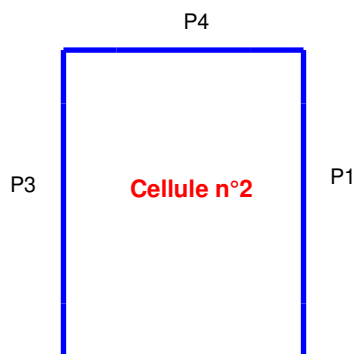
Nom de la Cellule :Cellule n°2				
Longueur maximum de la cellule (m)		25,0		
Largeur maximum de la cellule (m)		11,0		
Hauteur maximum de la cellule (m)		18,0		
Coin 1	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 2	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 3	non tronqué	L1 (m)	0,0	
		L2 (m)	0,0	
Coin 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	1
Longueur des exutoires (m)	3,0
Largeur des exutoires (m)	2,0

Parois de la cellule : Cellule n°2

[illegible]

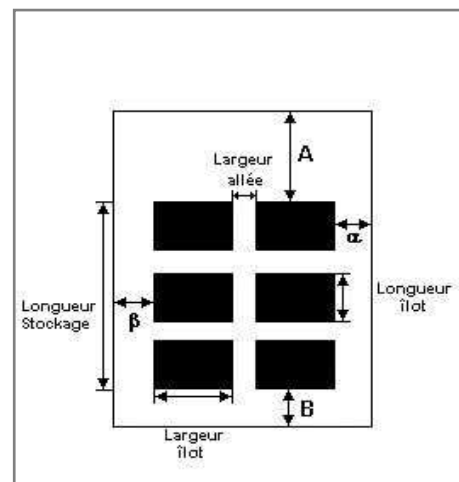
Stockage de la cellule : Cellule n°2

Mode de stockage

Masse

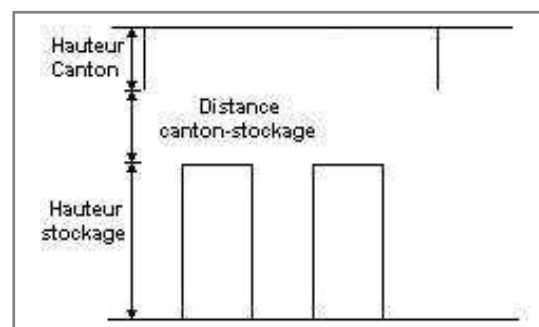
Dimensions

Longueur de préparation A	7,5 m
Longueur de préparation B	6,0 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	11,0 m
Longueur des îlots	11,5 m
Hauteur des îlots	2,5 m
Largeur des allées entre îlots	0,0 m



Palette type de la cellule Cellule n°2

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 : **Palette biomasse**

Poids total de la palette : **300,0** kg

Composition de la Palette (Masse en kg)

Bois	Eau	NC	NC	NC	NC	NC
195,0	105,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

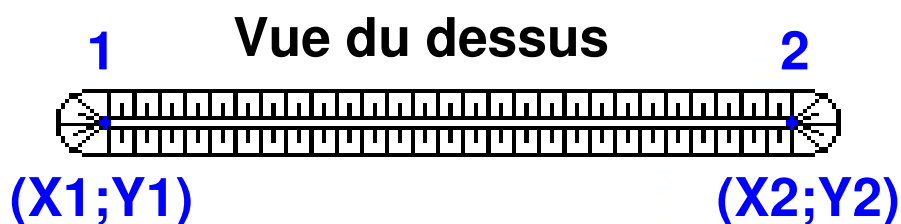
NC	NC	NC	NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

NC	NC	NC	NC
0,0	0,0	0,0	0,0

Données supplémentaires

Durée de combustion de la palette :	96,4 min
Puissance dégagée par la palette :	511,4 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

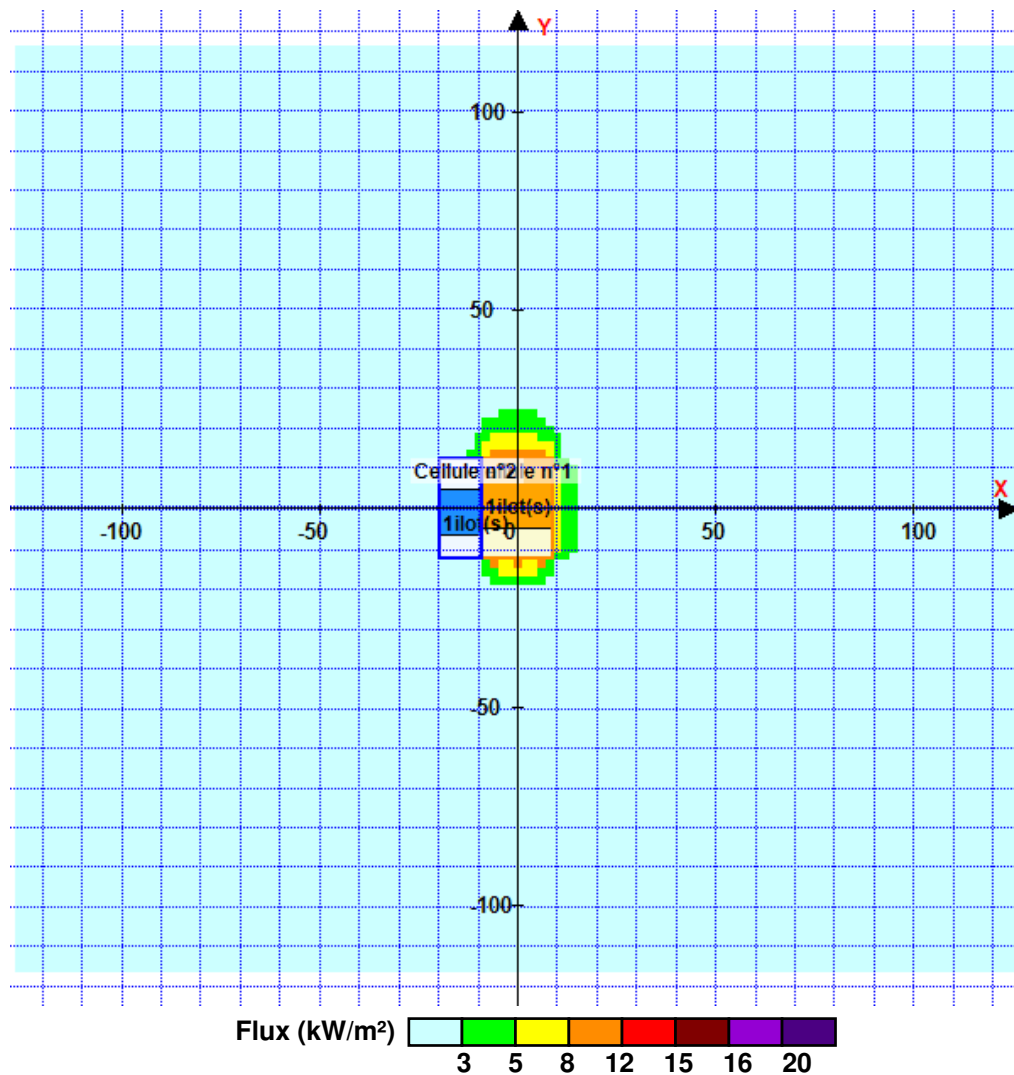
II. RESULTATS :

Départ de l'incendie dans la cellule : **Cellule n°1**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°1 **287,0 min**

Durée de l'incendie dans la cellule : Cellule n°2 **150,0 min**

Distance d'effets des flux maximum



Avertissement: Dans le cas d'un scénario de propagation, l'interface de calcul Flumilog ne vérifie pas la cohérence entre les saisies des caractéristiques des parois de chaque cellule et la saisie de tenue au feu des parois séparatives indiquée en page 2 de la note de calcul.

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.